MELSEC FX□□-Serie

Speicherprogrammierbare Steuerungen

Kommunikationshandbuch

FX1S/FX1N
FX2N/FX2NC
FX3G/FX3GC/FX3GE
FX3S
FX3U/FX3UC

Art.-Nr.: 137315
16022015
Version F

Versionsprüfung

Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich zur Erläuterung der Installation, Bedienung, Programmierung und Anwendung der Kommunikationsmodule für die speicherprogrammierbaren Steuerungen der MELSEC FX1S-, FX1N-, FX2N-, FX2NC-, FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie.

Sollten sich Fragen zur Installation und Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Geräte ergeben, zögern Sie nicht, Ihr zuständiges Verkaufsbüro oder einen Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagseite) zu kontaktieren. Aktuelle Informationen sowie Antworten auf häufig gestellte Fragen erhalten Sie über das Internet (https://de3a.mitsubishielectric.com).

Die MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. behält sich vor, jederzeit technische Änderungen oder Änderungen dieses Handbuchs ohne besondere Hinweise vorzunehmen.

© 2001–2015

Kommunikationshandbuch der speicherprogrammierbaren Steuerungen der MELSEC FX1S-, FX1N-, FX2N-, FX2NC-, FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie

Artikel-Nr.: 137315

Version			Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen
A	09/2001	pdp	Erste Ausgabe
B	11/2001	pdp	Korrektur der Tabellen 1-2 und 7-7 Korrektur der Abbildungen 9-28 und 9-32
C	10/2003	pdp-cr	FX2NC-CPU und die Module FX2NC-485ADP und FX2NC-232 eingefügt
D	08/2008	pdp-dk	Komplette Überarbeitung und Erweiterung Berücksichtigung der MELSEC FX3U- und FX3UC-Serie
E	08/2011	pdp-dk	Berücksichtigung der MELSEC FX3G-Serie sowie der Kommunikationsadapter FX3G-232-BD, FX3G-422-BD und FX3G-485-BD Berücksichtigung der Grundgeräte FX3UC-□MT/D und FX3UC-□MT/DSS Berücksichtigung der aktiven Datenschnittstellen FX3U-232ADP-MB und FX3U-485ADP-MB und des CF-Speicherkartenadaptermoduls FX3U-CF-ADP Erweiterung der Frequenzumrichterkommunikation um die Typen FR-A500, FR-F500, FR-V500, FR-D700 und FR-E700; Erweiterung der Parameterlisten im Anhang B
F	01/2015	pdp-dk	Berücksichtigung der MELSEC FX3GC-, FX3GE- und FX3S-Serie Berücksichtigung der Module FX3U-ENET-ADP, FX3U-16CCL-M und FX3U-64CCL

Symbolik des Handbuchs

Verwendung von Hinweisen

Hinweise auf wichtige Informationen sind besonders gekennzeichnet und werden folgenderweise dargestellt:

HINWEIS | Hinweistext

Verwendung von Beispielen

Beispiele sind, wenn sie nicht in separaten Abschnitten verwendet werden, gekennzeichnet:

Beispiel ▽ Beispieltext

△

Verwendung von Numerierungen in Abbildungen

Numerierungen in Tabellen werden durch weiße Zahlen in schwarzem Kreis dargestellt und in einer anschließenden Tabelle durch die gleiche Zahl erläutert,

z. B. ❶ ❷ ❸ ❹.

Verwendung von Handlungsanweisungen

Handlungsanweisungen sind Schrittfolgen bei der Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung u.ä., die genau in der aufgeführten Reihenfolge ausgeführt werden müssen.

Sie werden fortlaufend durchnumeriert (schwarze Zahlen in weißem Kreis)

① Text

② Text

③ Text

Verwendung von Fußnoten in Tabellen

Hinweise in Tabellen werden in Form von Fußnoten unterhalb der Tabelle (hochgestellt) erläutert. An der entsprechenden Stelle in der Tabelle steht ein Fußnotenzeichen (hochgestellt).

Liegen Fußnoten zu einer Tabelle vor, werden diese unterhalb der Tabelle fortlaufend numeriert (schwarze Zahlen in weißem Kreis, hochgestellt):

① Text

② Text

③ Text

Verwendung von Platzhaltern

Bei Kommunikationsadaptern, die für verschiedene Steuerungen, wie z. B. der FX1S/FX1N- und der FX2N-Serie zur Verfügung stehen, wird zur besseren Lesbarkeit die SPS-Serie durch ein „□" ersetzt. Für z. B. FX1N-CNV-BD und FX2N-CNV-BD wird FX□N-CNV-BD verwendet.

HINWEIS | Die in diesem Handbuch verwendeten Programmbeispiele sind mit der Software GX Developer FX im Kontaktplan erstellt worden.

Sicherheitshinweise

Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich ausschließlich an anerkannt ausgebildete Elektrofachkräfte, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut sind. Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte dürfen nur von einer anerkannt ausgebildeten Elektrofachkraft, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut ist, ausgeführt werden. Eingriffe in die Hard- und Software unserer Produkte, soweit sie nicht in diesem Handbuch beschrieben sind, dürfen nur durch unser Fachpersonal vorgenommen werden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die speicherprogrammierbaren Steuerungen der MELSEC FX1S-, FX1N-, FX2N-, FX2NC-, FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie sind nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in diesem Handbuch beschrieben sind. Achten Sie auf die Einhaltung aller im Handbuch angegebenen Kenndaten. Die Produkte wurden unter Beachtung der Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt, geprüft und dokumentiert. Bei Beachtung der für Projektierung, Montage und ordnungsgemäßen Betrieb beschriebenen Handhabungsvorschriften und Sicherheitshinweise gehen vom Produkt im Normalfall keine Gefahren für Personen oder Sachen aus. Unqualifizierte Eingriffe in die Hard- oder Software bzw. Nichtbeachtung der in diesem Handbuch angegebenen oder am Produkt angebrachten Warnhinweise können zu schweren Personen- oder Sachschäden führen. Es dürfen nur von MITSUBISHI ELECTRIC empfohlene Zusatz- bzw. Erweiterungsgeräte in Verbindung mit den speicherprogrammierbaren Steuerungen der MELSEC FX1S-, FX1N-, FX2N-, FX2NC-, FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie benutzt werden. Jede andere darüber hinausgehende Verwendung oder Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß

Sicherheitsrelevante Vorschriften

- VDE-Vorschriften
  - VDE 0100
    Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit einer Nennspannung bis 1000 V
  - VDE 0105
    Betrieb von Starkstromanlagen
  - VDE 0113
    Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
  - VDE 0160
    Ausrüstung von Starkstromanlagen und elektrischen Betriebsmitteln
  - VDE 0550/0551
    Bestimmungen für Transformatoren
  - VDE 0700
    Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
  - VDE 0860
    Sicherheitsbestimmungen für netzbetriebene elektronische Geräte und deren Zubehör für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
- Brandverhütungsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschrift
  - VBG Nr.4
    Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Erläuterung zu den Gefahrenhinweisen

Die einzelnen Hinweise haben folgende Bedeutung:

GEFAHR:

Bedeutet, dass eine Gefahr für das Leben und die Gesundheit des Anwenders durch elektrische Spannung besteht, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG:

Bedeutet eine Warnung vor möglichen Beschädigungen des Gerätes, der Software oder anderen Sachwerten sowie fehlerhaften Einstellungen, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Allgemeine Gefahrenhinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die folgenden Gefahrenhinweise sind als generelle Richtlinie für den Umgang mit der SPS in Verbindung mit anderen Geräten zu verstehen. Diese Hinweise müssen Sie bei der Projektierung, Installation und Betrieb einer Steuerungsanlage unbedingt beachten.

GEFAHR:

- ***Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten. Der Einbau, die Verdrahtung und das Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen im spannungslosen Zustand erfolgen.***
- ***Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen in einem berührungssicheren Gehäuse mit einer bestimmungsgemäßen Abdeckung und Schutzeinrichtung installiert werden.***
- ***Bei Geräten mit einem ortsfesten Netzanschluss müssen ein allpoliger Netztrennschalter und eine Sicherung in die Gebäudeinstallation eingebaut werden.***
- ***Überprüfen Sie spannungsführende Kabel und Leitungen, mit denen die Geräte verbunden sind, regelmäßig auf Isolationsfehler oder Bruchstellen. Bei Feststellung eines Fehlers in der Verkabelung müssen Sie die Geräte und die Verkabelung sofort spannungslos schalten und die defekte Verkabelung ersetzen.***
- ***Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob der zulässige Netzspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.***
- ***Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen führen kann, sind entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.***
- ***Treffen Sie die erforderlichen Vorkehrungen, um nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufnehmen zu können. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten.***
- ***Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nach DIN VDE 0641 Teil 1-3 sind als alleiniger Schutz bei indirekten Berührungen in Verbindung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen nicht ausreichend. Hierfür sind zusätzliche bzw. andere Schutzmaßnahmen zu ergreifen.***
- ***NOT-AUS-Einrichtungen gemäß EN60204/IEC 204 VDE 0113 müssen in allen Betriebsarten der SPS wirksam bleiben. Ein Entriegeln der NOT- AUS-Einrichtung darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.***

Hinweise zur Vermeidung von Schäden durch elektrostatische Aufladungen

Durch elektrostatische Ladungen, die vom menschlichen Körper auf die Komponenten der SPS übertragen werden, können Module und Baugruppen der SPS beschädigt werden. Beachten Sie beim Umgang mit der SPS die folgenden Hinweise:

ACHTUNG:

- ***Berühren Sie zur Ableitung von statischen Aufladungen ein geerdetes Metallteil, bevor Sie Module der SPS anfassen.***
- ***Tragen Sie isolierende Handschuhe, wenn Sie eine eingeschaltete SPS, z. B. während der Sichtkontrolle bei der Wartung, berühren. Bei niedriger Luftfeuchtigkeit sollte keine Kleidung aus Kunstfasern getragen werden, weil sich diese besonders stark elektrostatisch auflädt.***

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen

1.1 Übersicht der Kommunikationsarten 1-1

1.2 Kommunikationsarten 1-2
1.2.1 n:n-Netzwerk 1-2
1.2.2 Parallel-Link (1:1) 1-3
1.2.3 Computer-Link 1-4
1.2.4 CC-Link 1-5
1.2.5 Kommunikation mit Frequenzumrichtern 1-7
1.2.6 Kommunikation ohne Protokoll 1-8
1.2.7 MODBUS®-Kommunikation 1-9
1.2.8 Kommunikation mit Programmierwerkzeugen 1-10
1.2.9 Fernwartung 1-12
1.2.10 AS-Interface 1-13

2 Hardware für die Kommunikation

2.1 Unterstützte Kommunikationsarten 2-1

2.2 Verwendbare Kommunikationsmodule 2-2
2.2.1 Grundgeräte der FX1S-Serie 2-2
2.2.2 Grundgeräte der FX1N-Serie 2-3
2.2.3 Grundgeräte der FX2N-Serie 2-4
2.2.4 Grundgeräte der FX2NC-Serie 2-5
2.2.5 Grundgeräte der FX3G-Serie 2-6
2.2.6 Grundgeräte der FX3GC-Serie 2-7
2.2.7 Grundgeräte der FX3GE-Serie 2-8
2.2.8 Grundgeräte der FX3S-Serie 2-9
2.2.9 Grundgeräte der FX3U-Serie 2-10
2.2.10 Grundgeräte der FX3UC-Serie 2-11

2.3 Kombinierbare Kommunikationsmodule 2-12
2.3.1 Grundgeräte der FX1S-Serie 2-13
2.3.2 Grundgeräte der FX1N-Serie 2-14
2.3.3 Grundgeräte der FX2N-Serie 2-16
2.3.4 Grundgeräte der FX2NC-Serie 2-18
2.3.5 Grundgeräte der FX3G-Serie 2-20
2.3.6 Grundgeräte der FX3GC-Serie 2-23
2.3.7 Grundgeräte der FX3GE-Serie 2-24
2.3.8 Grundgeräte der FX3S-Serie 2-25
2.3.9 Grundgeräte der FX3U-Serie 2-26
2.3.10 Grundgeräte der FX3UC-Serie 2-29

2.4 Nutzung von zwei Schnittstellen bei FX3-Grundgeräten 2-32
2.4.1 Grundgeräte der FX3G-Serie 2-32
2.4.2 Grundgeräte der FX3GC-Serie 2-34
2.4.3 Grundgeräte der FX3GE-Serie 2-34
2.4.4 Grundgeräte der FX3U- oder der FX3UC-Serie 2-35
2.4.5 Einschränkungen bei gleichzeitiger Verwendung von Kanal 1 und 2 2-36

2.5 Ermittlung von Seriennummer und Version 2-37

2.6 Schnittstellenmodul FX2N-232IF 2-39
2.6.1 Gerätebeschreibung 2-39
2.6.2 Eigenschaften des Schnittstellenmoduls FX2N-232IF 2-40
2.6.3 Konfigurationsbeispiel FX2N-232IF 2-41

2.7 FX1N/FX2N-422-BD, FX3G-422-BD und FX3U-422-BD 2-42
2.7.1 Gerätebeschreibung 2-42
2.7.2 Eigenschaften der Adapter FX□-422-BD 2-45
2.7.3 Konfigurationsbeispiel zum Adapter FX□-422-BD 2-45

2.8 FX□-232-BD und FX□-232ADP 2-46
2.8.1 Gerätebeschreibung 2-46
2.8.2 Eigenschaften der RS232C-Schnittstellen der MELSEC FX-Familie 2-50
2.8.3 Konfigurationsbeispiele zum FX2N-232-BD und FX0N-232ADP 2-51

2.9 FX□-485-BD und FX□-485ADP 2-52
2.9.1 Gerätebeschreibung 2-52
2.9.2 Eigenschaften der RS485-Schnittstellen der MELSEC FX-Familie 2-55
2.9.3 Konfigurationsbeispiele zum Adapter FX2N-485-BD 2-56

2.10 Besondere Hinweise zu FX2N-□□□-BD 2-57
2.10.1 Montage in einem Grundgerät der FX2N-Serie bis Version V. 2.00 2-57
2.10.2 Montage in einem Grundgerät der FX2N-Serie ab Version V. 2.00 2-57

2.11 Kommunikationsadapter FX□-CNV-BD 2-58

2.12 Montage der Schnittstellenadapter 2-59
2.12.1 Montage der Adapter FX1N-232-BD/-422-BD/-485-BD 2-59
2.12.2 Montage der Adapter FX2N-232-BD/-422-BD/-485-BD 2-60
2.12.3 Montage der Adapter FX3G-232-BD/-422-BD/-485-BD 2-60
2.12.4 Montage der Adapter FX3U-232-BD/-422-BD/-485-BD und FX3U-CNV-BD 2-62

2.13 Schnittstellenwandler FX-485PC-IF 2-65
2.13.1 Gerätebeschreibung 2-65
2.13.2 Eigenschaften des Schnittstellenwandlers FX-485PC-IF 2-66
2.13.3 Konfigurationsbeispiel zum Schnittstellenwandler FX-485PC-IF 2-67
2.13.4 Fehlerdiagnose 2-68

3 Datenleitungen

3.1 Allgemeine Hinweise 3-1

3.2 Anschluss der Leitungen 3-2
3.2.1 Anschluss an Klemmenblöcke 3-2
3.2.2 Anschluss an Schraubklemmen 3-3

3.3 Anschluss an eine RS232C-Schnittstelle 3-4
3.3.1 Schnittstelle bei der RS- oder RS2-Anweisung und Computer-Link 3-4
3.3.2 Anschluss an das Schnittstellenmodul FX2N-232IF 3-5
3.3.3 Verbindung zwischen FX-485PC-IF und einem Personal Computer 3-7

3.4 Anschluss an eine RS485-Schnittstelle 3-8
3.4.1 Auswahl der Verbindungsart 3-8
3.4.2 1-paariger Anschluss 3-9
3.4.3 2-paariger Anschluss 3-10
3.4.4 Abschlusswiderstand 3-11
3.4.5 Erdung 3-12

4 Einstellungen für die Kommunikation

4.1 Kommunikationsparameter 4-1

4.2 Parametrierung mit GX (IEC) Developer oder GX Works2 4-2

5 n:n-Netzwerk

5.1 Übersicht 5-1

5.2 Vorgehensweise bis zum erfolgreichen Betrieb 5-2

5.3 Kommunikationsdaten 5-3
5.3.1 Leistungsdaten 5-3
5.3.2 Aktualisierte Bereiche und Anzahl der übertragenen Operanden 5-3
5.3.3 Kommunikationszeiten 5-4

5.4 Systemkonfiguration und Auswahl der Hardware 5-5
5.4.1 Systemkonfiguration 5-5
5.4.2 Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter 5-6
5.4.3 Verdrahtung 5-10
5.5 Einstellungen für die Kommunikation 5-11
5.6 Test der Kommunikation 5-12
5.6.1 Programme für den Kommunikationstest 5-14
5.7 Programmierung 5-18
5.7.1 Operanden für die Kommunikation 5-18
5.7.2 Hinweise zur Programmierung für ein n:n-Netzwerk 5-20
5.7.3 Programm in der Master-Station 5-21
5.7.4 Programme in den Slave-Stationen 5-25
5.7.5 Beispielprogramme 5-28
5.8 Fehlerdiagnose und -behebung 5-35
5.8.1 Fehlercodes 5-38

6 Parallel-Link

6.1 Übersicht 6-1
6.2 Vorgehensweise bis zum erfolgreichen Betrieb 6-2
6.3 Kommunikationsdaten 6-3
6.3.1 Leistungsdaten 6-3
6.3.2 Aktualisierte Bereiche und Anzahl der übertragenen Operanden 6-4
6.3.3 Kommunikationszeiten 6-6
6.4 Systemkonfiguration und Auswahl der Hardware 6-7
6.4.1 Systemkonfiguration 6-7
6.4.2 Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter 6-10
6.4.3 Verdrahtung 6-14
6.5 Einstellungen für die Kommunikation 6-15
6.6 Test der Kommunikation 6-16
6.6.1 Programme für den Kommunikationstest 6-17
6.7 Programmierung 6-19
6.7.1 Operanden für die Kommunikation 6-19
6.7.2 Hinweise zur Programmierung für einen Parallel-Link 6-20
6.7.3 Programme für den Normal-Modus des Parallel-Link 6-21
6.7.4 Programme für den Hochgeschwindigkeitsmodus des Parallel-Link 6-25
6.7.5 Beispielprogramme (Normalmodus) 6-29
6.8 Fehlerdiagnose und -behebung 6-31
6.8.1 Fehlercodes 6-33

7 Computer-Link

7.1 Übersicht 7-1

7.2 Vorgehensweise bis zum erfolgreichen Betrieb 7-2

7.3 Kommunikationsdaten 7-3
7.3.1 Leistungsdaten 7-3
7.3.2 Befehle und Anzahl der übertragenen Operanden 7-4
7.3.3 Operandenbereiche 7-5
7.3.4 Kommunikationszeiten 7-8

7.4 Systemkonfiguration und Auswahl der Hardware 7-10
7.4.1 Systemkonfiguration 7-10
7.4.2 Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter 7-11
7.4.3 Verdrahtung 7-20

7.5 Einstellungen für die Kommunikation 7-21
7.5.1 Einstellung mit der Programmier-Software 7-21
7.5.2 Einstellung durch das Ablaufprogramm 7-22

7.6 Datenfluss 7-23

7.7 Hinweise zum Computer-Link 7-24

7.8 Steuerungsprotokoll-Diagramm 7-25

7.9 Basisformate der erweiterten Protokolle 7-26
7.9.1 Steuerungsprotokoll Format 1 7-27
7.9.2 Steuerungsprotokoll Format 4 7-28
7.9.3 Beschreibung der Bestandteile der Protokolle 7-29
7.9.4 Überwachungszeit der Kommunikation 7-32

7.10 Zeitdiagramme der Kommunikation 7-34
7.10.1 Daten aus der SPS lesen 7-34
7.10.2 Daten in die SPS schreiben 7-35
7.10.3 Zeitbedarf für den Datenaustausch 7-36

7.11 Operandenbereiche der Datenübertragung 7-37
7.11.1 Bit-Operanden 7-37
7.11.2 Wortoperanden 7-39

7.12 Befehle 7-40
7.12.1 Übersicht der Befehle 7-40
7.12.2 Stapelweises Lesen von Bit-Operanden (BR) 7-41
7.12.3 Stapelweises Lesen von Wortoperanden (WR) 7-42
7.12.4 Stapelweises Lesen von Wortoperanden (QR) 7-44
7.12.5 Stapelweises Schreiben von Bit-Operanden (BW) 7-46
7.12.6 Stapelweises Schreiben von Wortoperanden (WW) 7-47
7.12.7 Stapelweises Schreiben von Wortoperanden (QW) 7-49
7.12.8 Setzen/Rücksetzen von Bit-Operanden (BT) 7-51
7.12.9 Setzen/Rücksetzen von Wortoperanden (WT) 7-52
7.12.10 Setzen/Rücksetzen von Wortoperanden (QT) 7-53
7.12.11 SPS in RUN oder STOP schalten (RR/RS) 7-55
7.12.12 Lesen des SPS-/CPU-Typs (PC) 7-58
7.12.13 Global-Funktion (GW) 7-60
7.12.14 On-Demand-Funktion 7-62
7.12.15 Prüfschleifentest (Loop-Back) 7-70

7.13 Fehlerdiagnose und -behebung 7-71
7.13.1 An den PC gesendete Fehlercodes 7-73
7.13.2 Fehlercodes in der SPS 7-74

8 Frequenzumrichterkommunikation

8.1 Übersicht 8-1

8.2 Vorgehensweise bis zum erfolgreichen Betrieb 8-2

8.3 Kommunikationsdaten 8-3
8.3.1 Leistungsdaten 8-3
8.3.2 Anschließbare Frequenzumrichter 8-3
8.3.3 Übertragbare Anweisungscodes und Parameter 8-4

8.4 Systemkonfiguration und Auswahl der Hardware 8-5
8.4.1 Systemkonfiguration 8-5
8.4.2 Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter 8-7

8.5 Verdrahtung 8-11
8.5.1 Allgemeine Hinweise 8-11
8.5.2 Reihenfolge bei der Verdrahtung 8-12
8.5.3 Auswahl der Leitungen zum Anschluss der Frequenzumrichter 8-12
8.5.4 Anschluss der Frequenzumrichter 8-17

8.6 Einstellungen im Frequenzumrichter 8-26
8.6.1 Kommunikationsschnittstelle und einzustellende Parameter....8-26
8.6.2 Parametereinstellung für FR-S500....8-28
8.6.3 Parametereinstellung für FR-E500....8-29
8.6.4 Parametereinstellung für FR-A500, -F500 und -V500 (PU-Schnittstelle) 8-30
8.6.5 Parametereinstellung für FR-A500, -F500 und -V500 (mit FR-A5NR)....8-31
8.6.6 Parametereinstellungen für FR-D700 und FR-E700....8-32
8.6.7 Parametereinstellungen für FR-A700 und FR-F700....8-34

8.7 Einstellungen für die Kommunikation in der SPS 8-36
8.7.1 Einstellung mit der Programmier-Software....8-37

8.8 Programmierung (FX2N und FX2NC)....8-38
8.8.1 Ausführung der EXTR-Anweisung....8-39
8.8.2 Einstellen und Abfragen von Parametern....8-43
8.8.3 Beispielprogramm 1....8-44
8.8.4 Programmbeispiel 2....8-48

8.9 Programmierung (FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U und FX3UC) 8-52
8.9.1 Anpassung von Programmen für die FX2N/FX2NC-Serie....8-53
8.9.2 Ausführung der IV□-Anweisungen 8-55
8.9.3 Einstellen und Abfragen von Parametern....8-61
8.9.4 Beispielprogramm 1....8-65
8.9.5 Programmbeispiel 2....8-70

8.10 Fehlerdiagnose und -behebung 8-76
8.10.1 Fehlercodes in der SPS 8-78

9 Kommunikation ohne Protokoll

9.1 Übersicht 9-1

9.2 Vorgehensweise bis zum erfolgreichen Betrieb....9-5

9.3 Kommunikationsdaten 9-6
9.3.1 Leistungsdaten....9-6
9.3.2 Anzahl der übertragenen Daten 9-6

9.4 Systemkonfiguration und Auswahl der Hardware 9-7
9.4.1 Systemkonfiguration 9-7
9.4.2 Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter 9-8
9.4.3 Verdrahtung 9-17

9.5 Einstellungen für die Kommunikation....9-18
9.5.1 Einstellung mit der Programmier-Software....9-18

9.6 Programmierung (RS-Anweisung) 9-19
9.6.1 Sondermerker und -register für die Kommunikation ohne Protokoll 9-19
9.6.2 Beschreibung der RS-Anweisung 9-21
9.6.3 Funktion und Anwendung der RS-Anweisung 9-23
9.6.4 Kommunikationssteuerung mit DTR/DSR-Signalen 9-30
9.6.5 Beispielprogramm 9-37

9.7 Programmierung (RS2-Anweisung) 9-41
9.7.1 Sondermerker und -register für die Kommunikation ohne Protokoll 9-41
9.7.2 Beschreibung der RS2-Anweisung 9-43
9.7.3 Funktion und Anwendung der RS2-Anweisung 9-47
9.7.4 Kommunikationssteuerung mit DTR/DSR-Signalen 9-53
9.7.5 Beispielprogramm 9-57

9.8 Kombination mit anderen Kommunikationsarten 9-60
9.8.1 Kombination mit der Kommunikation mit einem Programmierwerkzeug 9-61
9.8.2 Kombination mit Computer-Link (nur bei FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U, FX3UC) 9-63
9.8.3 Umschaltung der Kommunikationsart im RUN-Modus der SPS 9-64

9.9 Fehlerdiagnose und -behebung 9-65
9.9.1 Fehlercodes 9-68

10 Schnittstellenmodul FX2N-232IF

10.1 Übersicht 10-1

10.2 Vorgehensweise bis zum erfolgreichen Betrieb 10-3

10.3 Kommunikationsdaten 10-4

10.4 Systemkonfiguration und Auswahl der Hardware 10-5
10.4.1 Verwendbare SPS-Grundgeräte 10-5
10.4.2 Systemkonfiguration 10-5
10.4.3 Anschluss des FX2N-232IF an die SPS 10-7

10.5 Programmierung 10-9
10.5.1 Übersicht 10-9

10.6 Pufferspeicher 10-12
10.6.1 Übersicht 10-12
10.6.2 Kommunikationsformat (Pufferspeicheradresse 0) 10-14
10.6.3 Befehle (Pufferspeicheradresse 1) 10-20
10.6.4 Obere Empfangs-Byte-Begrenzung (Pufferspeicheradresse 2) 10-21
10.6.5 Empfangsüberwachungszeit (Pufferspeicheradresse 3) 10-22
10.6.6 Sendetelegramm-Header (Pufferspeicheradressen 5 (O) und 4 (U)) 10-22
10.6.7 Sendetelegrammabschluss (Pufferspeicheradressen 7 (O) und 6 (U)) 10-23

10.6.8 Empfangstelegramm-Header (Pufferspeicheradressen 9 (O) und 8 (U)) 10-23
10.6.9 Empfangstelegrammabschluss (Pufferspeicheradressen 11(O) und 10 (U)) 10-23
10.6.10 Wartezeit bis zum Empfangsabbruch (Pufferspeicheradr. 12, Interlink-Modus).10-24
10.6.11 Verbliebene Sendedaten (Pufferspeicheradresse 13).....10-24
10.6.12 Anzahl belegter Empfangspufferadressen (Pufferspeicheradresse 14) 10-25
10.6.13 Prüfsumme (Pufferspeicheradresse 15).....10-25
10.6.14 Empfangsprüfsumme (Pufferspeicheradresse 16).....10-26
10.6.15 Sendeverzögerung nach CS-Signal (Pufferspeicheradresse 20) 10-26
10.6.16 Rücksetzverzögerung des RS-Signals (Pufferspeicheradresse 21) 10-26
10.6.17 Verarbeitungsstatus (Pufferspeicheradresse 28) 10-27
10.6.18 Fehlercode (Pufferspeicheradresse 29) 10-29
10.6.19 Modul-Code (Pufferspeicheradresse 30).....10-29
10.6.20 Sende-Byte-Vorgabe (Pufferspeicheradresse 1000) 10-29
10.6.21 Sendepufferregister (Pufferspeicheradressen 1001 bis 1256).....10-29
10.6.22 Empfangs-Byte-Zähler (Pufferspeicheradresse 2000).....10-30
10.6.23 Empfangspufferregister (Pufferspeicheradressen 2001 bis 2256) 10-30
10.6.24 Ersatzempfangspufferregister (Pufferspeicheradressen 2257 bis 2271) 10-30

10.7 Steuerung der Kommunikation 10-31
10.7.1 Verarbeitungsmodus ohne Kommunikationssteuerung.....10-31
10.7.2 Kommunikationssteuerung im RS232C-Standard-Modus 10-32
10.7.3 Kommunikationssteuerung im Interlink-Modus 10-33

10.8 Beispielprogramme 10-35
10.8.1 Datenkommunikation mit 16-Bit-Pufferregisterformat.....10-35
10.8.2 Datenkommunikation mit 8-Bit-Pufferregisterformat 10-42

10.9 Fehlerdiagnose und -behebung 10-50
10.9.1 Fehlercodes.....10-51

11 Kommunikation zur Programmierung

11.1 Übersicht 11-1

11.2 Vorgehensweise bis zum erfolgreichen Betrieb.....11-2

11.3 Systemkonfiguration und Auswahl der Hardware 11-3
11.3.1 Systemkonfiguration 11-3
11.3.2 Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter 11-5
11.3.3 Stromaufnahme der Schnittstellen und angeschlossener Geräte 11-15
11.3.4 Hinweise zur Systemkonfiguration.....11-16

11.4 Verbindungskabel.....11-18
11.4.1 Übersicht 11-18
11.4.2 Kombinationen von Verbindungskabeln 11-19

11.5 Einstellungen in der SPS für die Kommunikation 11-21

11.6 Einstellungen in der Programmier-Software....11-22
11.6.1 Wahl der Schnittstelle des PC 11-23
11.6.2 Wahl des SPS-Moduls (nur für FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U und FX3UC) ..11-25
11.6.3 Einstellung der Überwachungszeit und der Wiederholungen 11-25
11.6.4 Verbindungstest 11-26
11.6.5 Systemabbild 11-27

11.7 Fehlerdiagnose und -behebung 11-28
11.7.1 Fehlercodes....11-30

12 Fernwartung

12.1 Übersicht 12-1

12.2 Vorgehensweise bis zum erfolgreichen Betrieb....12-2

12.3 Kommunikationsdaten 12-3

12.4 Systemkonfiguration und Auswahl der Hardware 12-4
12.4.1 Systemkonfiguration 12-4
12.4.2 Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter 12-5
12.4.3 Auswahl des Modems 12-10

12.5 Anschluss der Modems....12-12

12.6 Einstellungen in der SPS für den Modemanschluss 12-13
12.6.1 Kommunikation über eine RS232C-Schnittstelle einstellen....12-13
12.6.2 Auswahl des verwendeten Modems 12-14
12.6.3 Angabe des Initialisierungsbefehls (AT-Befehl) 12-16

12.7 Einstellungen im PC für den Modemanschluss 12-20
12.7.1 Einstellung beim GX Developer 12-21
12.7.2 Einstellung beim GX IEC Developer 12-24

12.8 Verbindungsauf- und -abbau....12-25
12.8.1 Vorbereitungen in der SPS....12-25
12.8.2 Verbindung herstellen....12-25
12.8.3 Verbindung unterbrechen....12-28

12.9 Fehlerdiagnose und -behebung 12-29
12.9.1 Fehlercodes....12-32

A Anhang

A.1 Technische Daten A-1

A.1.1 Allgemeine Betriebsbedingungen A-1

A.1.2 FX1N-232-BD, FX2N-232-BD, FX3G-232-BD und FX3U-232-BD. A-1

A.1.3 FX1N-422-BD, FX2N-422-BD, FX3G-422-BD und FX3U-422-BD. A-2

A.1.4 FX1N-485-BD, FX2N-485-BD, FX3G-485-BD und FX3U-485-BD. A-2

A.1.5 Aktive Datenschnittstelle FX0N-232ADP A-3

A.1.6 Aktive Datenschnittstelle FX2NC-232ADP A-3

A.1.7 Aktive Datenschnittstellen FX3U-232ADP und FX3U-232ADP-MB A-4

A.1.8 Kommunikationsmodul FX0N-485ADP A-4

A.1.9 Kommunikationsmodul FX2NC-485ADP A-5

A.1.10 Aktive Datenschnittstellen FX3U-485ADP und FX3U-485ADP-MB A-5

A.1.11 Kommunikationsadapter FX□N-CNV-BD A-5

A.1.12 Schnittstellenmodul FX2N-232IF A-6

A.1.13 Schnittstellenwandler FX-485PC-IF A-6

A.2 Geräteabmessungen A-7

A.2.1 FX1N-232-BD, -422-BD und -485-BD. A-7

A.2.2 FX2N-232-BD, -422-BD und -485-BD. A-7

A.2.3 FX3G-232-BD, -422-BD und -485-BD. A-8

A.2.4 FX3U-232-BD, -422-BD und -485-BD. A-8

A.2.5 Aktive Datenschnittstelle FX0N-232ADP A-9

A.2.6 Aktive Datenschnittstelle FX2NC-232ADP A-9

A.2.7 Aktive Datenschnittstellen FX3U-232ADP und FX3U-232ADP-MB A-10

A.2.8 Kommunikationsmodul FX0N-485ADP A-10

A.2.9 Kommunikationsmodul FX2NC-485ADP A-11

A.2.10 Aktive Datenschnittstellen FX3U-485ADP und FX3U-485ADP-MB A-11

A.2.11 Ethernet-Schnittstelle FX3U-ENET-ADP A-12

A.2.12 Schnittstellenmodul FX2N-232IF A-12

A.2.13 Schnittstellenwandler FX-485PC-IF A-12

A.3 Sondermerker und -register für die Kommunikation A-13

A.3.1 Sondermerker und -register für ein n:n-Netzwerk A-14

A.3.2 Sondermerker und -register für den Parallel-Link A-17

A.3.3 Sondermerker und -register für den Computer-Link A-19

A.3.4 Sondermerker und -register für die Kommunikation mit Frequenzumrichtern (FX2N und FX2NC) A-22

A.3.5 Sondermerker und -register für die Kommunikation mit Frequenzumrichtern (FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U und FX3UC) A-24

A.3.6 Sondermerker und -register für RS-Anweisungen A-26

A.3.7 Sondermerker und -register für RS2-Anweisungen A-28

A.3.8 Kommunikationsformat (D8120) A-31

A.3.9 Kommunikationsformat (D8370, D8400, D8420) A-33

A.3.10 Anzeige der Betriebsart (D8389, D8419 und D8439) A-36

A.4 ASCII-Code A-37

A.5 Was bedeutet „Voll-Duplex“ und „Halb-Duplex“? A-38

B Parameter der Frequenzumrichter

B.1 FR-A500 ..... B-1

B.2 FR-S500 ..... B-7

B.3 FR-E500 ..... B-10

B.4 FR-F500 ..... B-13

B.5 FR-F700 ..... B-17

B.6 FR-A700 ..... B-23

B.7 FR-D700 ..... B-33

B.8 FR-E700/E700SC B-37

Index

1 Grundlagen

1.1 Übersicht der Kommunikationsarten

Die speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) der MELSEC FX-Familie unterstützen die folgenden Kommunikationsarten.

Verbindung mit anderen Steuerungen, Leitrechnern oder Frequenzumrichtern			
Kommunikationsart	**Funktion**	**Anwendungsbeispiel**	**Referenz**
n:n-Netzwerk	Datenaustausch mit bis zu acht Steuerungen der MELSEC FX-Familie	Informationsaustausch zwischen Steuerungen auf der Fertigungsebene einer Produktionsstätte	Abschnitt 1.2.1
Parallel-Link	Datenaustausch zwischen zwei Steuerungen der MELSEC FX-Familie		Abschnitt 1.2.2
Computer-Link	Verbindung zwischen einer SPS und einem PC. Dabei ist der PC die Master- und die MELSEC FX-SPS die Slave-Station. Für die Kommunikation werden Protokolle mit den Protokollformaten 1 und 4 verwendet.	Datenerfassung und Informationsaustausch mit einem Leitrechner	Abschnitt 1.2.3
CC-Link	• Anschluss einer SPS der MELSEC FX-Familie als dezentrale E/A-Station an ein CC-Link-Netzwerk, dessen Master-Station eine SPS der MELSEC A/Q-Serie oder des MELSEC System Q ist. • Einsatz einer SPS der MELSEC FX-Familie als Master-Station eines CC-Link-Netzwerks	Dezentrale oder zentrale Steuerung von Fertigungsanlagen oder Datenaustausch mit übergeordneten Steuerungen	Abschnitt 1.2.4
Kommunikation mit Frequenzumrichtern	Datenaustausch mit MITSUBISHI Frequenzumrichtern	Zustand des Frequenzumrichters überwachen, Sollwerte übermitteln, Parameter ändern	Abschnitt 1.2.5
Universelle serielle Kommunikation			
Kommunikationsart	**Funktion**	**Anwendungsbeispiel**	**Referenz**
Kommunikation ohne Protokoll	Datenaustausch mit Geräten, die mit einer RS232- oder RS485-Schnittstelle ausgestattet sind.	Anschluss von PCs, Druckern, Barcode-Lesern oder Messgeräten	Abschnitt 1.2.6
Zugriff auf das Ablaufprogramm der SPS			
Kommunikationsart	**Funktion**	**Anwendungsbeispiel**	**Referenz**
Anschluss eines Programmierwerkzeugs	Erweiterung der SPS um eine RS232C- oder RS422-Schnittstelle zusätzlich zur integrierten RS422-Schnittstelle	Gleichzeitiger Anschluss eines Programmierwerkzeugs und eines Anzeigemoduls oder zweier Programmierwerkzeuge	Abschnitt 1.2.8
Fernwartung	Zugriff auf eine SPS über das Telefonnetz und ein Modem	Programme aus der Ferne ändern, Zustände überwachen	Abschnitt 1.2.9
Datenaustausch auf Feldbusebene			
Kommunikationsart	**Funktion**	**Anwendungsbeispiel**	**Referenz**
AS-Interface	Einsatz einer SPS der MELSEC FX-Familie als Master-Station eines AS-i-Systems (Aktor-Sensor-Interface)	Realisierung von dezentralen Ein-/Ausgangsstationen, dadurch Reduzierung des Aufwands für die Verkabelung.	—

Tab. 1-1: *Kommunikationsmöglichkeiten der Steuerungen der MELSEC FX-Familie*

1.2 Kommunikationsarten

1.2.1 n:n-Netzwerk

Übersicht

Der Datentransfer zwischen Steuerungen der FX-Familie kann auf der Basis eines n:n-Netzwerks erfolgen. Mit diesem Netzwerksystem ist ein automatischer Datenaustausch zwischen Master- und Slave-Stationen realisierbar. Bis zu acht speicherprogrammierbare Steuerungen können dabei Daten in festen Bereichen austauschen. Die Informationen in den Aktualisierungsbereichen stehen in allen Stationen des Netzwerks zur Verfügung.

Da das n:n-Netzwerk auf der RS485-Technologie aufbaut, wird in den Steuerungen ein RS485-Schnittstellen- oder -Kommunikationsadapter benötigt (z. B. FX□N-485-BD, FX0N-485ADP, FX2NC-485ADP oder FX3U-485ADP.)

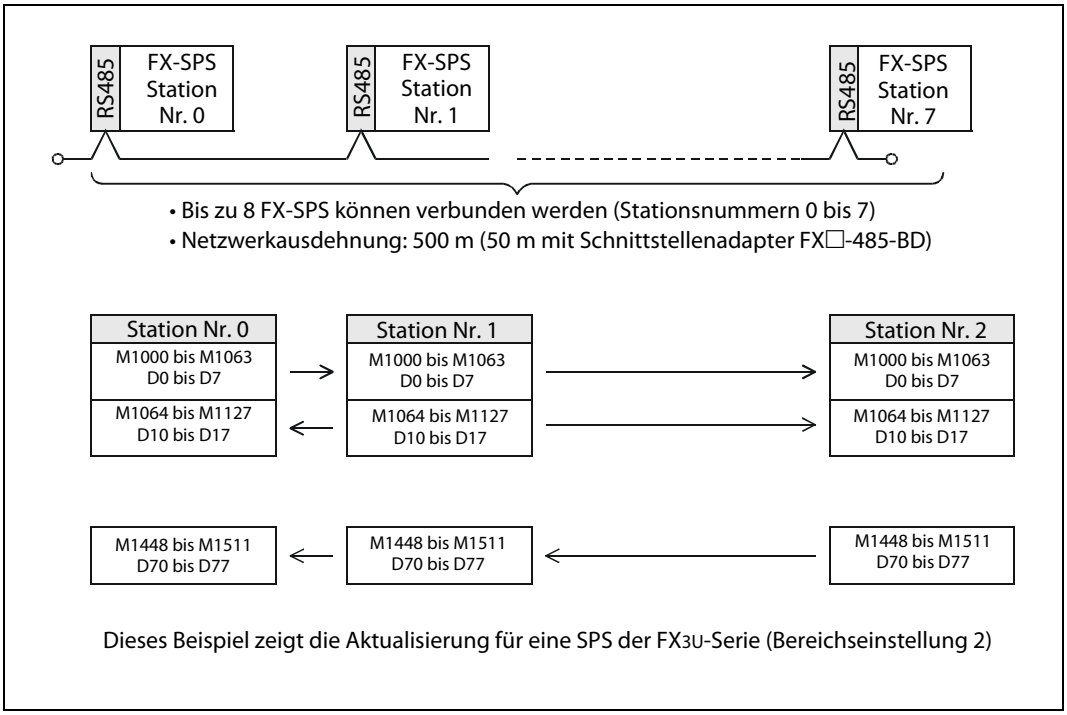


Abb. 1-1: *Systemkonfiguration für ein n:n-Netzwerk*

Kommunikationsmöglichkeit	SPS					
	FX1S, FX1N	FX2N	FX2NC	FX3G, FX3GC, FX3GE	FX3S	FX3U, FX3UC
n:n-Netzwerk	✔	✔ (ab Version 2.00)	✔	✔	✔	✔

Tab. 1-2: *Geeignete SPS der MELSEC FX-Familie für ein n:n-Netzwerk*

Eine ausführliche Beschreibung der Kommunikation über ein n:n-Netzwerk enthält Kapitel 5.

1.2.2 Parallel-Link (1:1)

In diesem Netzwerksystem können zwei Steuerungen der FX-Familie automatisch Daten austauschen. Übertragen werden können bis zu 100 Merker und 10 Datenregister (50 Merker und 10 Datenregister bei Steuerungen der FX1S-Serie).

HINWEIS

Die durch Parallel-Link verbundenen Steuerungen müssen der selben Gruppe (FX3G/FX3GC/FX3GE, FX3S, FX3U/FX3UC, FX2NC/FX2N, FX1N oder FX1S) angehören. Die Verbindung von Steuerungen verschiedener Gruppen ist nicht möglich. Eine FX2N-Steuerung kann z. B. nicht mit einer Steuerung der FX1S-Serie verbunden werden.

Da beim Parallel-Link (Link = Verbindung) die RS485-Technologie verwendet wird, muss in den verbundenen Steuerungen ein RS485-Schnittstellen- oder -Kommunikationsadapter vorhanden sein (zum Beispiel FX□N-485-BD, FX3G-485-BD, FX0N-485ADP, FX2NC-485ADP, oder FX3U-485ADP).

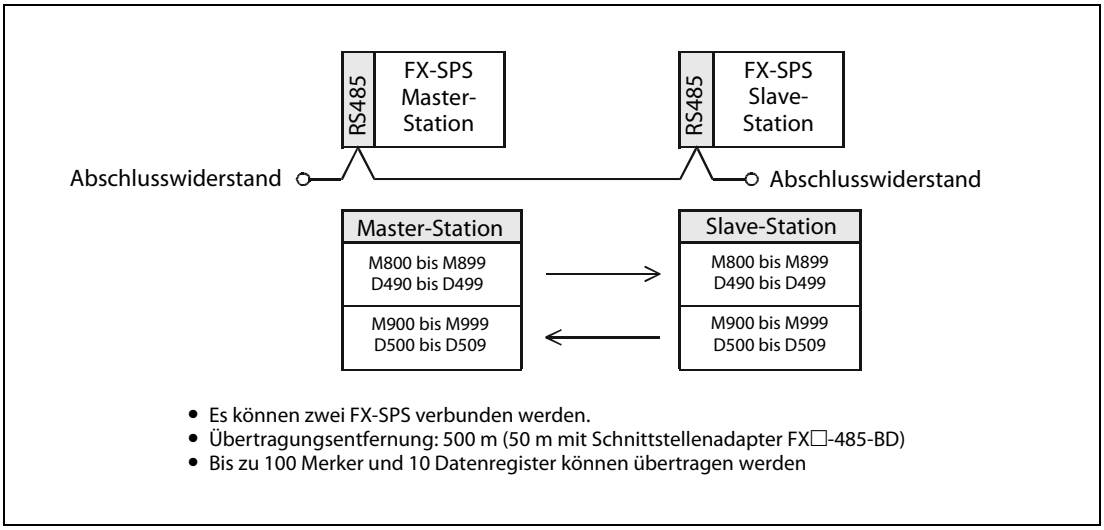


Abb. 1-2: *Systemkonfiguration für Parallel-Link*

Kommunikationsmöglichkeit	SPS					
	FX1S, FX1N	FX2N	FX2NC	FX3G, FX3GC, FX3GE	FX3S	FX3U, FX3UC
Parallel-Link	✔	✔ (ab Version 1.04)	✔	✔	✔	✔

Tab. 1-3: *Geeignete SPS der MELSEC FX-Familie für den Parallel-Link*

Der Parallel-Link ist im Kapitel 6 ausführlich beschrieben.

1.2.3 Computer-Link

Beim Computer-Link (Link = Verbindung) tauschen die Steuerungen der MELSEC FX-Familie Daten auf der Basis eines Datentelegramms mit einem erweiterten Protokoll aus. Über einen PC können bis zu 16 Steuerungen angesprochen werden. Der Computer-Link zwischen einem PC und den SPS kann über RS485- oder RS232C-Schnittstellen realisiert werden.

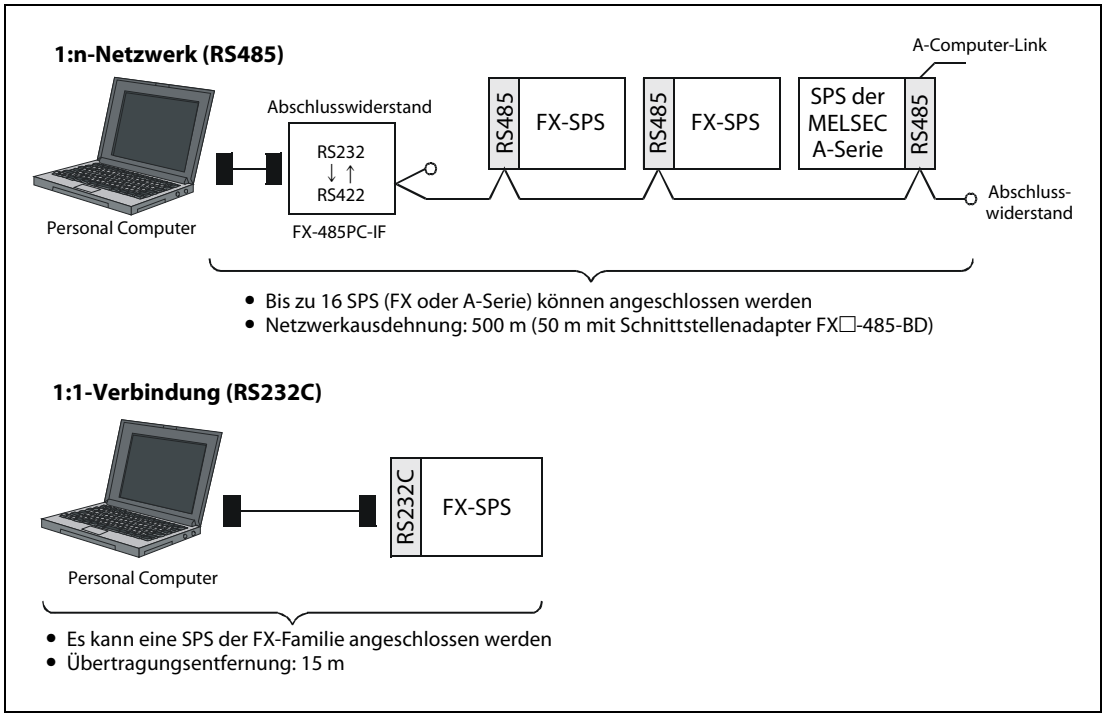


Abb. 1-3: *Systemkonfigurationen für Computer-Link*

Kommunikationsmöglichkeit	SPS					
	FX1S, FX1N	FX2N	FX2NC	FX3G, FX3GC, FX3GE	FX3S	FX3U, FX3UC
Computer-Link	✔	✔ (ab Version 1.06)	✔	✔	✔	✔

Tab. 1-4: *Geeignete SPS der MELSEC FX-Familie für den Computer-Link*

Weitere Informationen zum Computer-Link finden Sie im Kapitel 7.

1.2.4 CC-Link

Über ein CC-Link-Netzwerk ist ein schneller Datenaustausch mit den verschiedensten Geräten möglich. In das Netzwerk sind neben Produkten von MITSUBISHI ELECTRIC (z. B. Frequenzumrichter, Servoverstärker, Bediengeräte) auch Geräte von Fremdherstellern integrierbar.

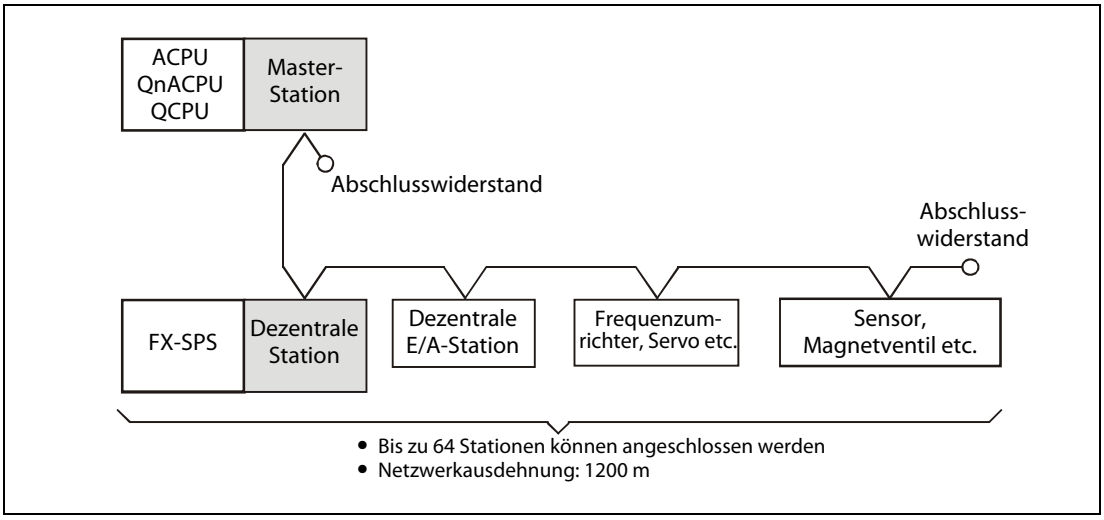


Abb. 1-4: *Systemkonfiguration für ein CC-Link-Netzwerk mit einer SPS der MELSEC A/QnA-Serie oder des MELSEC System Q als Master-Station*

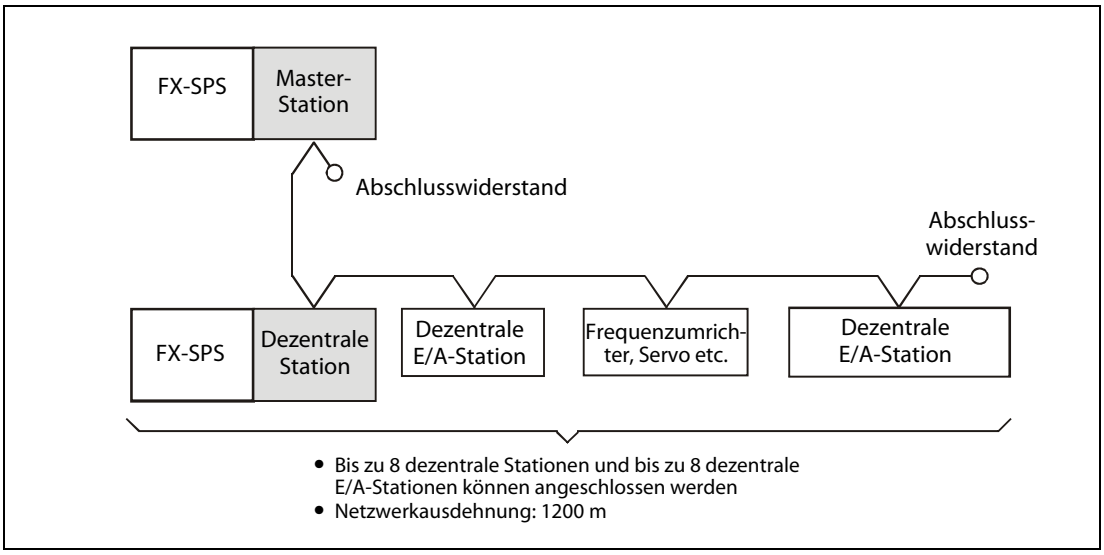


Abb. 1-5: *Systemkonfiguration für ein CC-Link-Netzwerk mit einer SPS der MELSEC FX-Familie als Master-Station*

Kommunikationsmöglichkeit		SPS					
		FX1S, FX1N	FX2N	FX2NC	FX3G, FX3GC, FX3GE	FX3S	FX3U, FX3UC
CC-Link	Master-Station (FX2N-16CCL-M)	—	✔ (ab Ver. 1.10)	✔ (ab Ver. 2.20)	✔	—	✔
	Master-Station (FX3U-16CCL-M)	—	—	—	✔ ①	—	✔ ① (ab Ver. 2.20)
	Dezentrale Station (FX2N-32CCL-M)	—	✔	✔	✔	—	✔
	Intelligente Station (FX3U-64CCL-M)	—	—	—	✔ ①	—	✔ ①

Tab. 1-5: *Geeignete SPS der MELSEC FX-Familie für den Anschluss an ein CC-Link-Netzwerk*

① Beim FX3U-64CCL-M kann mit der Programmier-Software über eine andere Station (MELSEC System Q, MELSEC FX + FX3U-16CCL-M) auf ein FX-Grundgerät (FX3G, FX3GC, FX3GE ab Version 2.20; FX3U, FX3UC ab Version 3.10) zugegriffen werden.

Weitere Informationen zu CC-Link enthält der Technische Katalog Netzwerke. Einzelheiten zu den CC-Link-Modulen finden Sie im Technischen Katalog der FX-Familie. Oder besuchen Sie die CC-Link Partner Association im Internet (www.clpa-europe.com).

1.2.5 Kommunikation mit Frequenzumrichtern

Über eine RS485-Schnittstelle können an eine SPS der MELSEC FX-Familie bis zu acht MITSUBISHI Frequenzumrichter angeschlossen werden. Dadurch können die Frequenzumrichter durch die SPS gesteuert werden (z. B. Parameter lesen oder verändern, Betriebszustand des Frequenzumrichters überwachen, Ausgangsfrequenz verändern usw.).

Die Kommunikation mit den Frequenzumrichtern wird im Ablaufprogramm der SPS durch Anweisungen gesteuert (IVCK, IVRD, IVDR, IVWR, IVBWR). Diese Anweisungen sind in der Programmieranleitung zur MELSEC FX-Familie, Art-Nr. 136748, ausführlich beschrieben.

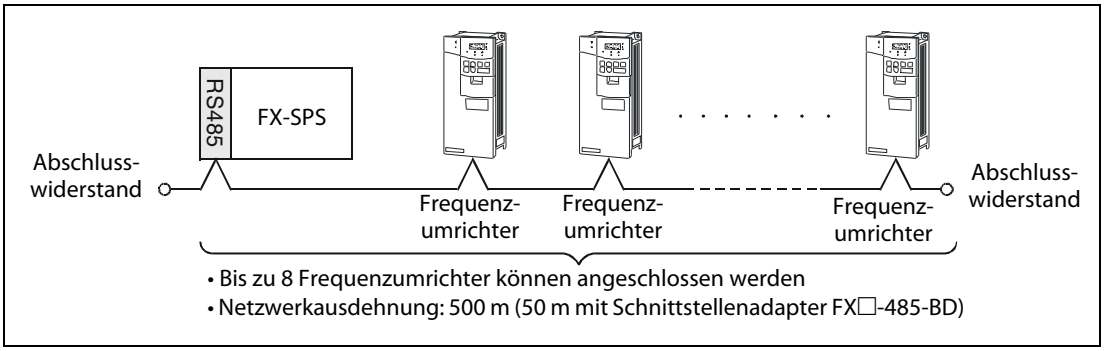


Abb. 1-6: *Systemkonfiguration für die Kommunikation mit Frequenzumrichtern*

Kommunikationsmöglichkeit	SPS		
	FX1S, FX1N	FX2N, FX2NC	FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U, FX3UC
Kommunikation mit Frequenzumrichtern	—	✔ (nur mit Umrichtern der S500-, E500- und A500-Serie)	✔

Tab. 1-6: *Geeignete SPS der MELSEC FX-Familie für den Kommunikation mit Frequenzumrichtern*

Die folgende Tabelle zeigt die zur Kommunikation mit Frequenzumrichtern erforderlichen Versionen der SPS-Grundgeräte.

SPS	Frequenzumrichter			
	S500/E500/A500	F500/V500	F700/A700	D700/E700
FX2N, FX2NC	ab Version 3.00	—	—	—
FX3G	ab Version 1.10			
FX3GC	ab Version 1.40			
FX3GE	ab Version 1.00			
FX3S	ab Version 1.00			
FX3U	ab Version 2.20			ab Version 2.32
FX3UC	ab Version 1.00		ab Version 2.20	ab Version 2.32

Tab. 1-7: *Erforderliche Version der SPS-Grundgeräte*

Weitere Informationen zur Kommunikation mit Frequenzumrichtern finden Sie im Kapitel 8.

1.2.6 Kommunikation ohne Protokoll

Die Kommunikation ohne Protokoll wird verwendet, um Daten zwischen Geräten mit einer RS232C- oder RS485-Schnittstelle (z. B. PCs, Druckern, Messgeräte oder Bar-Code-Leser) und den SPS der MELSEC FX-Familie austauschen. Die Kommunikation wird im Ablaufprogramm der SPS durch RS- bzw. RS2-Anweisungen gesteuert. Der Datenaustausch kann aber auch ohne Verwendung der RS-/RS2-Anweisung unmittelbar mit einem FX2N-232IF-Modul erfolgen.

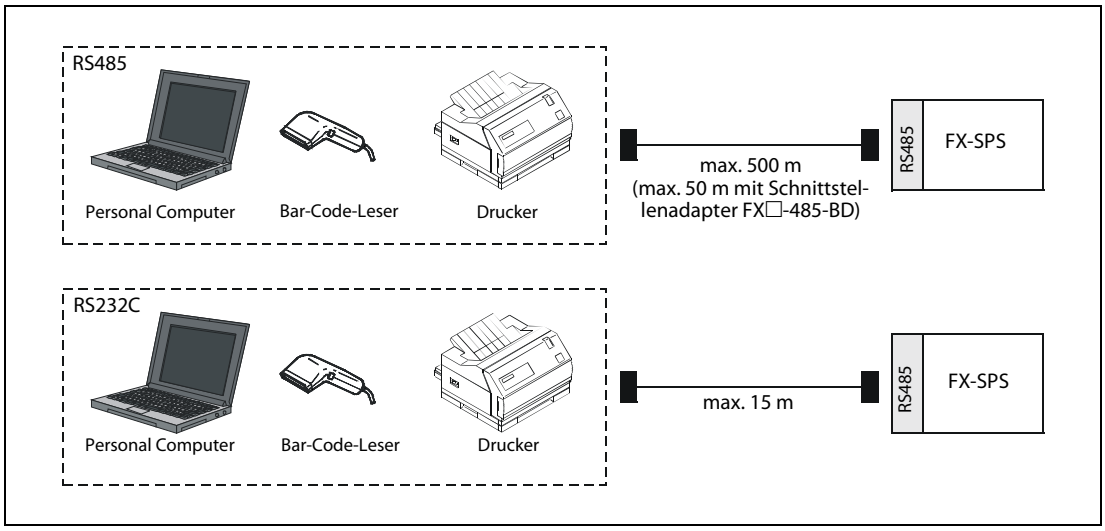


Abb. 1-7: *Systemkonfiguration für die Kommunikation ohne Protokoll*

Kommunikationsmöglichkeit		SPS					
		FX1S, FX1N	FX2N	FX2NC	FX3G, FX3GC, FX3GE	FX3S	FX3U, FX3UC
Kommunikation ohne Protokoll	RS-Anweisung	✔	✔ (ab Ver. 1.06)	✔	✔	✔	✔
	RS2-Anweisung	—	—	—	✔	✔	✔
	FX2N-232IF	—	✔	✔	—	—	✔

Tab. 1-8: *Geeignete SPS der MELSEC FX-Familie für die Kommunikation ohne Protokoll*

Eine ausführliche Beschreibung der Kommunikation mittels RS/RS2-Anweisungen enthält das Kapitel 9. Das Modul FX2N-232IF ist im Kapitel 10 beschrieben.

1.2.7 MODBUS®-Kommunikation

MODBUS® ist ein offenes Netzwerk für die Anlagenautomatisierung. Die Schnittstellenmodule FX3U-232ADP-MB und FX3U-485ADP-MB ermöglichen den Anschluss eines MODBUS®-Netzwerks an eine speicherprogrammierbare Steuerung der MELSEC FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-Serie.

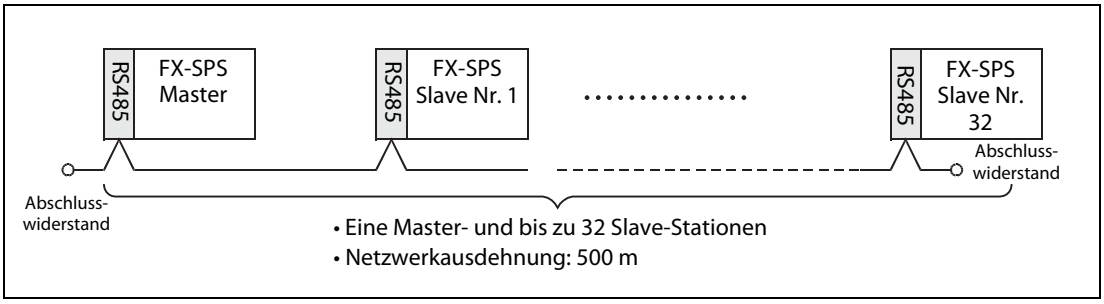


Abb. 1-8: *MODBUS®-Netzwerk nach dem RS485-Standard*

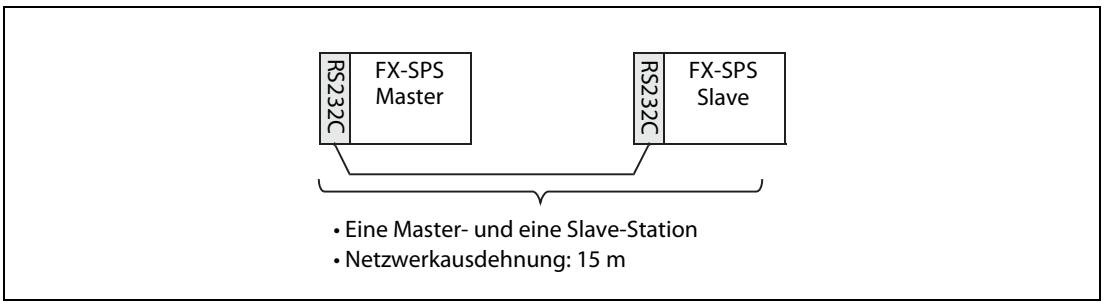


Abb. 1-9: *MODBUS®-Netzwerk nach dem RS232C-Standard*

Kommunikationsmöglichkeit	SPS					
	FX1S, FX1N	FX2N	FX2NC	FX3G, FX3GC, FX3GE	FX3S	FX3U, FX3UC
MODBUS®	—	—	—	✔	✔	✔

Tab. 1-9: *Geeignete SPS der MELSEC FX-Familie für die MODBUS®-Kommunikation*

Weitere Informationen über die MODBUS®-Kommunikation enthält die Bedienungsanleitung für die MODBUS®-Kommunikation mit Steuerungen der MELSEC FX-Familie.

1.2.8 Kommunikation mit Programmierwerkzeugen

In eine speicherprogrammierbare Steuerung muss das Programm für die Anwendung übertragen werden. In den meisten Fällen muss das Programm während der Inbetriebnahme und des Betriebs kontrolliert und angepasst werden. Aus diesem Grund ist eine Anschlussmöglichkeit für ein Programmierwerkzeug unbedingt notwendig und auch standardmäßig in den Steuerungen der FX-Familie integriert. Hier kann ein PC mit Standard-Schnittstellen (RS232 oder USB) und installierter Programmier-Software GX Developer/GX IEC Developer/GX Works2 oder ein Handprogrammiergerät angeschlossen werden.

Eine zusätzliche Programmier-Schnittstelle in der SPS bietet den Vorteil, dass beim Anschluss eines grafisches Bediengeräts an der integrierte RS422-Schnittstelle der SPS gleichzeitig ein Programmierwerkzeug angeschlossen und das Programm übertragen oder überwacht werden kann.

Die folgenden Abbildungen zeigen die verschiedenen Möglichkeiten der Kommunikation mit Programmierwerkzeugen.

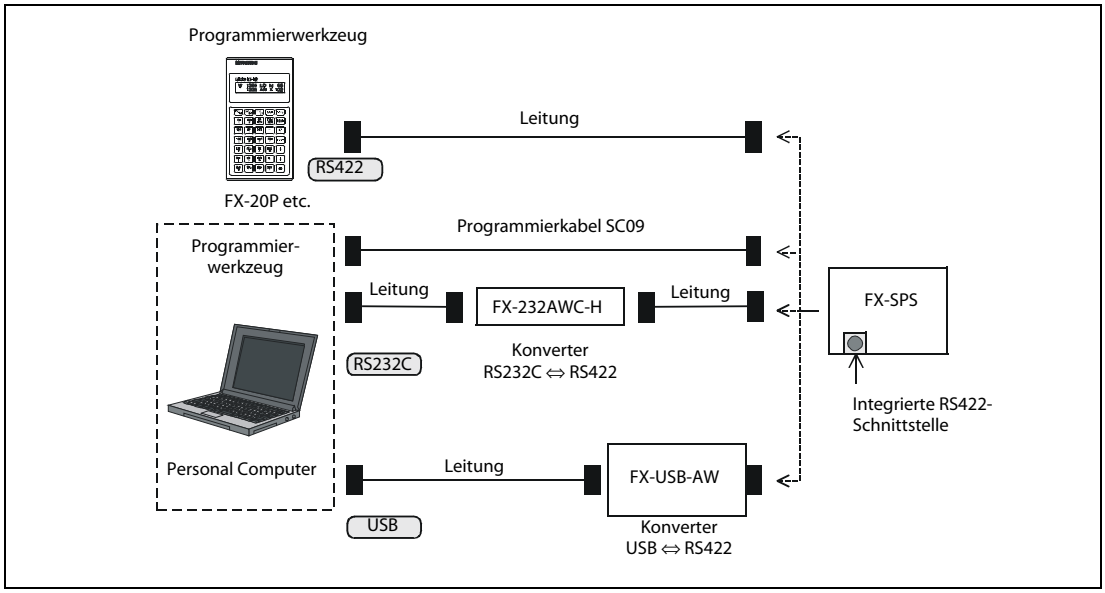


Abb. 1-10: *Anschluss eines Programmierwerkzeugs an die integrierte Programmier-Schnittstelle der SPS*

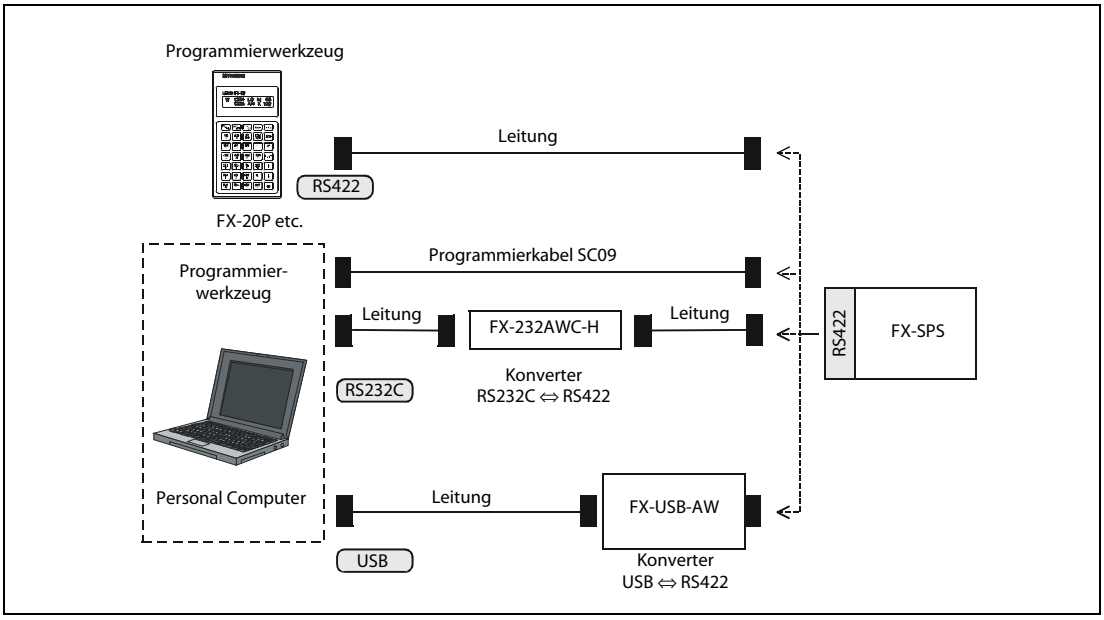


Abb. 1-11: *Anschluss eines Programmierwerkzeugs an eine zusätzliche RS422-Schnittstelle der SPS*

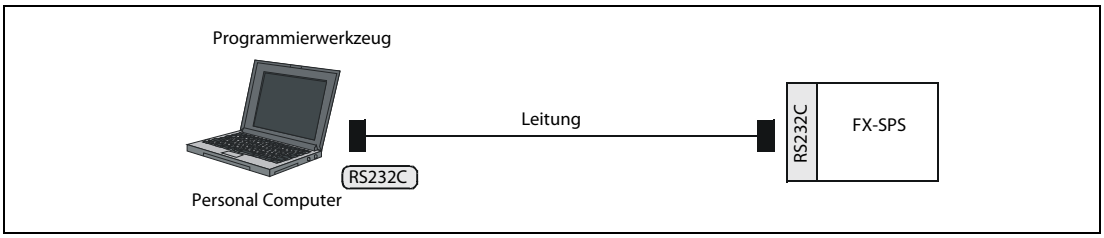


Abb. 1-12: *Anschluss eines Programmierwerkzeugs an eine zusätzliche RS232-Schnittstelle*

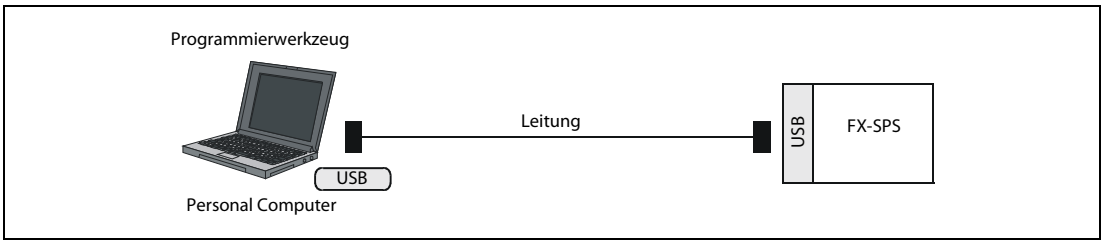


Abb. 1-13: *Anschluss eines PCs an die optionale USB-Schnittstelle einer SPS der FX3U/3UC-Serie oder an die integrierte USB-Schnittstelle eines Grundgeräts der FX3G/FX3GC/FX3GE/FX3S-Serie*

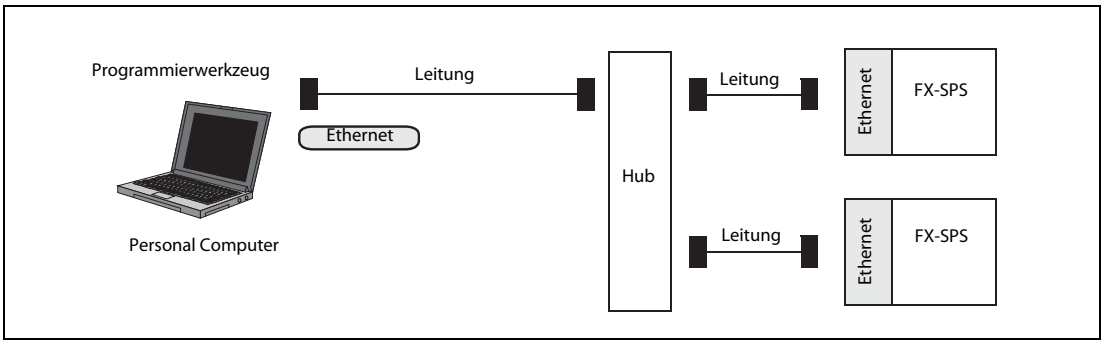


Abb. 1-14: *Anschluss eines Programmierwerkzeugs an eine optionale Ethernet-Schnittstelle oder die integrierte Ethernet-Schnittstelle der FX3GE-Serie*

Kommunikationsmöglichkeit mit Programmierwerkzeugen	SPS						
	FX1S, FX1N	FX2N	FX2NC	FX3G, FX3GC	FX3GE	FX3S	FX3U, FX3UC
Integrierte Programmier-Schnittstelle (RS422)	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Zusätzliche RS422-Schnittstelle	✔	✔	—	✔	✔	✔	✔
Zusätzliche RS232C-Schnittstelle	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Integrierte USB-Schnittstelle	—	—	—	✔	✔	✔	—
Zusätzliche USB-Schnittstelle	—	—	—	—	—	—	✔
Integrierte Ethernet-Schnittstelle	—	—	—	—	✔	—	—
Zusätzliche Ethernet-Schnittstelle	—	—	—	✔ (ab Version 2.00)	—	✔ ①	✔ (ab Version 3.10)

Tab. 1-10: *Anschlussmöglichkeiten für Programmierwerkzeuge*

① Bei einem FX3S-Grundgerät muss ein FX3U-ENET-ADP ab der Version 1.20 verwendet werden.

Weitere Hinweise zur Kommunikation mit Programmierwerkzeugen enthält Kapitel 11.

1.2.9 Fernwartung

Auf Steuerungen der MELSEC FX-Familie, die an weit entfernten oder schwer zugänglichen Standorten installiert sind, kann über ein Standard-Modem zugegriffen werden, das zum Datenaustausch ein öffentliches Telefonnetz verwendet. Per Modem können Programme aus der Steuerung geladen oder in die Steuerung übertragen werden, Parameter verändert und Operanden gesteuert werden.

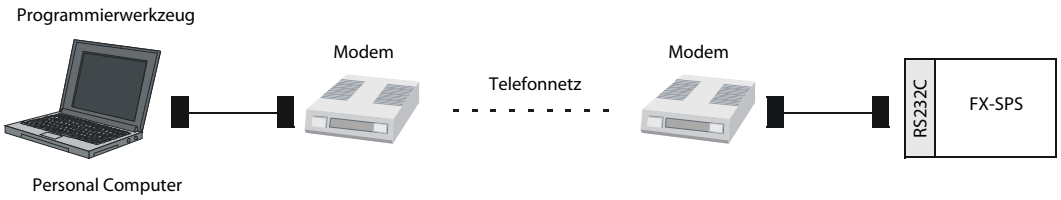


Abb. 1-15: *Systemkonfiguration für eine Modemverbindung zwischen Programmierwerkzeug und FX-SPS*

Kommunikationsmöglichkeit	SPS					
	FX1S, FX1N	FX2N	FX2NC	FX3G, FX3GC, FX3GE	FX3S	FX3U, FX3UC
Fernwartung	✔	✔	✔	✔	✔	✔

Tab. 1-11: *Die Fernwartung über ein Modem ist bei allen Steuerungen der MELSEC FX-Familie möglich*

Die Fernwartung ist im Kapitel 12 ausführlich beschrieben.

1.2.10 AS-Interface

Das AS-Interface ist ein internationaler Standard (IEC-62026-2) zum Datenaustausch auf der untersten Feldbusebene. Das Netzwerk ist universell einsetzbar, sehr flexibel und besonders einfach zu installieren. Angeschlossen werden können Aktoren, wie Ventile oder Anzeigegeräte, und Sensoren, daher auch die Bezeichnung AS-i. Daten werden nach dem Master-Slave-Prinzip ausgetauscht. Durch die automatische Vergabe von Adressen können Slave-Stationen bei einem Ausfall einfach ausgetauscht werden.

Bei einem zentralen Aufbau wird jeder Sensor direkt mit der SPS im Schaltraum verbunden. Mit einem dezentralen Aufbau wie beim AS-i dagegen kann der Aufwand für die Verdrahtung reduziert werden.

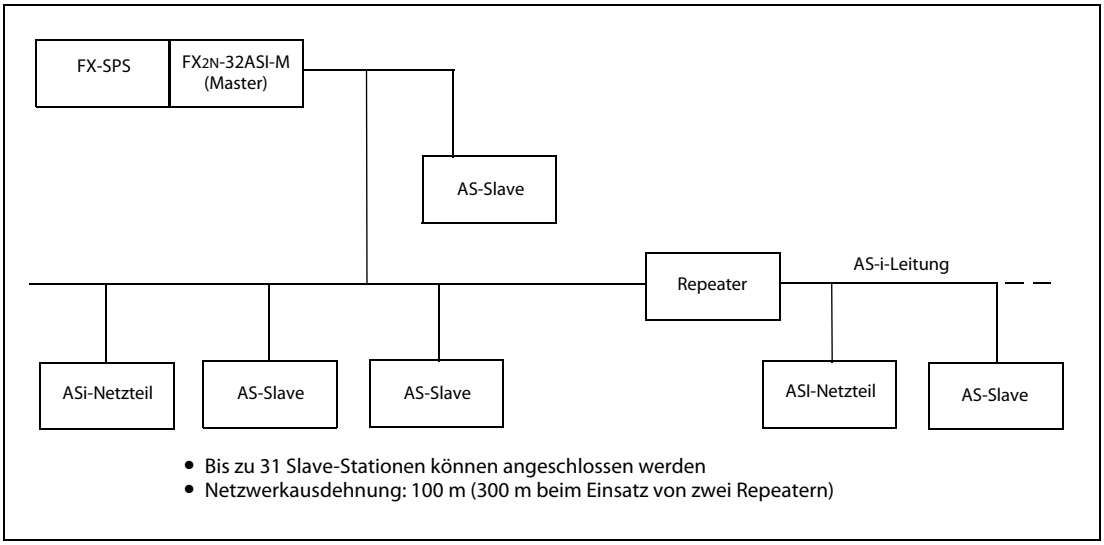


Abb. 1-16: *Systemkonfiguration für das AS-Interface*

Kommunikationsmöglichkeit	SPS					
	FX1S, FX1N	FX2N	FX2NC	FX3G, FX3GC, FX3GE	FX3S	FX3U, FX3UC
AS-Interface	✔	✔	✔ ①	—	—	✔

Tab. 1-12: *Geeignete SPS der MELSEC FX-Familie für die Kommunikation über AS-Interface*

① Die Grundgeräte FX2NC-☐MT-D/UL und FX2NC-☐M☐-DSS(-T-DS) können nicht verwendet werden.

Das FX2N-32ASI-M ist ein Master-Modul, an das zu 31 Slave-Stationen mit jeweils bis zu vier Ein- und Ausgängen angeschlossen werden können. Weitere Informationen zum AS-i entnehmen Sie bitte dem Handbuch zu diesem Modul.

2 Hardware für die Kommunikation

In diesem Kapitel wird beschreiben, welche Kommunikationsarten von den verschiedenen Schnittstellenmodulen, -adaptern und Sondermodulen der MELSEC FX-Familie unterstützt werden.

2.1 Unterstützte Kommunikationsarten

Die speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) der MELSEC FX-Familie unterstützen die folgenden Kommunikationsarten.

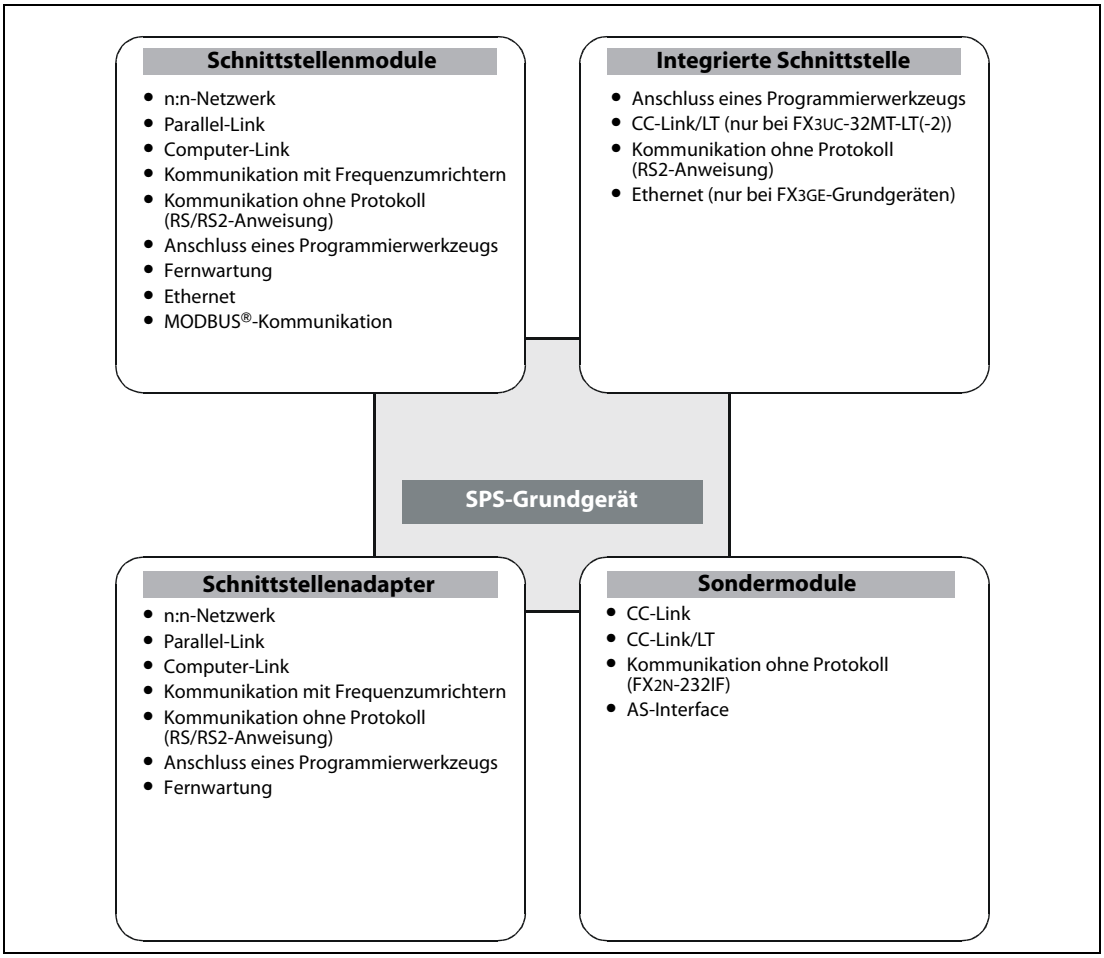


Abb. 2-1: *Die Module der MELSEC FX-Familie können für unterschiedliche Kommunikationsarten eingesetzt werden.*

Schnittstellenmodule

Schnittstellenmodule werden an der linken Seite eines Grundgeräts der MELSEC FX-Familie angeschlossen.

Schnittstellenadapter

Schnittstellenadapter sind kleine Platinen, die direkt in die Grundgeräte der verschiedenen FX-Serien montiert werden. Dadurch vergrößert sich nicht der Platzbedarf der Steuerung im Schaltschrank.

Sondermodule

An der rechten Seite eines Grundgeräts der MELSEC FX-Familie können bis zu acht Sondermodule angeschlossen werden.

2.2 Verwendbare Kommunikationsmodule

Die folgenden Tabellen zeigen, welche Schnittstellenmodule und -adapter sowie Sondermodule bei den einzelnen Serien der MELSEC FX-Familie verwendet und für welche Kommunikationsarten sie eingesetzt werden können. Bitte beachten Sie, dass einige Kommunikationsarten eventuell nicht gleichzeitig mit Anderen ausgeführt werden können.

2.2.1 Grundgeräte der FX1S-Serie

Installierte Kommunikationsmodule	Kommunikations-standard	n:n-Netzwerk	Parallel-Link	Computer-Link	CC-Link	Kommunikation mit Frequenzumrichtern	Kommunikation ohne Protokoll	Anschluss eines Programmierwerkzeugs	Fernwartung	AS-Interface
FX1N-232-BD	RS232C	—	—	✔	—	—	✔	✔	✔	—
FX2NC-232ADP + FX1N-CNV-BD				✔			✔	✔	✔	
FX0N-232ADP + FX1N-CNV-BD				✔			✔ ①	✔ ①	✔ ①	
FX1N-485-BD	RS485	✔	✔	✔	—	—	✔	—	—	—
FX2NC-485ADP + FX1N-CNV-BD		✔	✔	✔			✔			
FX0N-485ADP + FX1N-CNV-BD		✔	✔	✔			✔			
FX1N-422-BD	RS422	—	—	—	—	—	—	✔	—	—
Integrierte Programmiergeräte-schnittstelle								✔		

Tab. 2-1: *Installierbare Kommunikationsmodule für eine SPS der FX1S-Serie und nutzbare Kommunikationsarten*

① Das FX0N-232ADP ist mit einer 25-poligen D-SUB-Buchse ausgestattet. Es wird empfohlen, das schmalere FX2NC-232ADP zu verwenden, das eine 9-polige D-SUB-Buchse besitzt.

2.2.2 Grundgeräte der FX1N-Serie

Installierte Kommunikationsmodule	Kommunikations-standard	n:n-Netzwerk	Parallel-Link	Computer-Link	CC-Link	Kommunikation mit Frequenzumrichtern	Kommunikation ohne Protokoll	Anschluss eines Programmierwerkzeugs	Fernwartung	AS-Interface
FX1N-232-BD	RS232C	—	—	✔	—	—	✔	✔	✔	—
FX2NC-232ADP + FX1N-CNV-BD				✔			✔	✔	✔	
FX0N-232ADP + FX1N-CNV-BD				✔ ①			✔ ①	✔ ①	✔ ①	
FX1N-485-BD	RS485	✔	✔	✔	—	—	✔	—	—	—
FX2NC-485ADP + FX1N-CNV-BD		✔	✔	✔			✔			
FX0N-485ADP + FX1N-CNV-BD		✔	✔	✔			✔			
FX1N-422-BD	RS422	—	—	—	—	—	—	✔	—	—
Integrierte Programmiergeräte-schnittstelle								✔		
FX2N-16CCL-M	CC-Link	—	—	—	✔ ②	—	—	—	—	—
FX2N-32CCL		—	—	—	✔	—	—	—	—	—
FX2N-32ASI-M	AS-i	—	—	—	—	—	—	—	—	✔ ②

Tab. 2-2: *Installierbare Kommunikationsmodule für eine SPS der FX1N-Serie und nutzbare Kommunikationsarten*

① Das FX0N-232ADP ist mit einer 25-poligen D-SUB-Buchse ausgestattet. Es wird empfohlen, das FX2NC-232ADP zu verwenden, das eine 9-polige D-SUB-Buchse besitzt und zudem schmaler ist.

② Die Sondermodule FX2N-16CCL-M und FX2N-32ASI-M können nicht gleichzeitig verwendet werden.

2.2.3 Grundgeräte der FX2N-Serie

Installierte Kommunikationsmodule	Kommunikations-standard	n:n-Netzwerk	Parallel-Link	Computer-Link	CC-Link	Kommunikation mit Frequenzumrichtern	Kommunikation ohne Protokoll	Anschluss eines Programmierwerkzeugs	Fernwartung	AS-Interface
FX2N-232-BD	RS232C	—	—	✔	—	—	✔	✔	✔	—
FX2NC-232ADP + FX2N-CNV-BD				✔			✔	✔	✔	
FX0N-232ADP + FX2N-CNV-BD				✔ ①			✔ ①	✔ ①	✔ ①	
FX2N-232IF				—			✔	—	—	—
FX2N-485-BD	RS485	✔	✔	✔	—	✔	✔	—	—	—
FX2NC-485ADP + FX2N-CNV-BD		✔	✔	✔		✔	✔			
FX0N-485ADP + FX2N-CNV-BD		✔	✔	✔		✔	✔			
FX2N-422-BD	RS422	—	—	—	—	—	—	✔	—	—
Integrierte Programmiergeräte-schnittstelle								✔		
FX2N-16CCL-M	CC-Link	—	—	—	✔ ②	—	—	—	—	—
FX2N-32CCL		—	—	—	✔	—	—	—	—	—
FX2N-32ASI-M	AS-i	—	—	—	—	—	—	—	—	✔ ②

Tab. 2-3: *Installierbare Kommunikationsmodule für eine SPS der FX2N-Serie und nutzbare Kommunikationsarten*

① Das FX0N-232ADP ist mit einer 25-poligen D-SUB-Buchse ausgestattet. Es wird empfohlen, das FX2NC-232ADP zu verwenden, das eine 9-polige D-SUB-Buchse besitzt und zudem schmaler ist.

② Die Sondermodule FX2N-16CCL-M und FX2N-32ASI-M können nicht gleichzeitig verwendet werden.

2.2.4 Grundgeräte der FX2NC-Serie

Installierte Kommunikations-module	Kommunikations-standard	n:n-Netzwerk	Parallel-Link	Computer-Link	CC-Link	Kommunikation mit Frequenzumrichtern	Kommunikation ohne Protokoll	Anschluss eines Programmierwerkzeugs	Fernwartung	AS-Interface
FX2NC-232ADP	RS232C	—	—	✔	—	—	✔	✔	✔	—
FX0N-232ADP				✔ ①			✔ ①	✔ ①	✔ ①	
FX2N-232IF + FX2NC-CNV-IF				—			✔	—	—	—
FX2NC-485ADP	RS485	✔	✔	✔	—	✔	✔	—	—	—
FX0N-485ADP		✔	✔	✔		✔	✔			
Integrierte Programmiergeräte-schnittstelle	RS422	—	—	—	—	—	—	✔	—	—
FX2N-16CCL-M	CC-Link	—	—	—	✔ ②	—	—	—	—	—
FX2N-32CCL		—	—	—	✔	—	—	—	—	—
FX2N-32ASI-M	AS-i	—	—	—	—	—	—	—	—	✔ ②

Tab. 2-4: *Mit einer SPS der FX2NC-Serie kombinierbare Kommunikationsmodule und nutzbare Kommunikationsarten*

① Das FX0N-232ADP ist mit einer 25-poligen D-SUB-Buchse ausgestattet. Es wird empfohlen, das FX2NC-232ADP zu verwenden, das eine 9-polige D-SUB-Buchse besitzt und zudem schmaler ist.

② Die Sondermodule FX2N-16CCL-M und FX2N-32ASI-M können nicht gleichzeitig verwendet werden.

③ Die Grundgeräte FX2NC-□MT-D/UL und FX2NC-□M□-DSS(-T-DS) können nicht mit dem FX2N-32ASI-M kombiniert werden.

2.2.5 Grundgeräte der FX3G-Serie

Installierte Kommunikationsmodule	Kommunikationsstandard	n:n-Netzwerk	Parallel-Link	Computer-Link	CC-Link	Ethernet	Kommunikation mit Frequenzumrichtern	Kommunikation ohne Protokoll	MODBUS®	Anschluss eines Programmierwerkzeugs	Fernwartung	AS-Interface
Integrierte USB-Schnittstelle	USB	—	—	—	—	—	—	—	—	✔	—	—
FX3G-232-BD	RS232C	—	—	✔	—	—	—	✔	—	✔	✔ ①	—
FX3U-232ADP(-MB) + Kommunikationsadapter FX3G-CNV-ADP				✔				✔	✔ ②	✔	✔ ①	
FX3G-485-BD	RS485	✔ ③	✔ ③	✔	—	—	✔	✔	—	—	—	—
FX3U-485ADP(-MB) + Kommunikationsadapter FX3G-CNV-ADP		✔ ③	✔ ③	✔		—	✔	✔	✔ ②			
FX3G-422-BD	RS422	—	—	—	—	—	—	✔ ④	—	✔	—	—
Integrierte Programmiergeräteschnittstelle												
FX2N-16CCL-M	CC-Link	—	—	—	✔ ⑤	—	—	—	—	—	—	—
FX3U-16CCL-M					✔ ⑤	—			—			
FX2N-32CCL					✔	—			—			
FX3U-64CCL					✔	—			—			
FX3U-ENET-ADP ⑥	Ethernet	—	—	—	—	✔	—	—	—	—	—	—

Tab. 2-5: *Mit einem Grundgerät der FX3G-Serie kombinierbare Kommunikationsmodule und nutzbare Kommunikationsarten*

① Für die Fernwartung können nicht beide Kommunikationskanäle gleichzeitig verwendet werden.

② MODBUS®-Kommunikation ist nur mit den Adaptermodulen FX3U-232ADP-MB und FX3U-458ADP-MB möglich.

③ Für ein n:n-Netzwerk und den Parallel-Link können nicht beide Kommunikationskanäle gleichzeitig verwendet werden. Ein n:n-Netzwerk und der Parallel-Link können nicht zusammen verwendet werden.

④ Nur die RS2-Anweisung wird unterstützt.

⑤ Die Sondermodule FX2N-16CCL-M und FX3U-16CCL-M können nicht gleichzeitig verwendet werden.

⑥ Zum Anschluss an ein FX3G-Grundgerät wird ein Adapter FX3G-CNV-IF benötigt.

2.2.6 Grundgeräte der FX3GC-Serie

Installierte Kommunikationsmodule	Kommunikationsstandard	n:n-Netzwerk	Parallel-Link	Computer-Link	CC-Link	Ethernet	Kommunikation mit Frequenzumrichtern	Kommunikation ohne Protokoll	MODBUS®	Anschluss eines Programmierwerkzeugs	Fernwartung	AS-Interface
Integrierte USB-Schnittstelle	USB	—	—	—	—	—	—	—	—	✔	—	—
FX3U-232ADP(-MB)	RS232C			✔		—		✔	✔ ①	✔	✔ ②	
FX3U-485ADP(-MB)	RS485	✔ ③	✔ ③	✔		—	✔	✔	✔ ①			
Integrierte Programmiergeräteschnittstelle	RS422	—	—	—	—	—	—	✔ ④	—	✔	—	—
FX2N-16CCL-M ⑥	CC-Link	—	—	—	✔ ⑤	—	—	—	—	—	—	—
FX3U-16CCL-M ⑥					✔ ⑤							
FX2N-32CCL ⑥					✔							
FX3U-64CCL ⑥					✔							
FX3U-ENET-ADP	Ethernet	—	—	—	—	✔	—	—	—	—	—	—

Tab. 2-6: *Mit einem Grundgerät der FX3GC-Serie kombinierbare Kommunikationsmodule und nutzbare Kommunikationsarten*

① MODBUS®-Kommunikation ist nur mit den Adaptermodulen FX3U-232ADP-MB und FX3U-458ADP-MB möglich.

② Für die Fernwartung können nicht beide Kommunikationskanäle gleichzeitig verwendet werden.

③ Für ein n:n-Netzwerk und den Parallel-Link können nicht beide Kommunikationskanäle gleichzeitig verwendet werden. Ein n:n-Netzwerk und der Parallel-Link können nicht zusammen verwendet werden.

④ Nur die RS2-Anweisung wird unterstützt.

⑤ Die Sondermodule FX2N-16CCL-M und FX3U-16CCL-M können nicht gleichzeitig verwendet werden.

⑥ Zum Anschluss an ein FX3GC-Grundgerät wird ein Adapter FX2NC-CNV-IF oder ein Netzteil FX3UC-1PS-5V benötigt.

2.2.7 Grundgeräte der FX3GE-Serie

Installierte Kommunikations-module	Kommunikations-standard	n:n-Netzwerk	Parallel-Link	Computer-Link	CC-Link	Ethernet	Kommunikation mit Frequenzumrichtern	Kommunikation ohne Protokoll	MODBUS®	Anschluss eines Programmierwerkzeugs	Fernwartung	AS-Interface
Integrierte USB-Schnittstelle	USB	—	—	—	—	—	—	—	—	✔	—	—
FX3G-232-BD	RS232C	—	—	✔	—	—	—	✔	—	✔	✔ ①	—
FX3U-232ADP(-MB)				✔				✔	✔ ②	✔	✔ ①	
FX3G-485-BD	RS485	✔ ③	✔ ③	✔	—	—	✔	✔	—	—	—	—
FX3U-485ADP(-MB)		✔ ③	✔ ③	✔		—	✔	✔	✔ ②			
FX3G-422-BD	RS422	—	—	—	—	—	—	✔ ④	—	✔	—	—
Integrierte Programmiergeräte-schnittstelle												
FX2N-16CCL-M	CC-Link	—	—	—	✔ ⑤	—	—	—	—	—	—	—
FX3U-16CCL-M					✔ ⑤	—			—			
FX2N-32CCL					✔	—			—			
FX3U-64CCL					✔	—			—			
Integrierte Ethernet-Schnittstelle	Ethernet	—	—	—	—	✔	—	—	—	—	—	—

Tab. 2-7: *Mit einem Grundgerät der FX3GE-Serie kombinierbare Kommunikationsmodule und nutzbare Kommunikationsarten*

① Für die Fernwartung können nicht beide Kommunikationskanäle gleichzeitig verwendet werden.

② MODBUS®-Kommunikation ist nur mit den Adaptermodulen FX3U-232ADP-MB und FX3U-458ADP-MB möglich.

③ Für ein n:n-Netzwerk und den Parallel-Link können nicht beide Kommunikationskanäle gleichzeitig verwendet werden. Ein n:n-Netzwerk und der Parallel-Link können nicht zusammen verwendet werden.

④ Nur die RS2-Anweisung wird unterstützt.

⑤ Die Sondermodule FX2N-16CCL-M und FX3U-16CCL-M können nicht gleichzeitig verwendet werden.

2.2.8 Grundgeräte der FX3S-Serie

Installierte Kommunikationsmodule	Kommunikationsstandard	n:n-Netzwerk	Parallel-Link	Computer-Link	CC-Link	Ethernet	Kommunikation mit Frequenzumrichtern	Kommunikation ohne Protokoll	MODBUS®	Anschluss eines Programmierwerkzeugs	Fernwartung	AS-Interface
Integrierte USB-Schnittstelle	USB	—	—	—	—	—	—	—	—	✔	—	—
FX3G-232-BD	RS232C	—	—	✔	—	—	—	✔	—	✔	✔	—
FX3U-232ADP(-MB) + Kommunikationsadapter FX3S-CNV-ADP				✔		—		✔	✔ ①	✔	✔	
FX3G-485-BD	RS485	✔	✔	✔	—	—	✔	✔	—	—	—	—
FX3U-485ADP(-MB) + Kommunikationsadapter FX3S-CNV-ADP		✔	✔	✔		—	✔	✔	✔ ①			
FX3G-422-BD	RS422	—	—	—	—	—	—	—	—	✔	—	—
Integrierte Programmiergeräteschnittstelle									—	✔		

Tab. 2-8: *Mit einem Grundgerät der FX3S-Serie kombinierbare Kommunikationsmodule und nutzbare Kommunikationsarten*

① MODBUS®-Kommunikation ist nur mit den Adaptermodulen FX3U-232ADP-MB und FX3U-458ADP-MB möglich.

2.2.9 Grundgeräte der FX3U-Serie

Installierte Kommunikationsmodule	Kommunikationsstandard	n:n-Netzwerk	Parallel-Link	Computer-Link	CC-Link	Ethernet	Kommunikation mit Frequenzumrichtern	Kommunikation ohne Protokoll	MODBUS®	Anschluss eines Programmierwerkzeugs	Fernwartung	AS-Interface
FX3U-USB-BD	USB	—	—	—	—	—	—	—	—	✔	—	—
FX3U-232-BD	RS232C	—	—	✔	—	—	—	✔	—	✔	✔ ①	—
FX3U-232ADP(-MB) + Kommunikations- /Schnittstellenadapter				✔				✔	✔ ②	✔	✔ ①	
FX2N-232IF				—				✔	—	—	—	—
FX3U-485-BD	RS485	✔ ③	✔ ③	✔	—	—	✔	✔	—	—	—	—
FX3U-458ADP(-MB) + Kommunikations-/Schnittstellenadapter		✔ ③	✔ ③	✔			✔	✔	✔ ②			
FX3U-422-BD	RS422	—	—	—	—	—	—	—	—	✔	—	—
Integrierte Programmiergeräteschnittstelle										✔		
FX2N-16CCL-M	CC-Link	—	—	—	✔④	—	—	—		—	—	—
FX3U-16CCL-M		—	—	—	✔④	—	—	—	—			
FX2N-32CCL		—	—	—	✔	—	—	—	—	—	—	—
FX3U-64CCL-M		—	—	—	✔	—	—	—	—	—	—	—
FX2N-32ASI-M	AS-i	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✔ ④
FX3U-ENET-ADP + Kommunikations- /Schnittstellenadapter	Ethernet	—	—	—	—	✔	—	—	—	—	—	—

Tab. 2-9: *Mit einem Grundgerät der FX3U-Serie kombinierbare Kommunikationsmodule und nutzbare Kommunikationsarten*

① Für die Fernwartung können nicht beide Kommunikationskanäle gleichzeitig verwendet werden.

② MODBUS®-Kommunikation ist nur mit den Adaptermodulen FX3U-232ADP-MB und FX3U-458ADP-MB möglich.

③ Für ein n:n-Netzwerk und den Parallel-Link können nicht beide Kommunikationskanäle gleichzeitig verwendet werden. Ein n:n-Netzwerk und der Parallel-Link können nicht zusammen verwendet werden.

④ Die Sondermodule FX2N-16CCL-M, FX3U-16CCL-M und FX2N-32ASI-M können nicht gleichzeitig verwendet werden.

2.2.10 Grundgeräte der FX3UC-Serie

Installierte Kommunikations-module	Kommunikations-standard	n:n-Netzwerk	Parallel-Link	Computer-Link	CC-Link	Ethernet	Kommunikation mit Frequenzumrichtern	Kommunikation ohne Protokoll	MODBUS®	Anschluss eines Programmierwerkzeugs	Fernwartung	AS-Interface
FX3U-USB-BD	USB	—	—	—	—	—	—	—	—	✔	—	—
FX3U-232-BD	RS232C	—	—	✔	—	—	—	✔	—	✔	✔ ①	—
FX3U-232ADP(-MB)				✔				✔	✔ ②	✔	✔ ①	
FX2N-232IF				—				✔	—	—	—	—
FX3U-485-BD	RS485	✔ ③	✔ ③	✔	—	—	✔	✔	—			
FX3U-232ADP(-MB)		✔ ③	✔ ③	✔			✔	✔	✔ ②			
FX3U-422-BD	RS422	—	—	—	—	—	—	—	—	✔	—	—
Integrierte Programmiergeräte-schnittstelle									—	✔		
FX2N-16CCL-M ④	CC-Link	—	—	—	✔ ⑤	—	—	—	—	—	—	—
FX3U-16CCL-M ④		—	—	—	✔ ⑤	—	—	—	—	—	—	—
FX2N-32CCL ④		—	—	—	✔	—	—	—	—	—	—	—
FX3U-64CCL-M ④		—	—	—	✔	—	—	—	—	—	—	—
FX2N-32ASI-M	AS-i	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✔ ⑤
FX3U-ENET-ADP	Ethernet	—	—	—	—	✔	—	—	—	—	—	—

Tab. 2-10: *Mit einem Grundgerät der FX3UC-Serie kombinierbare Kommunikationsmodule und nutzbare Kommunikationsarten*

① Für die Fernwartung können nicht beide Kommunikationskanäle gleichzeitig verwendet werden.

② MODBUS®-Kommunikation ist nur mit den Adaptermodulen FX3U-232ADP-MB und FX3U-458ADP-MB möglich.

③ Für ein n:n-Netzwerk und den Parallel-Link können nicht beide Kommunikationskanäle gleichzeitig verwendet werden. Ein n:n-Netzwerk und der Parallel-Link können nicht zusammen verwendet werden.

④ Zum Anschluss an ein FX3UC-Grundgerät wird ein Adapter FX2NC-CNV-IF oder ein Netzteil FX3UC-1PS-5V benötigt.

⑤ Die Sondermodule FX2N-16CCL-M, FX3U-16CCL-M und FX2N-32ASI-M können nicht gleichzeitig verwendet werden.

HINWEISE

Die Schnittstellenadapter FX3U-USB-BD, FX3U-232-BD, FX3U-422-BD und FX3U-485-BD sowie der Kommunikationsadapter FX3U-CNV-BD können nur in ein Grundgerät FX3UC-32MT-LT installiert werden.

Zum Anschluss der Adaptermodule FX3U-232ADP(-MB), FX3U-458ADP(-MB) und FX3U-ENET-ADP an ein Grundgerät FX3UC-32MT-LT ist ein Erweiterungsadapter erforderlich.

2.3 Kombinierbare Kommunikationsmodule

Die Abbildungen in diesem Abschnitt zeigen, welche Hardware-Kombinationen bei den einzelnen Serien der FX-Familie für die Kommunikation möglich sind. Sie sind nach dem folgenden Schema aufgebaut:

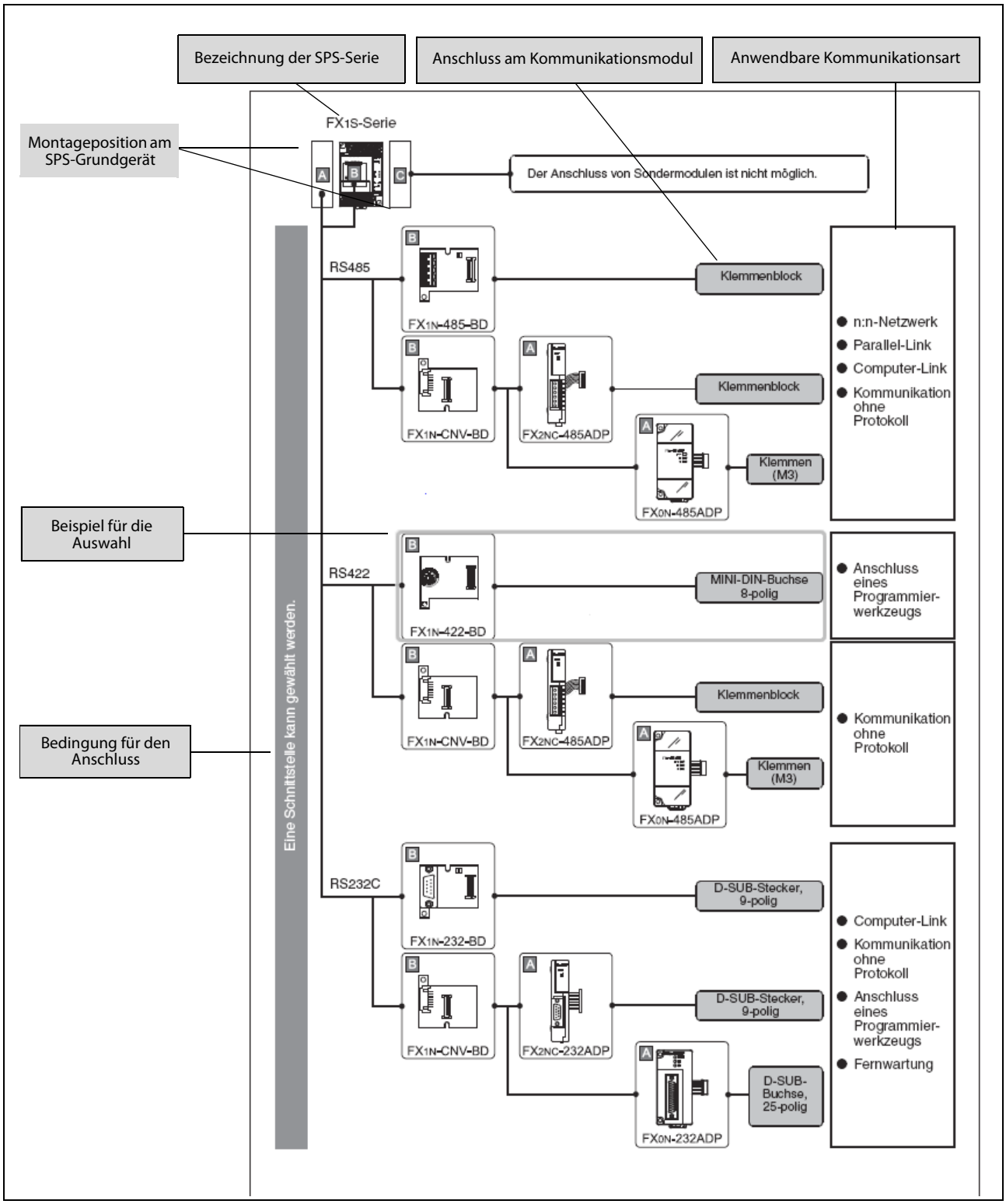


Abb. 2-2: *Die Abbildungen dieses Abschnitts zeigen, welche Hardware-Kombinationen für die Kommunikation möglich sind.*

2.3.1 Grundgeräte der FX1S-Serie

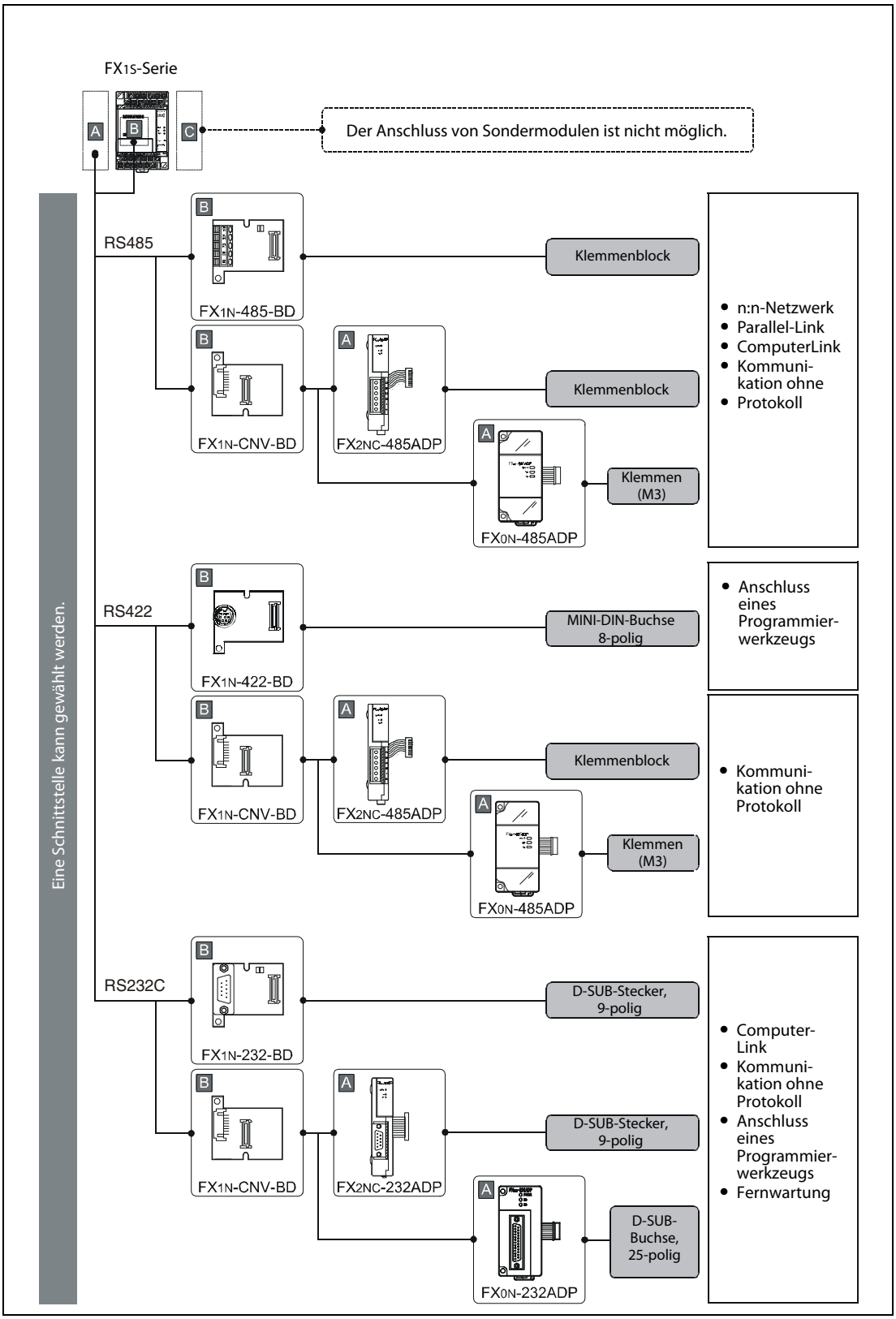


Abb. 2-3: *Hardware-Konfigurationen für die Kommunikation mit einem Grundgerät der FX1S-Serie*

2.3.2 Grundgeräte der FX1N-Serie

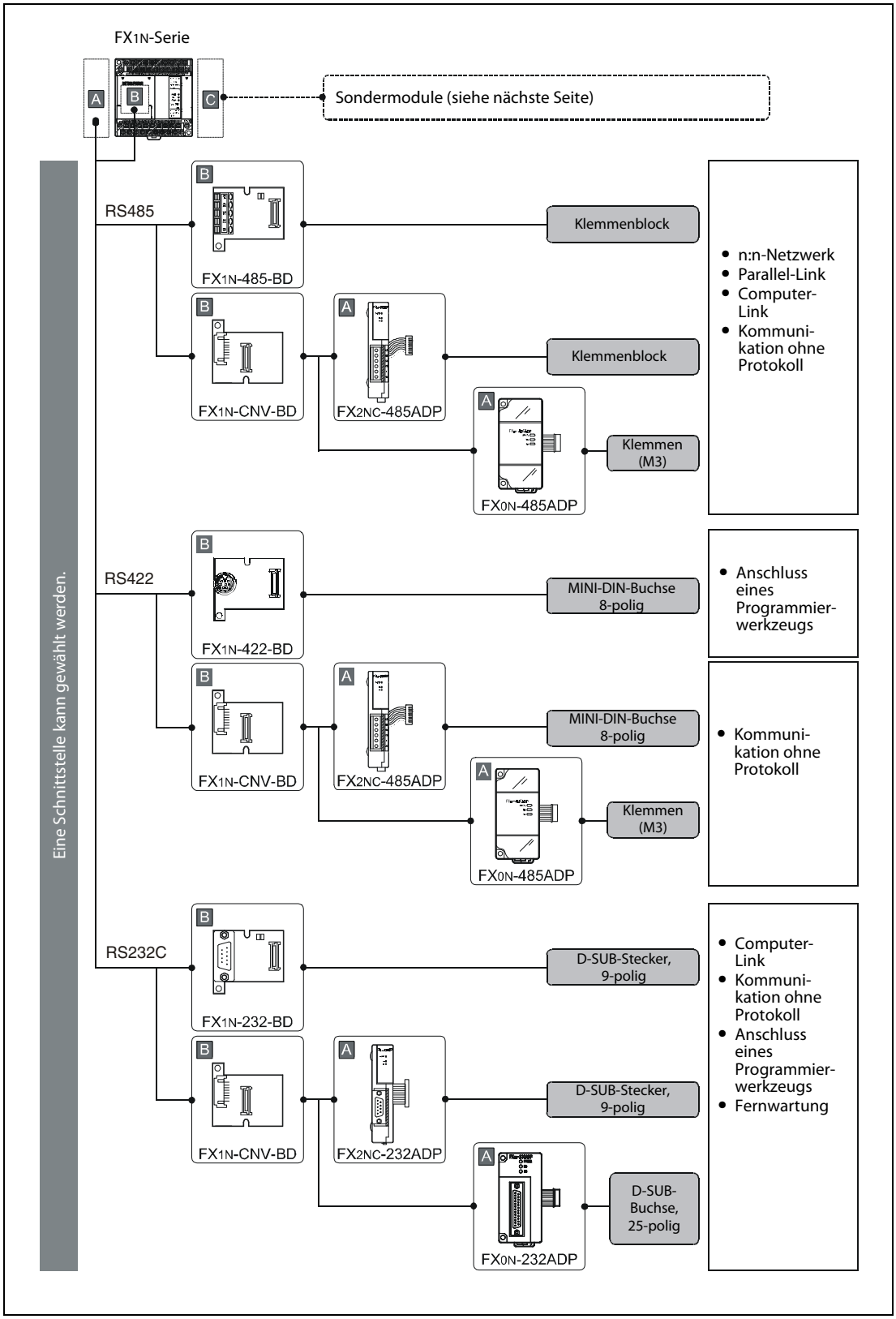


Abb. 2-4: *Schnittstellenmodule und -adapter für ein Grundgerät der FX1N-Serie*

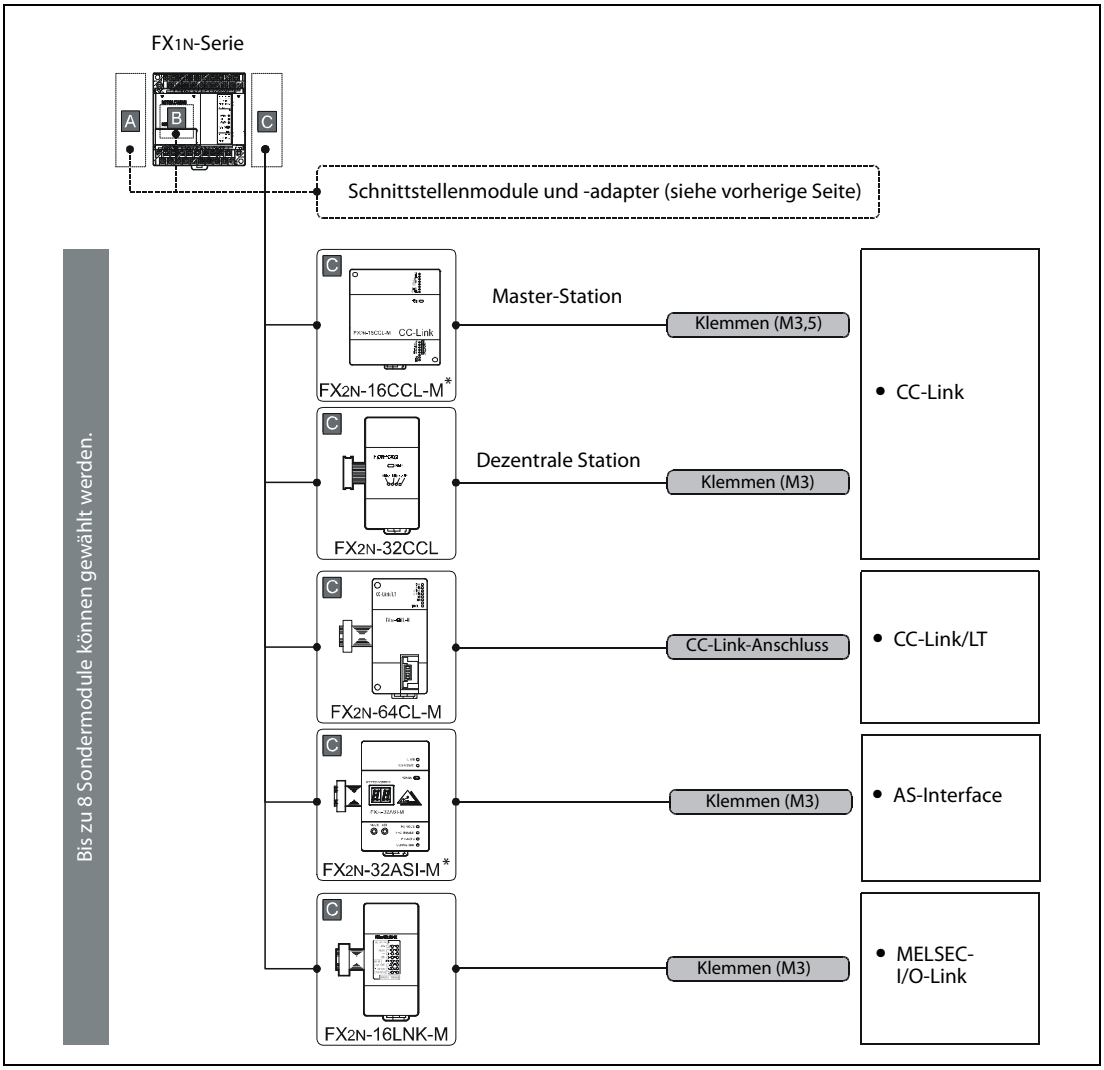


Abb. 2-5: *Sondermodule zur Kommunikation für ein Grundgerät der FX1N-Serie*

* Es kann entweder ein CC-Link-Modul FX2N-16CCL-M oder ein AS-I-Modul FX2N-32ASI-M installiert werden. Eine Kombination dieser Module ist nicht möglich.

HINWEIS

Die Sondermodule werden vom Netzteil des SPS-Grundgeräts mit Spannung versorgt. Die Anzahl der anschließbaren Sondermodule wird daher auch von der Kapazität der Spannungsversorgung der SPS bestimmt. Überschreitet die Stromaufnahme der Module die Kapazität des Netzteils, muss die Anzahl der Sondermodule reduziert werden. Einzelheiten hierzu entnehmen Sie bitte den Bedienungsanleitungen der FX-Grundgeräte.

2.3.3 Grundgeräte der FX2N-Serie

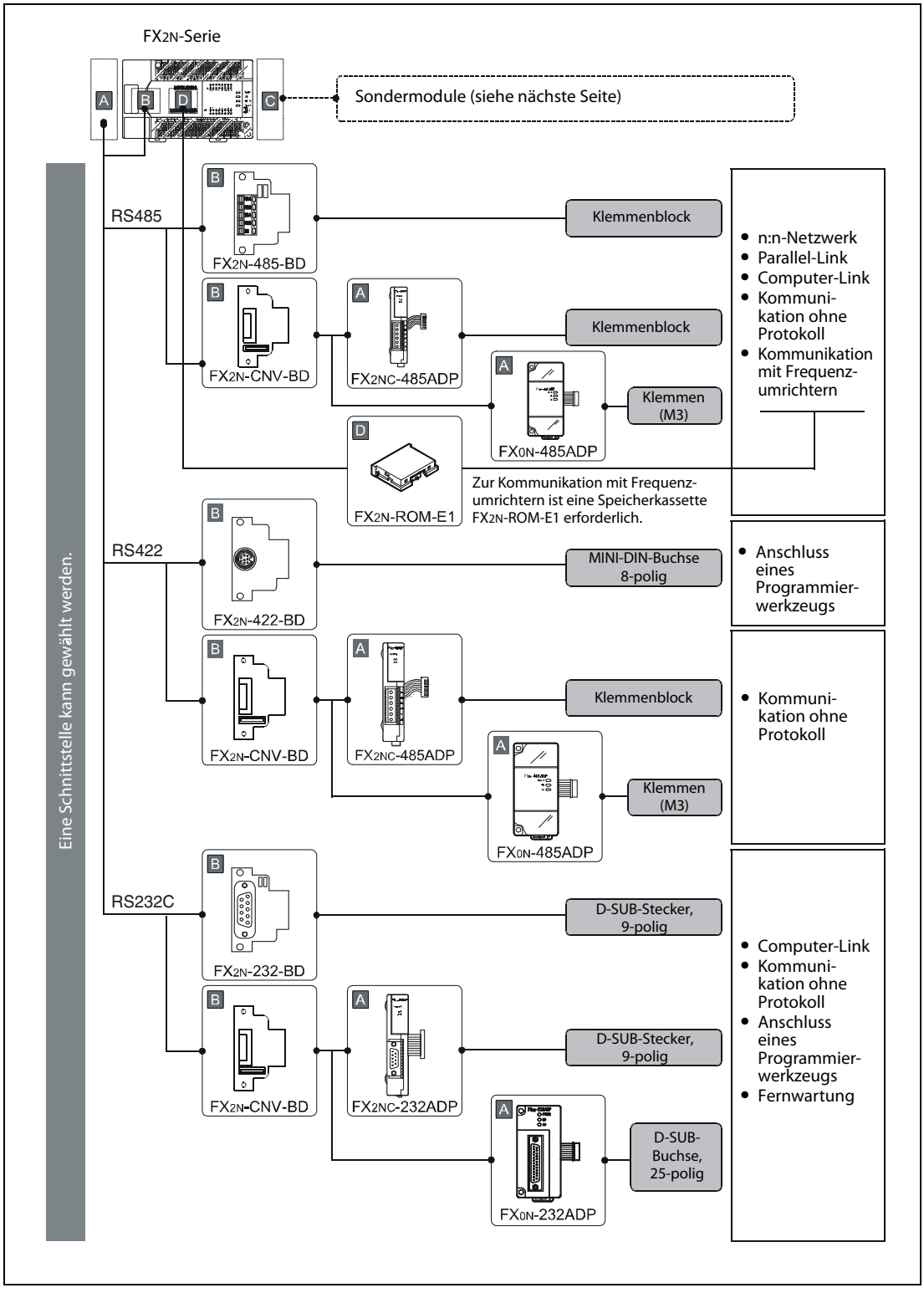


Abb. 2-6: *Schnittstellenmodule und -adapter für ein Grundgerät der FX2N-Serie*

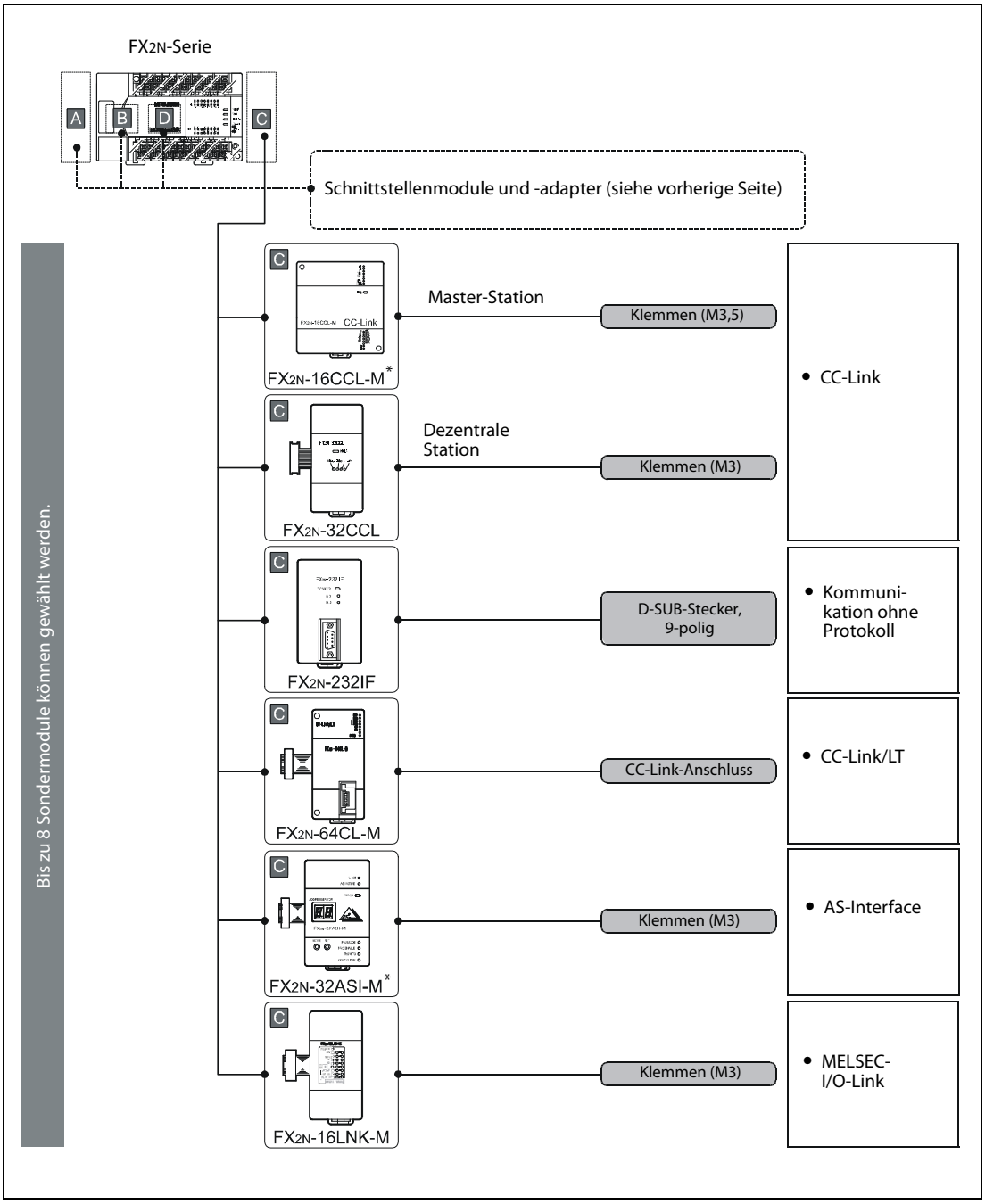


Abb. 2-7: *Sondermodule zur Kommunikation für ein Grundgerät der FX2N-Serie*

* Es kann entweder ein CC-Link-Modul FX2N-16CCL-M oder ein AS-I-Modul FX2N-32ASI-M installiert werden. Eine Kombination dieser Module ist nicht möglich.

HINWEIS

Die Sondermodule werden vom Netzteil des SPS-Grundgeräts mit Spannung versorgt. Die Anzahl der anschließbaren Sondermodule wird daher auch von der Kapazität der Spannungsversorgung der SPS bestimmt. Überschreitet die Stromaufnahme der Module die Kapazität des Netzteils, muss die Anzahl der Sondermodule reduziert werden. Einzelheiten hierzu entnehmen Sie bitte den Bedienungsanleitungen der FX-Grundgeräte.

2.3.4 Grundgeräte der FX2NC-Serie

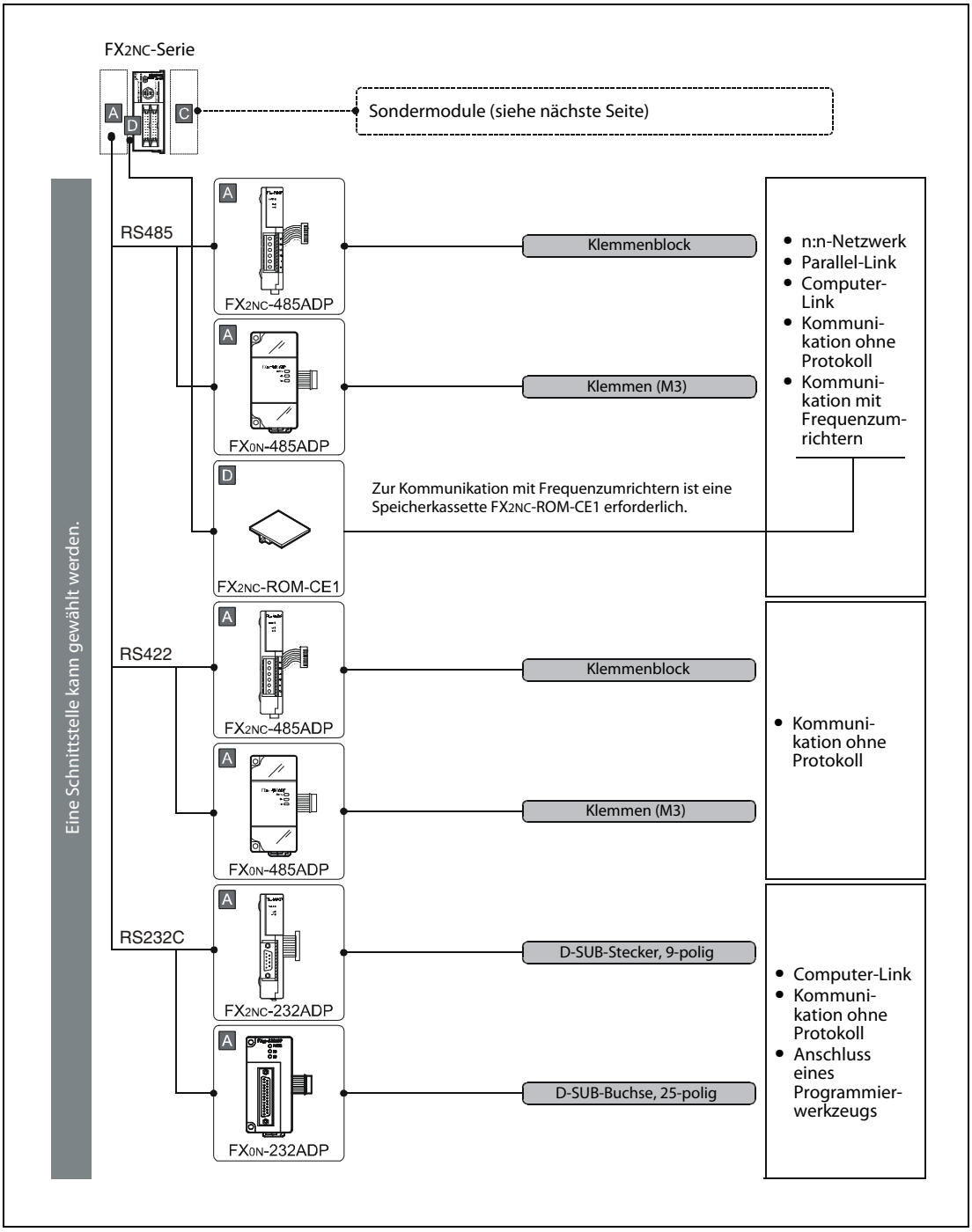


Abb. 2-8: *Schnittstellenmodule und -adapter für ein Grundgerät der FX2NC-Serie*

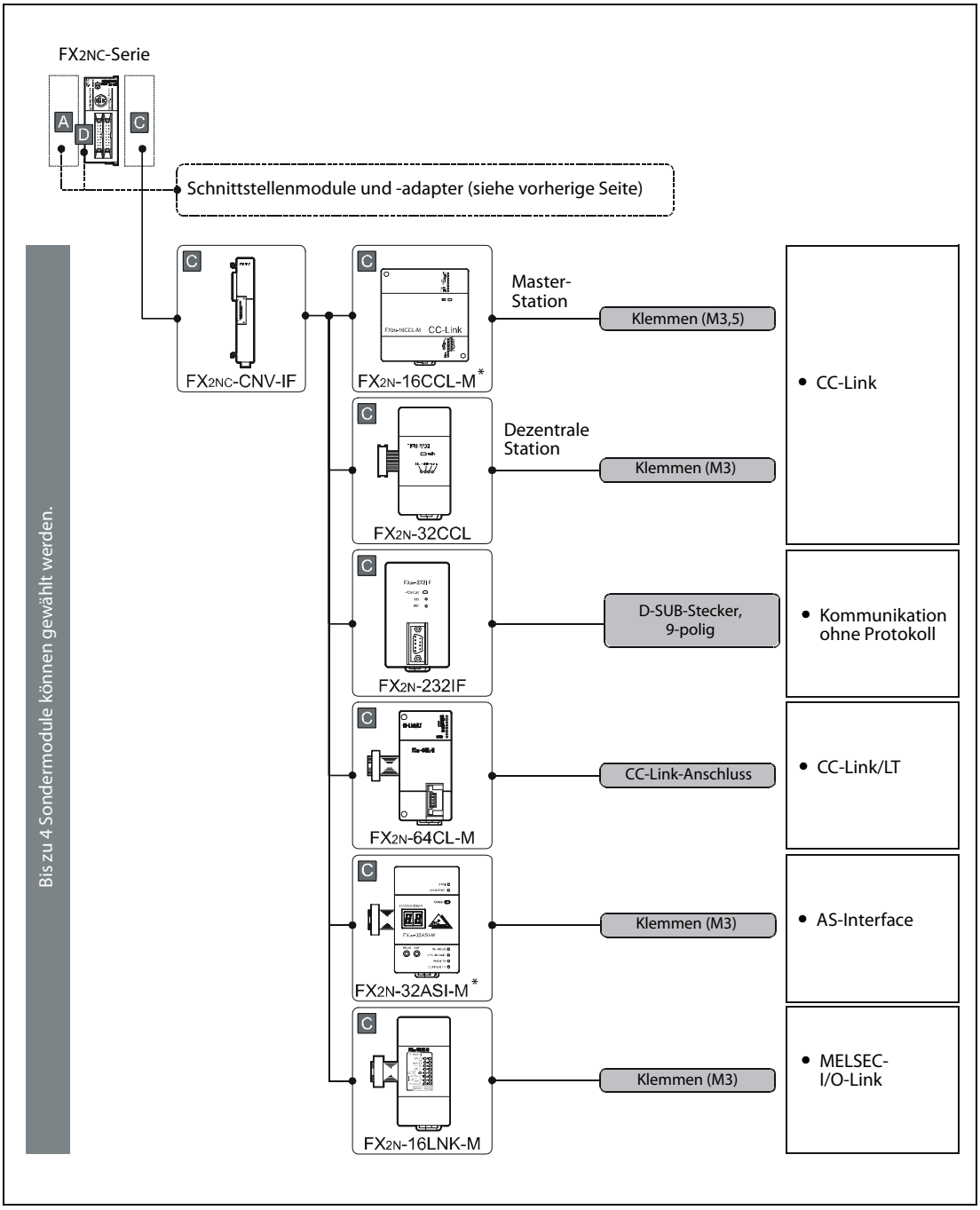


Abb. 2-9: *Sondermodule zur Kommunikation für ein Grundgerät der FX2NC-Serie*

* Es kann entweder ein CC-Link-Modul FX2N-16CCL-M oder ein AS-I-Modul FX2N-32ASI-M installiert werden. Eine Kombination dieser Module ist nicht möglich.

HINWEISE

Die Sondermodule werden vom Netzteil des SPS-Grundgeräts mit Spannung versorgt. Die Anzahl der anschließbaren Sondermodule wird daher auch von der Kapazität der Spannungsversorgung der SPS bestimmt. Überschreitet die Stromaufnahme der Module die Kapazität des Netzteils, muss die Anzahl der Sondermodule reduziert werden. Einzelheiten hierzu entnehmen Sie bitte den Bedienungsanleitungen der FX-Grundgeräte.

An die Grundgeräte FX2NC-□MT-D/UL und FX2NC-□M□-DSS(-T-DS) kann kein FX2N-32ASI-M angeschlossen werden.

2.3.5 Grundgeräte der FX3G-Serie

Grundgeräte mit 14 oder 24 Ein- und Ausgängen (FX3G-14M□/□, FX3G-24M□/□)

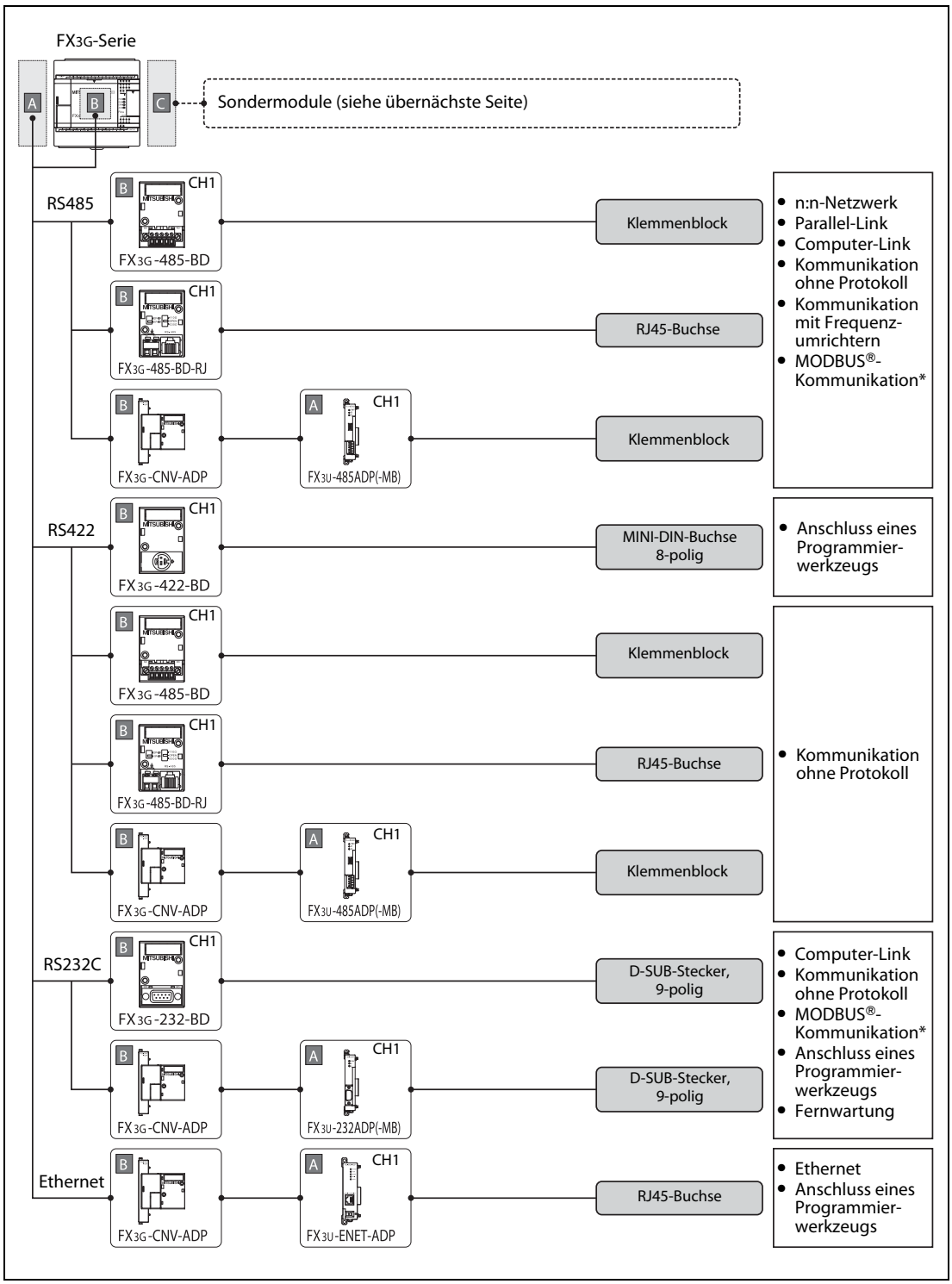


Abb. 2-10: *Schnittstellenmodule und -adapter für ein Grundgerät der FX3G-Serie mit 14 oder 24 E/A*

* MODBUS®-Kommunikation ist nur mit den Adaptermodulen FX3U-232ADP-MB und FX3U-458ADP-MB möglich.

Grundgeräte mit 40 oder 60 Ein- und Ausgängen (FX3G-40M□/□, FX3G-60M□/□)

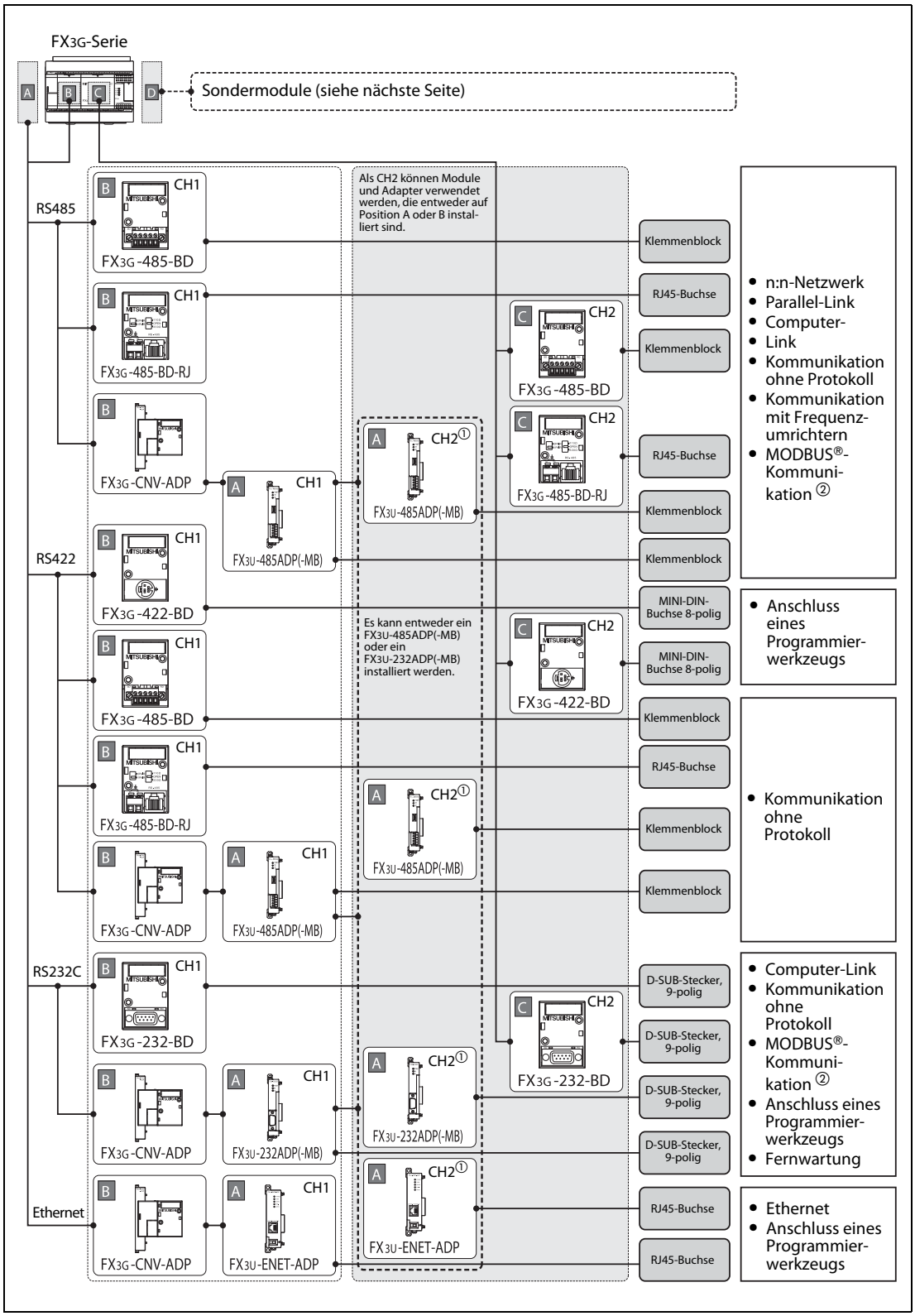


Abb. 2-11: *Schnittstellenmodule und -adapter für ein Grundgerät der FX3G-Serie mit 40 oder 60 E/A*

① CH2 steht nicht zur Verfügung, wenn ein Erweiterungsadapter FX3G-8AV-BD, FX3G-4EX-BD oder FX3G-2EYT-BD verwendet wird.

② MODBUS®-Kommunikation ist nur mit den Adaptermodulen FX3U-232ADP-MB und FX3U-458ADP-MB möglich.

Anschluss von Sondermodule an Grundgeräte der FX3G-Serie

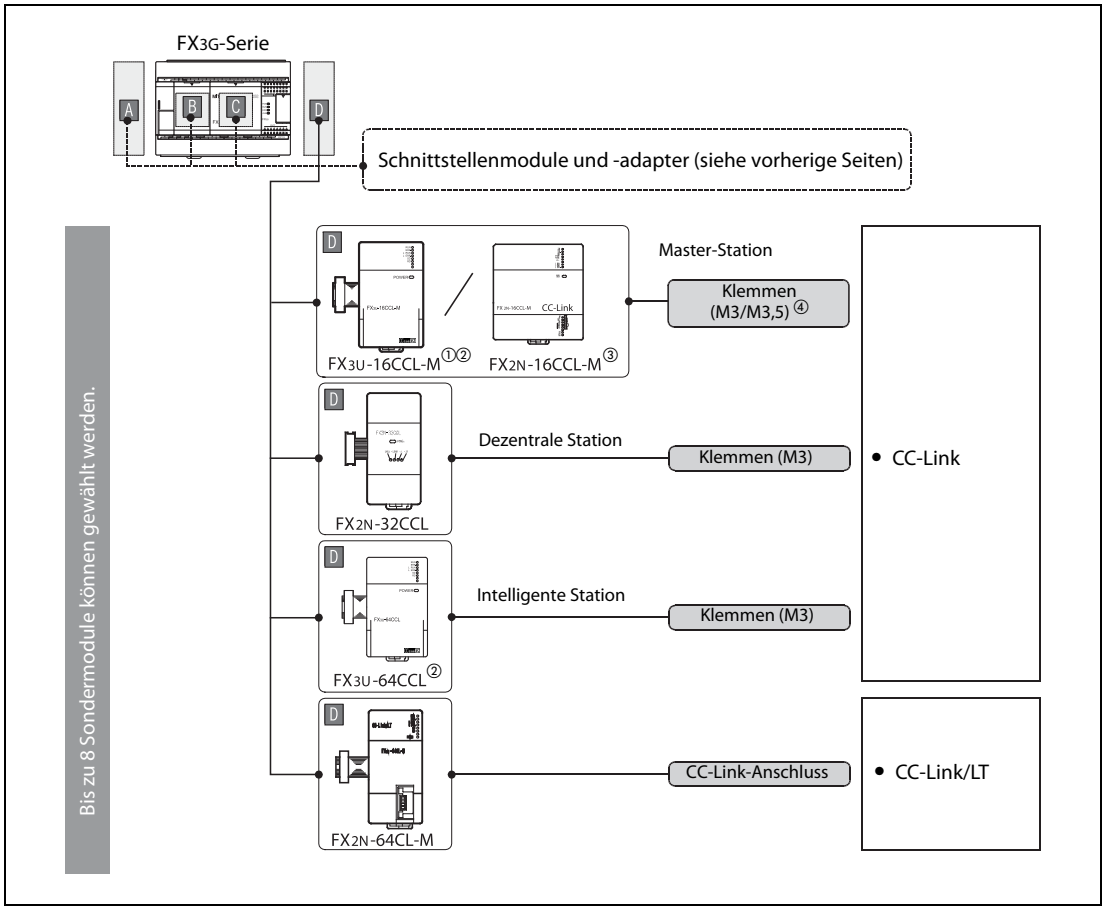


Abb. 2-12: *Sondermodule zur Kommunikation für ein Grundgerät der FX3G-Serie*

① Ein Sondermodul FX3U-16CCL-M kann nicht zusammen mit einem FX2N-16CCL-M installiert werden.

② An einem Grundgerät kann nur ein FX3U-16CCL-M oder FX3U-64CCL installiert werden.

③ Ein Sondermodul FX2N-16CCL-M kann nicht zusammen mit einem FX3U-16CCL-M installiert werden.

④ Ein FX3U-16CCL-M hat Klemmen mit M3-Schrauben, und ein FX2N-16CCL-M hat Klemmen mit M3,5-Schrauben

HINWEIS

Die Sondermodule werden vom Netzteil des SPS-Grundgeräts mit Spannung versorgt. Die Anzahl der anschließbaren Sondermodule wird daher auch von der Kapazität der Spannungsversorgung der SPS bestimmt. Überschreitet die Stromaufnahme der Module die Kapazität des Netzteils, muss die Anzahl der Sondermodule reduziert werden. Einzelheiten hierzu entnehmen Sie bitte den Bedienungsanleitungen der FX-Grundgeräte.

2.3.6 Grundgeräte der FX3GC-Serie

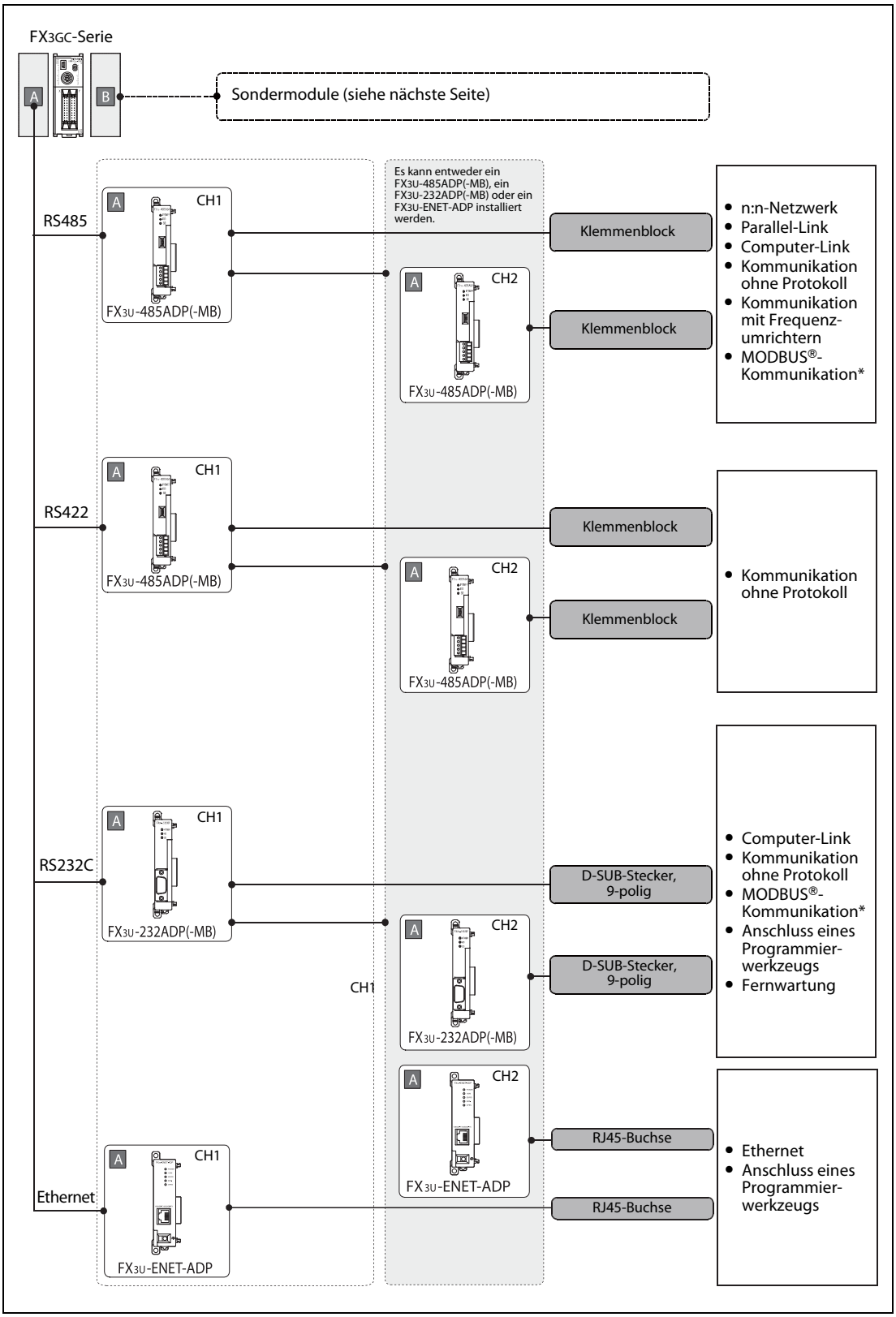


Abb. 2-13: *Schnittstellenmodule und -adapter für ein Grundgerät der FX3GC-Serie*

* MODBUS®-Kommunikation ist nur mit den Adaptermodulen FX3U-232ADP-MB und FX3U-458ADP-MB möglich.

Anschluss von Sondermodule an Grundgeräte der FX3GC-Serie

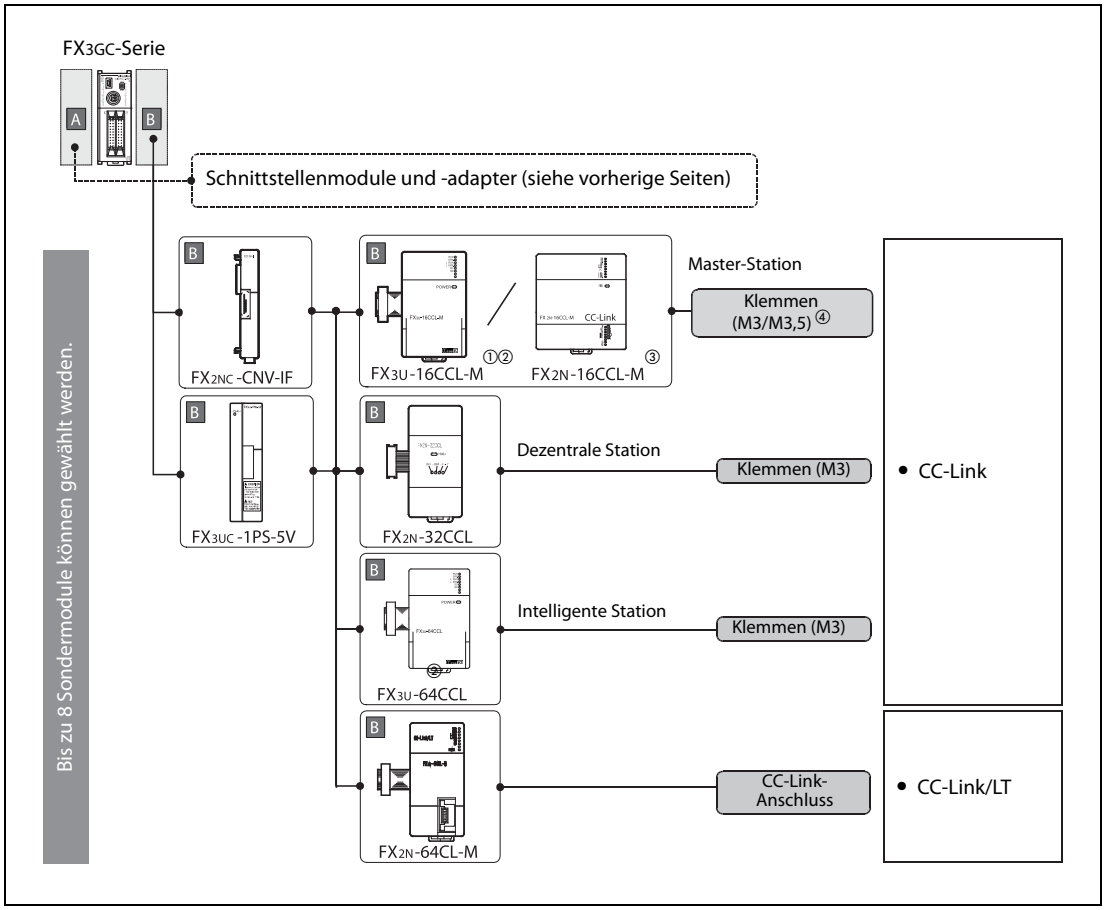


Abb. 2-14: *Sondermodule zur Kommunikation für ein Grundgerät der FX3GC-Serie*

① Ein Sondermodul FX3U-16CCL-M kann nicht zusammen mit einem FX2N-16CCL-M installiert werden.

② An einem Grundgerät kann nur ein FX3U-16CCL-M oder FX3U-64CCL installiert werden.

③ Ein Sondermodul FX2N-16CCL-M kann nicht zusammen mit einem FX3U-16CCL-M installiert werden.

④ Ein FX3U-16CCL-M hat Klemmen mit M3-Schrauben, und ein FX2N-16CCL-M hat Klemmen mit M3,5-Schrauben

HINWEIS

Die Sondermodule werden vom Netzteil des SPS-Grundgeräts mit Spannung versorgt. Die Anzahl der anschließbaren Sondermodule wird daher auch von der Kapazität der Spannungsversorgung der SPS bestimmt. Überschreitet die Stromaufnahme der Module die Kapazität des Netzteils, muss ein zusätzliches Netzteil FX3UC-1PS-5V installiert werden. Einzelheiten hierzu entnehmen Sie bitte den Bedienungsanleitungen der FX-Grundgeräte.

2.3.7 Grundgeräte der FX3GE-Serie

Die Grundgeräte der FX3GE-Serie unterscheiden sich von der FX3G-Serie durch eine integrierte Ethernet-Schnittstelle, die dem FX3U-ENET-ADP entspricht. Ein weiteres FX3U-ENET-ADP oder ein Kommunikationsadapter FX3G-CNV-ADP können nicht angeschlossen werden.

Die integrierte Ethernet-Schnittstelle belegt den Kommunikationskanal 1. Wird ein Schnittstellenadapter oder ein Kommunikations-Adaptermodul an die SPS angeschlossen, belegt diese Schnittstelle den Kommunikationskanal 2.

Bitte beachten Sie die in der Installationsanleitung der Grundgeräte der FX3GE-Serie (Art.-Nr. 272692) angegebenen Hinweise zur Systemkonfiguration.

2.3.8 Grundgeräte der FX3S-Serie

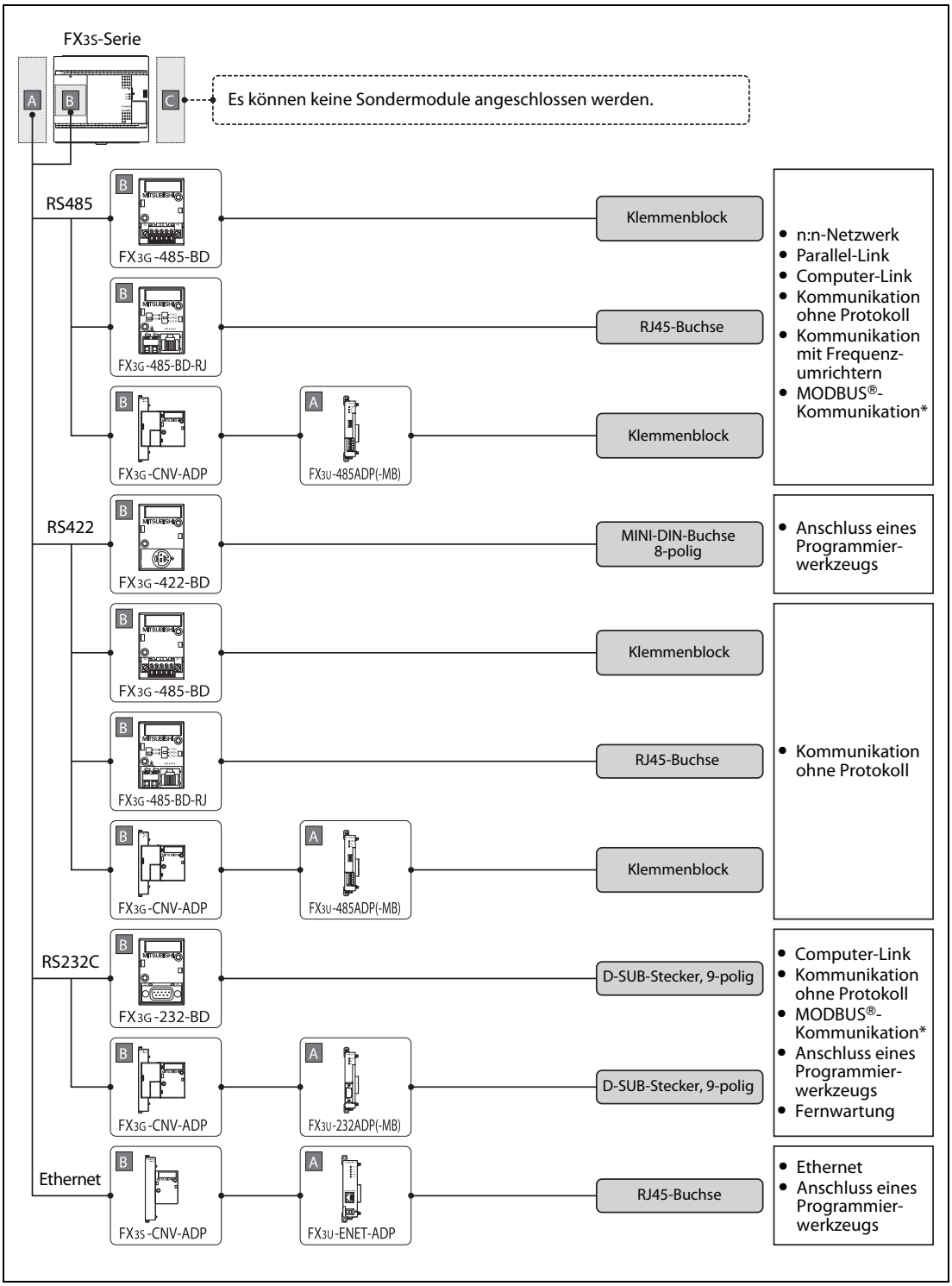


Abb. 2-15: *Schnittstellenmodule und -adapter für ein Grundgerät der FX3S-Serie*

* MODBUS®-Kommunikation ist nur mit den Adaptermodulen FX3U-232ADP-MB und FX3U-458ADP-MB möglich.

2.3.9 Grundgeräte der FX3U-Serie

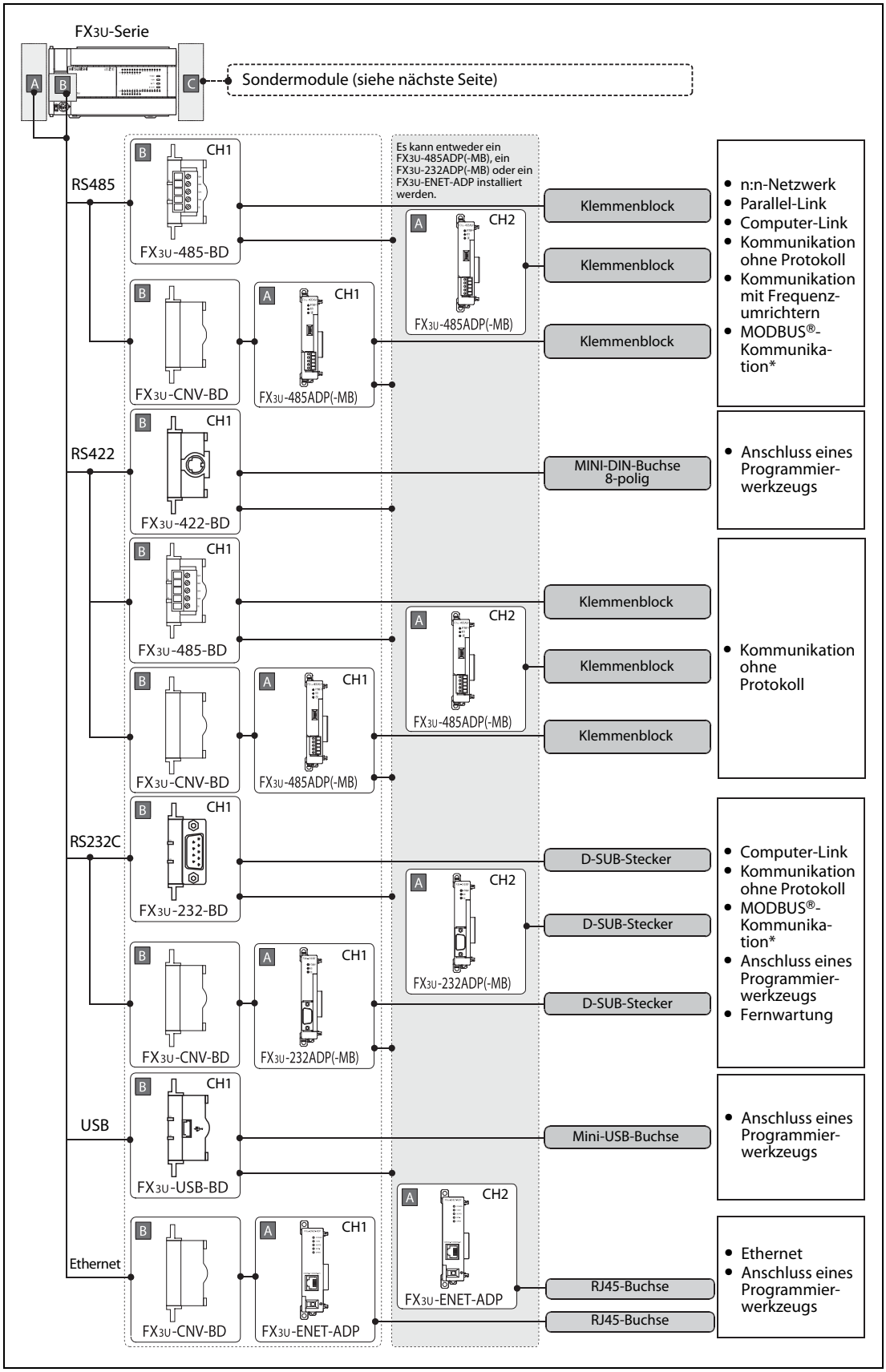


Abb. 2-16: *Schnittstellenmodule und -adapter für ein Grundgerät der FX3U-Serie*

* MODBUS®-Kommunikation ist nur mit den Modulen FX3U-232ADP-MB und FX3U-458ADP-MB möglich.

Anschluss von Sondermodule an Grundgeräte der FX3U-Serie

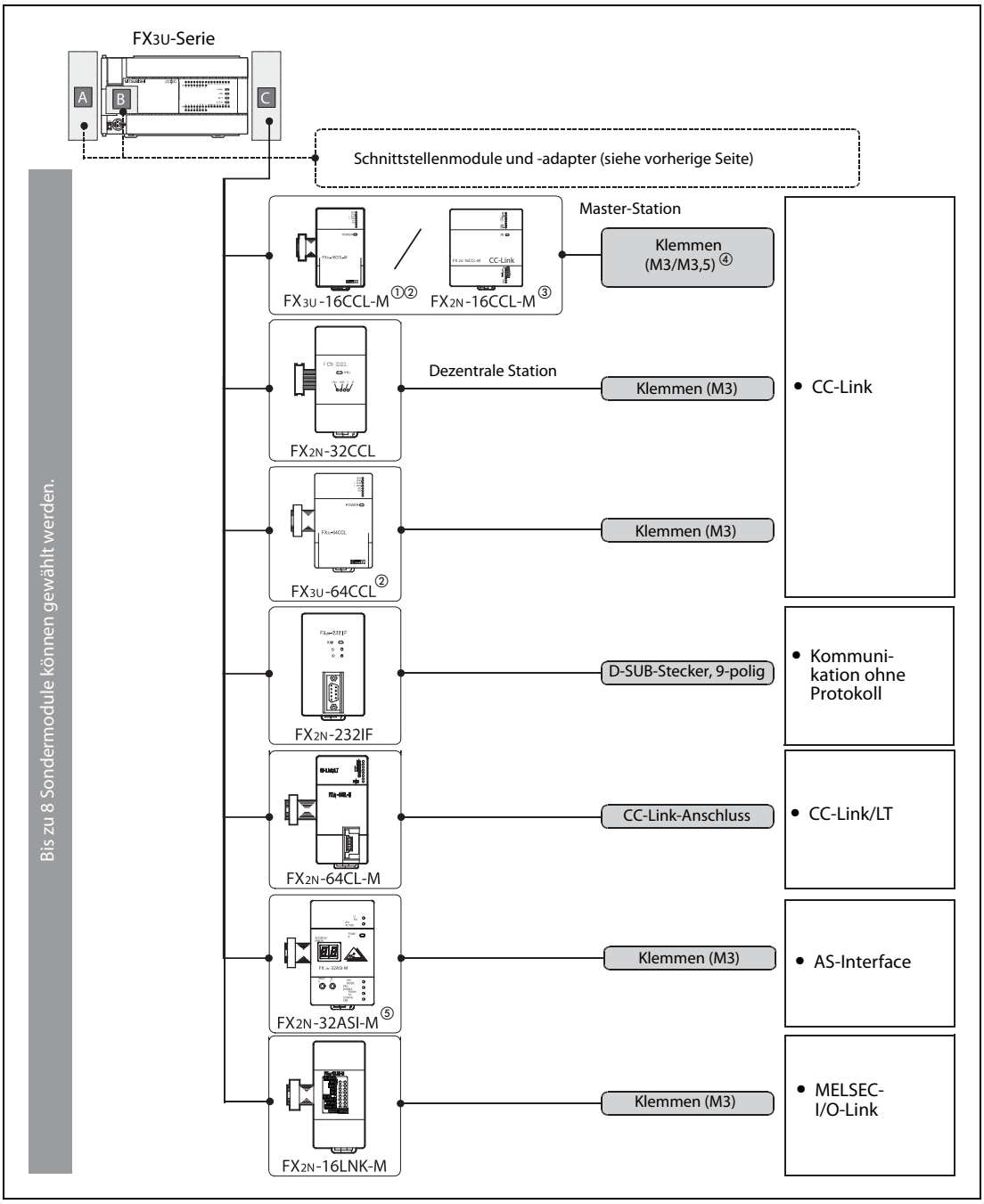


Abb. 2-17: *Sondermodule zur Kommunikation für ein Grundgerät der FX3U-Serie*

① Ein FX3U-16CCL-M kann nicht zusammen mit einem FX2N-16CCL-M und/oder einem FX2N-32ASI-M installiert werden.

② An einem Grundgerät kann nur ein FX3U-16CCL-M oder FX3U-64CCL installiert werden.

③ Ein FX2N-16CCL-M kann nicht zusammen mit einem FX3U-16CCL-M und/oder einem FX2N-32ASI-M installiert werden.

④ Ein FX3U-16CCL-M hat Klemmen mit M3-Schrauben, und ein FX2N-16CCL-M hat Klemmen mit M3,5-Schrauben.

⑤ Ein FX2N-32ASI-M kann nicht zusammen mit einem FX3U-16CCL-M und/oder einem FX3U-16CCL-M installiert werden. Im gesamten System darf nur eine Station verwendet werden.

HINWEIS

Die Sondermodule werden vom Netzteil des SPS-Grundgeräts mit Spannung versorgt. Die Anzahl der anschließbaren Sondermodule wird daher auch von der Kapazität der Spannungsversorgung der SPS bestimmt. Überschreitet die Stromaufnahme der Module die Kapazität des Netzteils, muss die Anzahl der Sondermodule reduziert werden. Einzelheiten hierzu entnehmen Sie bitte den Bedienungsanleitungen der FX-Grundgeräte.

2.3.10 Grundgeräte der FX3UC-Serie

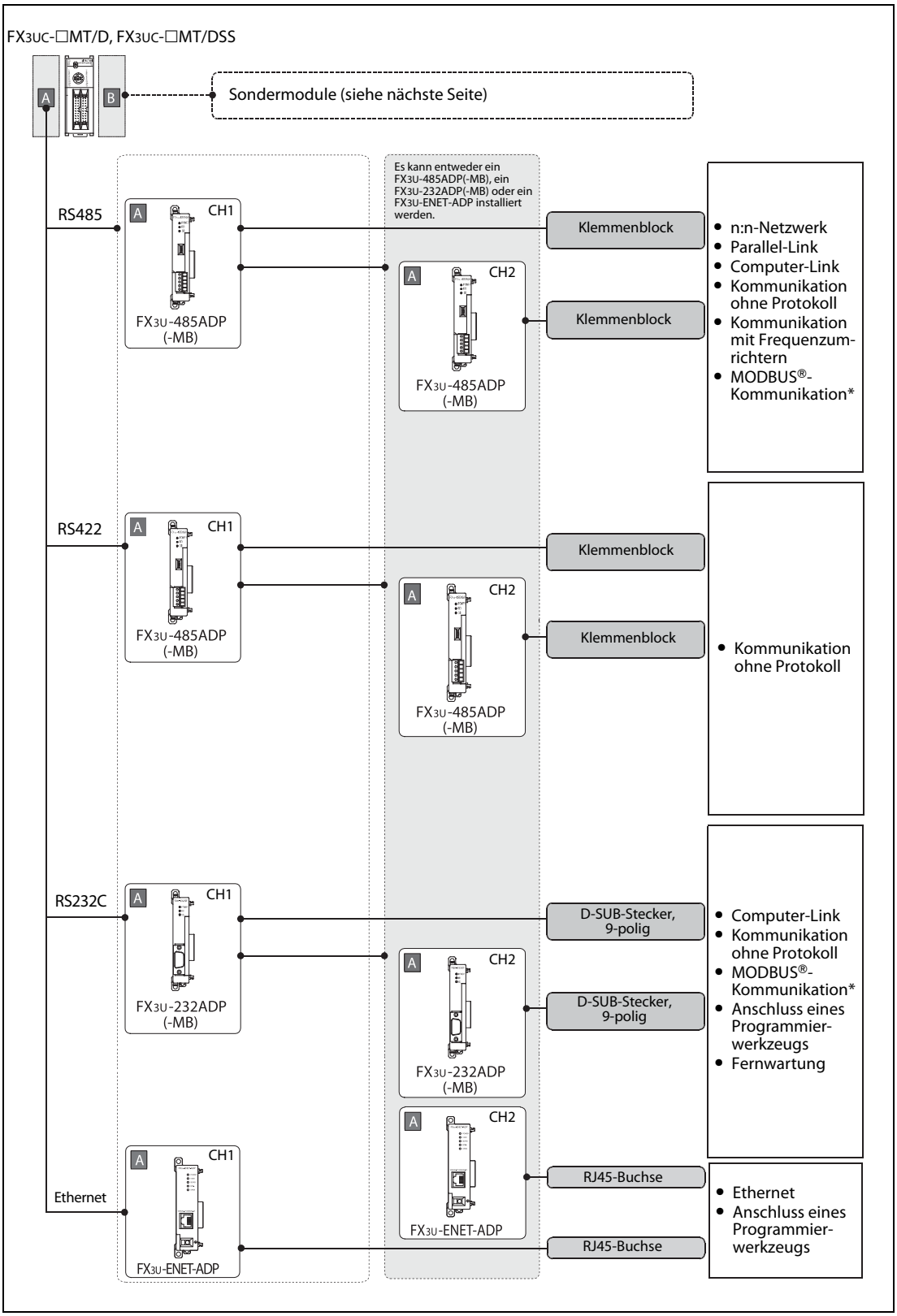


Abb. 2-18: *Schnittstellenmodule und -adapter für ein Grundgerät der FX3UC-Serie*

* MODBUS®-Kommunikation ist nur mit den Adaptermodulen FX3U-232ADP-MB und FX3U-458ADP-MB möglich.

Anschluss von Sondermodule an Grundgeräte der FX3UC-Serie

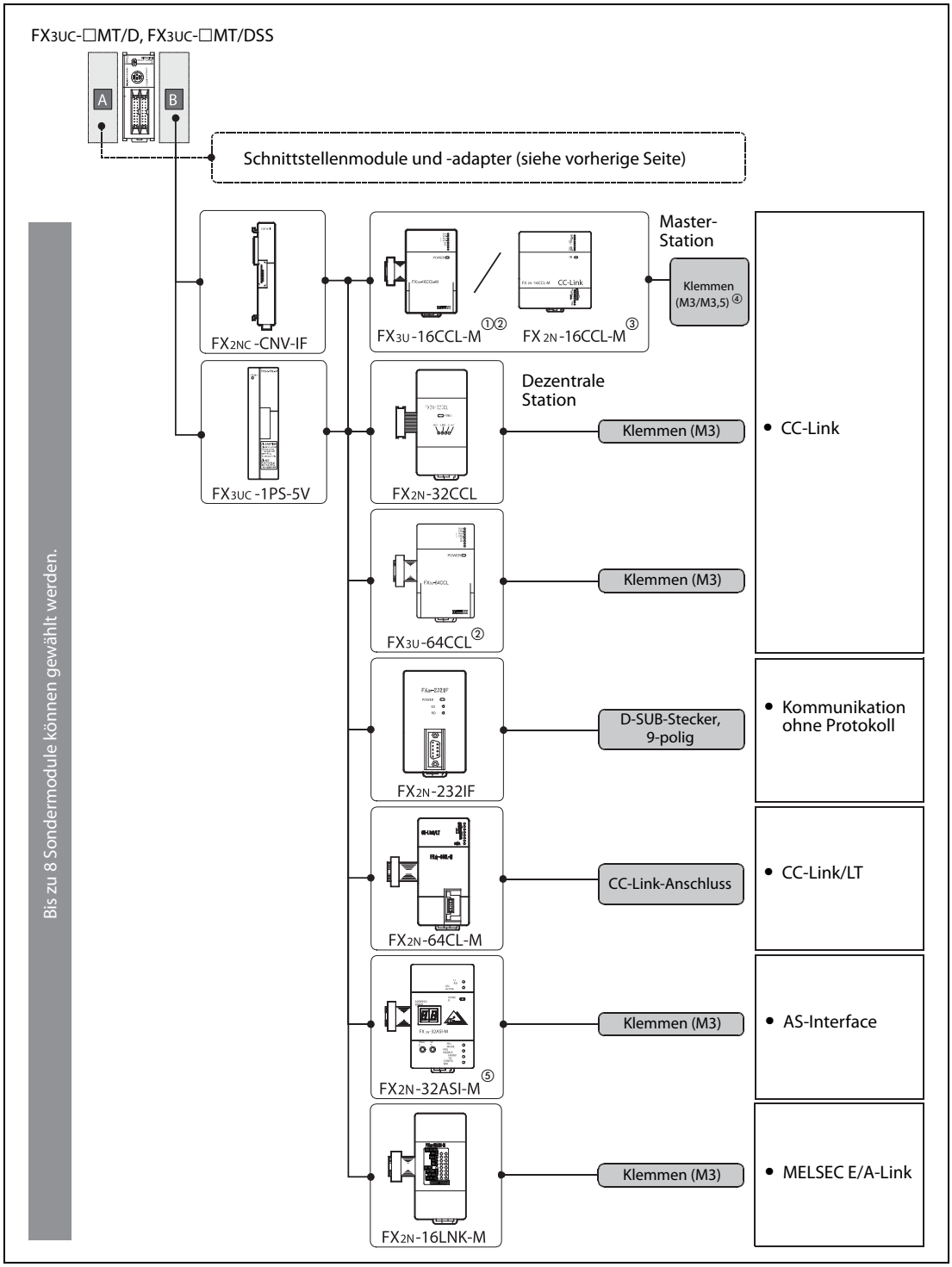


Abb. 2-19: *Sondermodule zur Kommunikation für ein Grundgerät der FX3UC-Serie*

① Ein FX3U-16CCL-M kann nicht zusammen mit einem FX2N-16CCL-M und/oder einem FX2N-32ASI-M installiert werden.

② An einem Grundgerät kann nur ein FX3U-16CCL-M oder FX3U-64CCL installiert werden.

③ Ein FX2N-16CCL-M kann nicht zusammen mit einem FX3U-16CCL-M und/oder einem FX2N-32ASI-M installiert werden.

④ Ein FX3U-16CCL-M hat Klemmen mit M3-Schrauben, und ein FX2N-16CCL-M hat Klemmen mit M3,5-Schrauben.

⑤ Ein FX2N-32ASI-M kann nicht zusammen mit einem FX3U-16CCL-M und/oder einem FX3U-16CCL-M installiert werden. Im gesamten System darf nur eine Station verwendet werden.

HINWEIS

Die Sondermodule werden vom Netzteil des SPS-Grundgeräts mit Spannung versorgt. Die Anzahl der anschließbaren Sondermodule wird daher auch von der Kapazität der Spannungsversorgung der SPS bestimmt. Überschreitet die Stromaufnahme der Module die Kapazität des integrierten Netzteils, muss ein Netzteil FX3UC-1PS-5V installiert werden. Einzelheiten hierzu entnehmen Sie bitte den Bedienungsanleitungen der FX-Grundgeräte.

2.4 Nutzung von zwei Schnittstellen bei FX3-Grundgeräten

Bei den SPS-Grundgeräten der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- und FX3UC-Serie können bis zu zwei Kommunikationskanäle genutzt werden.

HINWEISE

Bei den FX3G-Grundgeräten mit 14- oder 24 E/A-Adressen steht nur ein Kommunikationskanal zur Verfügung.

Die integrierte Programmiergeräteschnittstelle der FX3G-, FX3GC- und FX3GC-Grundgeräte kann bei der Kommunikation ohne Protokoll (RS2-Anweisung) als Kanal 0 verwendet werden.

Wird ein CF-Speicherkartenadaptermodul FX3U-CF-ADP installiert, wird es wie ein Schnittstellenadapter oder ein Kommunikations-Adaptermodul behandelt und belegt einen Kommunikationskanal.

Wird ein FX3U-8AV-BD, FX3G-8AV-BD, FX3G-4EX-BD oder FX3G-2EYT-BD installiert, wird es wie ein Kommunikations-Erweiterungsadapter behandelt und belegt einen Kommunikationskanal.

Die integrierte Ethernet-Schnittstelle der FX3GE-Grundgeräte belegt den Kommunikationskanal 1. Wird ein Schnittstellenadapter oder ein Kommunikationsadaptermodul an die SPS angeschlossen, belegt diese Schnittstelle den Kommunikationskanal 2.

Durch ein FX3U-ENET-ADP wird ein Kommunikationskanal belegt. An ein SPS-System kann nur ein FX3U-ENET-ADP angeschlossen werden. Installieren Sie das FX3U-ENET-ADP als letztes Modul neben dem Grundgerät (ganz links) oder einem anderen Adaptermodul.

In ein Grundgerät der FX3GE-Serie kann kein FX3U-ENET-ADP installiert werden.

2.4.1 Grundgeräte der FX3G-Serie

Beim Einschalten der Versorgungsspannung einer FX3G-SPS werden Schnittstellenadaptern oder Kommunikationsadaptermodulen automatisch Kommunikationskanäle zugeordnet.

FX3G-14M□/□ und FX3G-24M□/□

Bei den FX3G-Grundgeräten mit 14- oder 24 E/A-Adressen steht nur ein Kommunikationskanal zur Verfügung. Kanal 1 wird also entweder von einem Schnittstellenadapter oder von einem Kommunikationsadaptermodul belegt.

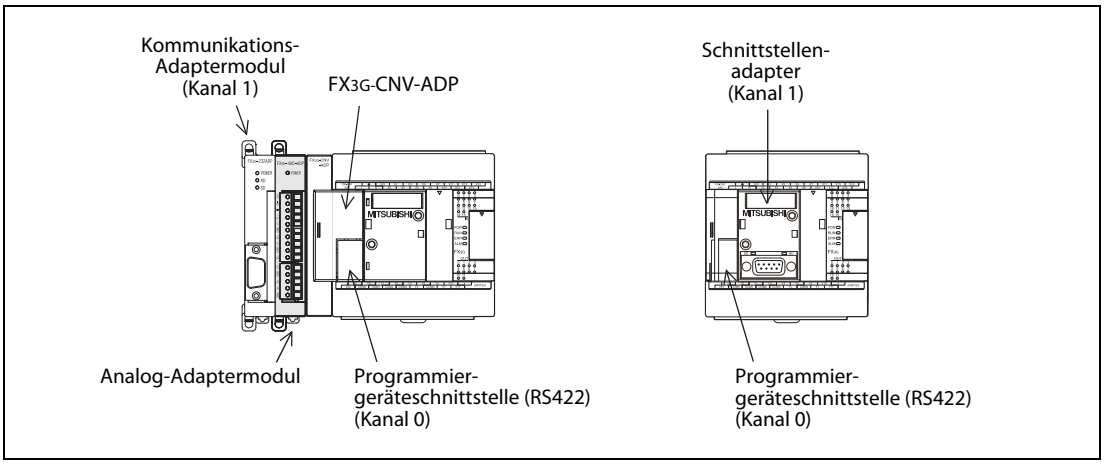


Abb. 2-20: *Bei den Grundgeräten mit 14 oder 24 E/A-Adressen kann nur ein Kommunikationskanal genutzt werden*

FX3G-40M□/□ und FX3G-60M□/□

Bei den FX3G-Grundgeräten mit 40 oder 60 E/A-Adressen stehen zwei Kommunikationskanäle zur Verfügung. „Kanal 1" wird einem in Position 1 montierten Schnittstellenadapter oder dem ersten Kommunikations-Adaptermodul zugewiesen. „Kanal 2" wird durch einen in Position 2 montierten Schnittstellenadapter oder den zweiten Kommunikations-Adaptermodul belegt (siehe folgende Abbildungen).

HINWEIS

Die Ausbaumöglichkeiten eines FX3G-Grundgeräts und die Montagepositionen sind im FX3G-Hardware-Handbuch beschrieben.

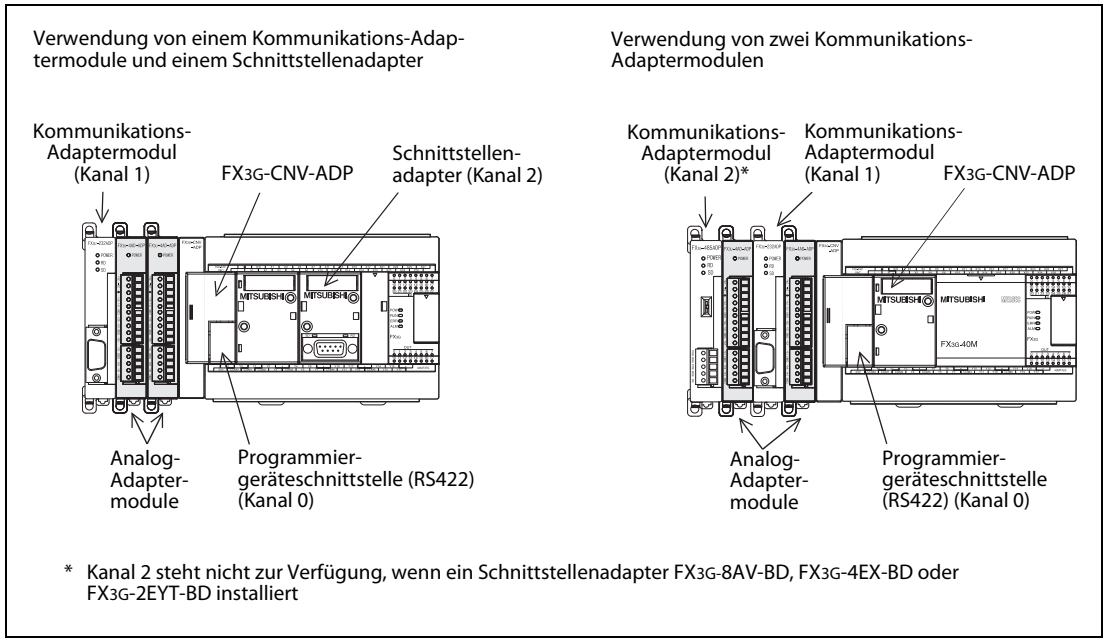


Abb. 2-21: *Bei den FX3G-Grundgeräten mit 40 oder 60 E/A-Adressen stehen zwei Kommunikationskanäle zur Verfügung.*

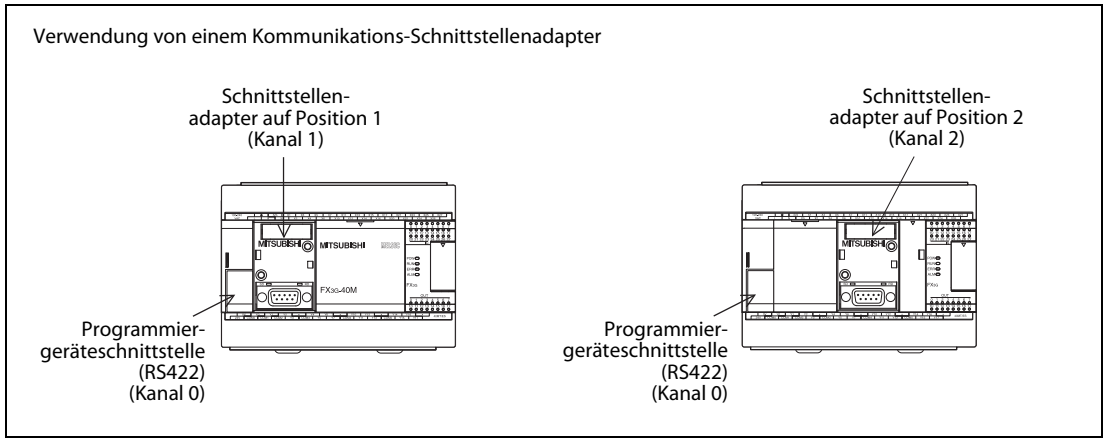


Abb. 2-22: *Die Nummer des Kommunikationskanals wird durch die Montageposition des Schnittstellenadapters bestimmt.*

Verwendung von zwei Kommunikations-Schnittstellenadaptern

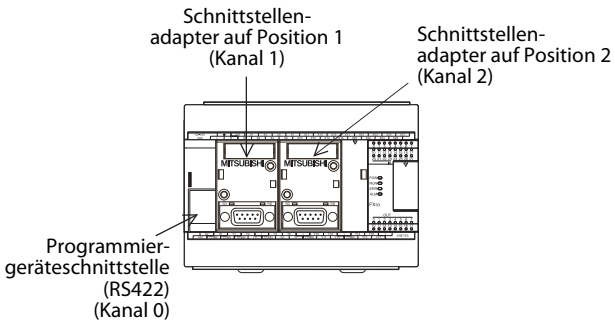


Abb. 2-23: *Zuweisung der Kommunikationskanäle bei zwei Schnittstellenadaptern*

2.4.2 Grundgeräte der FX3GC-Serie

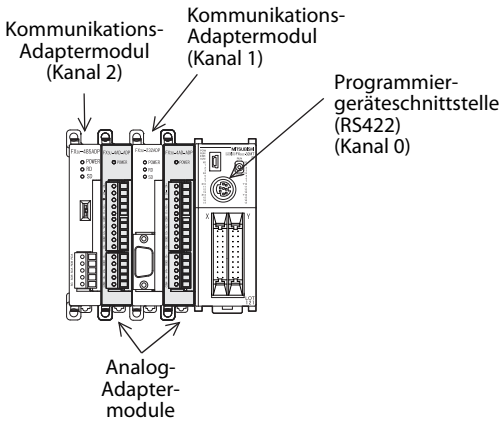


Abb. 2-24: *Zuweisung der Kommunikationskanäle bei den FX3GC-Grundgeräten*

2.4.3 Grundgeräte der FX3GE-Serie

Die Grundgeräte der FX3GE-Serie sind mit einer integrierten Ethernet-Schnittstelle ausgestattet, die dem FX3U-ENET-ADP entspricht. Ein weiteres FX3U-ENET-ADP oder ein Kommunikationsadapter FX3G-CNV-ADP können nicht angeschlossen werden.

Die integrierte Ethernet-Schnittstelle belegt den Kommunikationskanal 1. Wird ein Schnittstellenadapter oder ein Kommunikations-Adaptermodul an die SPS angeschlossen, belegt diese Schnittstelle den Kommunikationskanal 2.

2.4.4 Grundgeräte der FX3U- oder der FX3UC-Serie

Ein Grundgerät der FX3U- oder der FX3UC-Serie kann mit zwei zusätzlichen Kommunikationsschnittstellen ausgestattet werden. Diese Kommunikationskanäle werden automatisch zugeordnet. Die Schnittstelle, die dem Grundgerät am nächsten ist, wird als Kanal 1 angesprochen. Falls Kommunikations-Adaptermodule an der linken Seite eines Grundgeräts angeschlossen werden sollen, muss in ein FX3U-Grundgerät ein Kommunikationsadapter FX3U-CNV-BD oder ein Schnittstellenadapter installiert sein.

Grundgeräte der FX3U-Serie und Grundgeräte FX3UC-□MT/D oder FX3UC-□MT/DSS

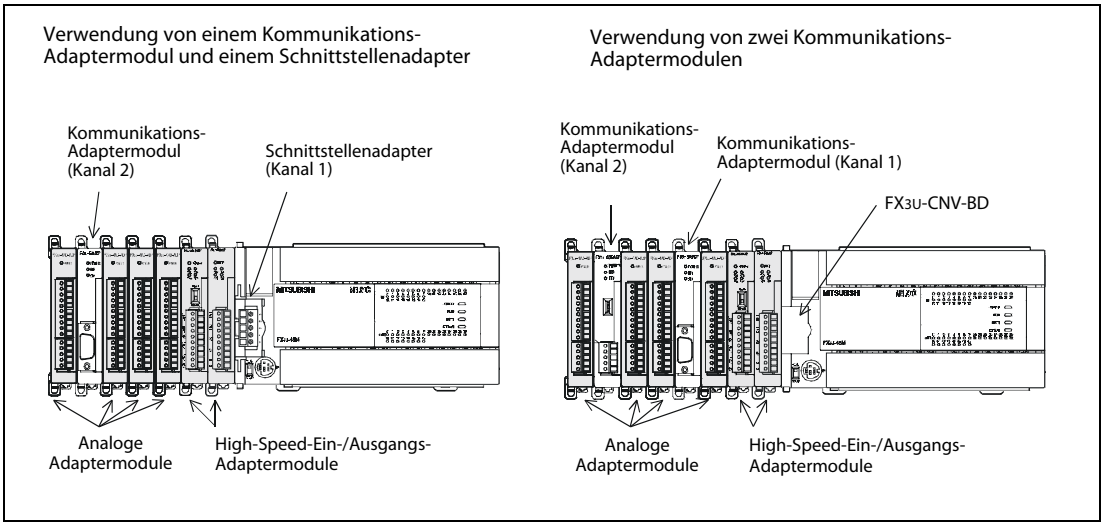


Abb. 2-25: *Nutzung zweier Kommunikationskanäle bei einem Grundgerät der FX3U-Serie*

HINWEIS

Wenn High-Speed-Ein-/Ausgangs-Adaptermodule mit anderen Adaptermodulen kombiniert werden, müssen zuerst die High-Speed-E/A-Module am Grundgerät angeschlossen werden. Ein High-Speed-E/A-Adaptermodul kann nicht an der linken Seite eines Kommunikationsmoduls oder eines analogen Adaptermoduls angeschlossen werden.

Grundgerät FX3UC-32MT-LT

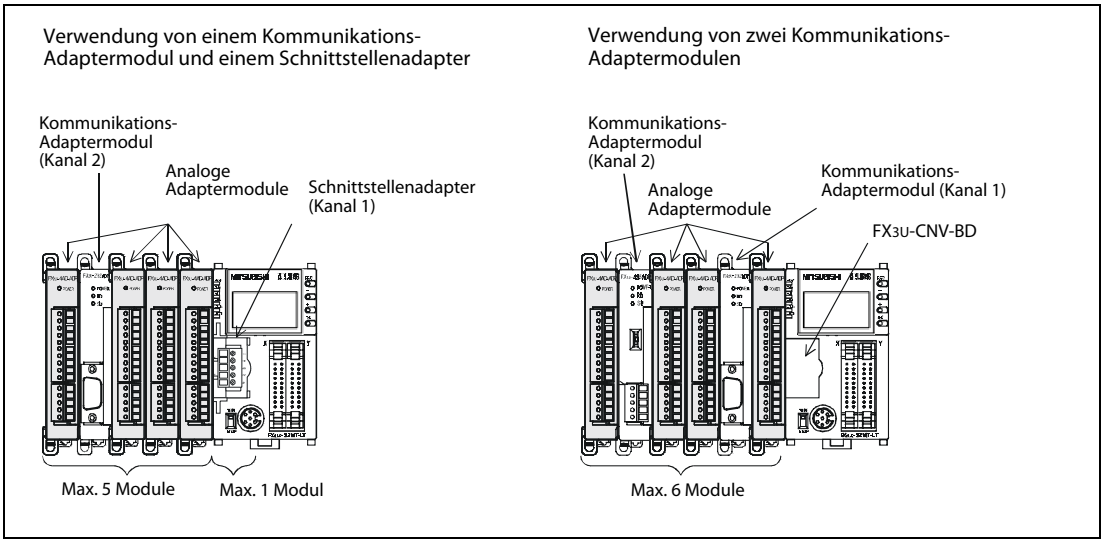


Abb. 2-26: *Nutzung zweier Kommunikationskanäle bei einem FX3UC-32MT-LT*

2.4.5 Einschränkungen bei gleichzeitiger Verwendung von Kanal 1 und 2

Wenn der Kanal 1 und der Kanal 2 eines Grundgeräts der FX3G-, FX3U- oder der FX3UC-Serie gleichzeitig verwendet werden, bestehen Einschränkungen bei den zur Verfügung stehenden Kommunikationsarten.

Ein CF-Speicherkartenadaptermodul FX3U-CF-ADP, und die Schnittstellenadapter FX3U-8AV-BD, FX3G-8AV-BD, FX3G-4EX-BD und FX3G-2EYT-BD belegen jeweils einen Kommunikationskanal (Kanal1). Der so belegte Kommunikationskanal schränkt aber nicht die Verwendung des Kommunikationskanals 2 ein.

		Kommunikationsart für Kanal 1							
		n:n-Netzwerk	Parallel-Link	Computer-Link	Kommunikation mit Frequenzumrichtern	Kommunikation ohne Protokoll (RS-Anweisung)	Anschluss eines Programmierwerkzeugs	Fernwartung	MODBUS®-Kommunikation
Kommunikationsart für Kanal 2	n:n-Netzwerk	—	—①	✔②	✔	✔	✔	✔	✔
	Parallel-Link	—	—	✔	✔	✔	✔	✔	✔
	Computer-Link	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
	Kommunikation mit Frequenzumrichtern	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
	Kommunikation ohne Protokoll (RS-Anweisung) ③	—	—	—	—	—	—	—	—
	Kommunikation ohne Protokoll (RS2-Anweisung)	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
	Anschluss eines Programmierwerkzeugs	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
	Fernwartung ④	✔	✔	✔	✔	✔	✔	—	✔
	MODBUS®-Kommunikation	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	—

Tab. 2-11: *Kombinationsmöglichkeiten bei gleichzeitiger Verwendung beider Kanäle*

① Beispiel 1: Wenn über Kanal 1 ein Parallel-Link betrieben wird, kann an Kanal 2 kein n:n-Netzwerk angeschlossen werden.

② Beispiel 2: Wenn über Kanal 1 ein Computer-Link betrieben wird, ist der Anschluss eines n:n-Netzwerks an Kanal 2 möglich.

③ Kanal 2 kann nicht für die Kommunikation ohne Protokoll (mit RS-Anweisungen) verwendet werden.

④ Die Nutzung von Kanal 2 für die Fernwartung nur mit GX Works2 oder dem GX Developer ab der Version 8.18U möglich.

2.5 Ermittlung von Seriennummer und Version

Auf dem Typenschild, das an der rechten Seite eines SPS-Grundgeräts angebracht ist, finden Sie auch die Seriennummer des Geräts. Die Seriennummer enthält auch Angaben darüber, wann das Gerät hergestellt wurde.

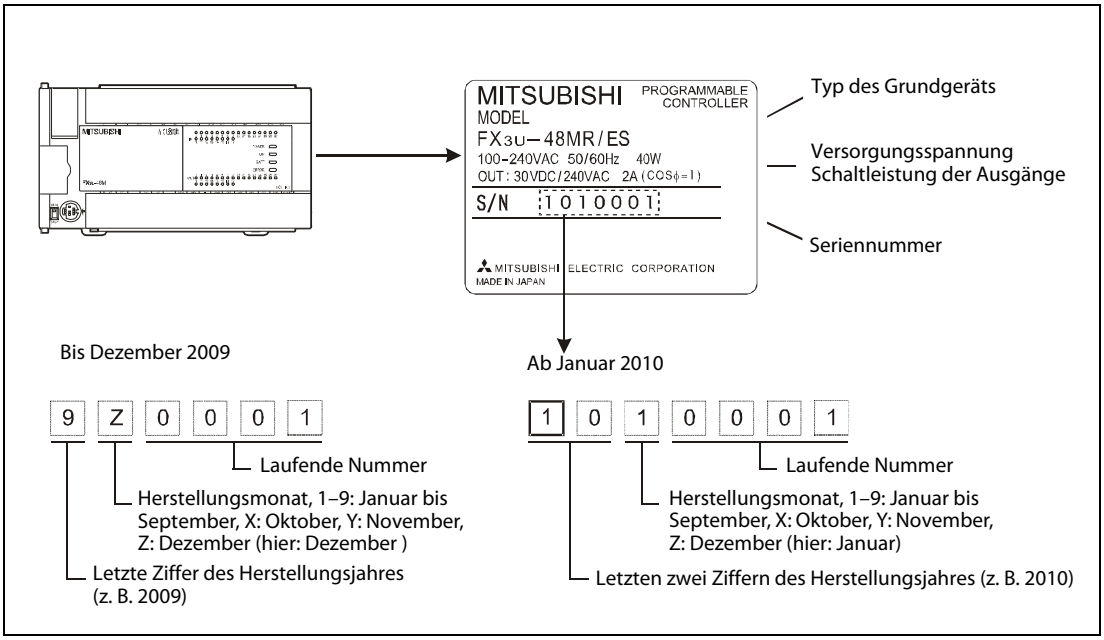


Abb. 2-27: *Typenschild eines Grundgeräts der MELSEC FX3U-Serie*

Die Version eines Grundgeräts ist als dezimale Zahl im Sonderregister D8001 gespeichert. Dieses Register kann z. B. mit Hilfe eines Programmiergeräts, eines Bediengeräts oder eines Anzeigemoduls ausgelesen werden.

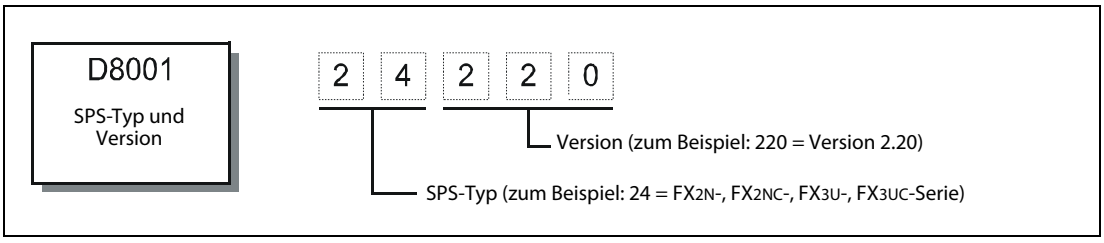


Abb. 2-28: *Angabe der Version des Grundgeräts im Sonderregister D8001*

Angabe für „SPS-Typ“	Grundgerät der Serie
22	FX1S
24	FX2N, FX2NC, FX3U, FX3UC
26	FX1N ,FX3G ,FX3GC
28	FX3S

Tab. 2-12:
Kodierung des SPS-Typs im Sonderregister D8001

Angabe des Produktionsdatums auf der Vorderseite der Grundgeräte

Bei den FX3□-Grundgeräten wird der Monat und das Jahr der Herstellung auf der Vorderseite der Geräte als „LOTxx“ bzw. „LOTxxx“ angegeben. Die Kodierung entspricht dabei der Angabe des Herstellungsmonats und -jahres auf dem Typenschild (siehe oben).

Zum Beispiel bedeutet der Aufdruck „LOT93“, dass das entspechende Grundgerät im März 2009 produziert wurde. Ein Gerät mit dem Aufdruck „LOT104“ wurde im April 2010 hergestellt.

SPS-Grundgerät	Kennzeichnung durch „LOT“
FX3G	Ab Oktober 2008
FX3GC	Ab Januar 2012 (ab dem ersten Produkt)
FX3S	Ab März 2013 (ab dem ersten Produkt)
FX3U, FX3UC	Ab Januar 2009

Tab. 2-13:
Zeitpunkt, ab dem das Produktionsdatum auf der Vorderseite der Grundgeräte angegeben wird

2.6 Schnittstellenmodul FX2N-232IF

2.6.1 Gerätebeschreibung

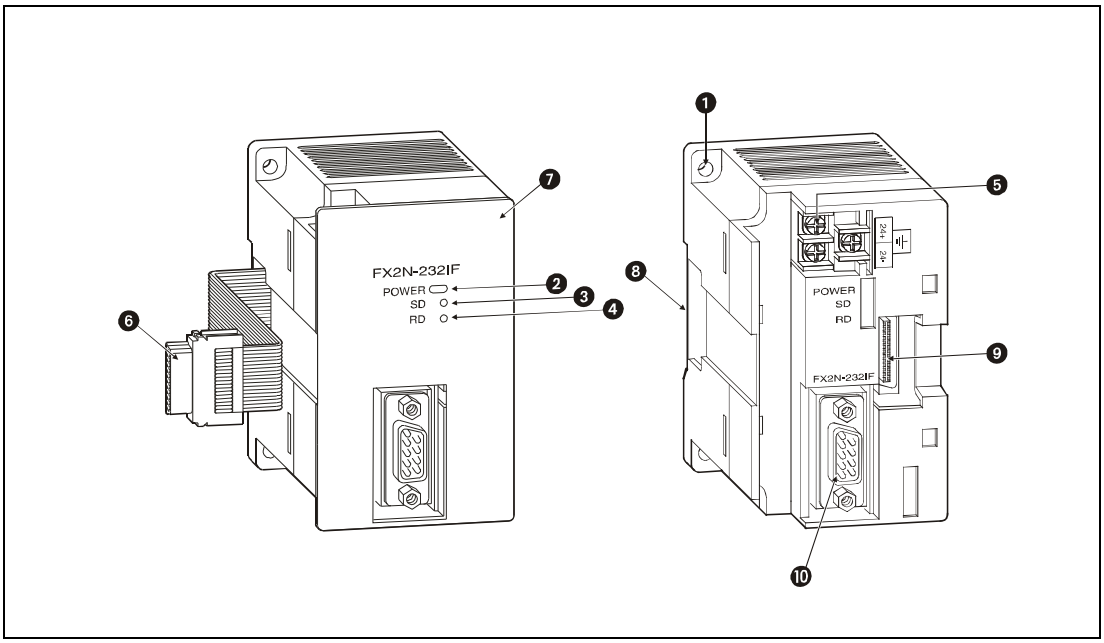


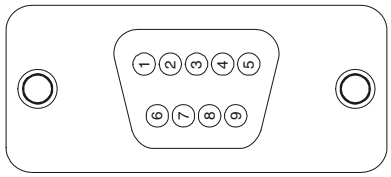
Abb. 2-29: *Schnittstellenmodul FX2N-232IF*

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Bohrungen zur Direktmontage	Über diese Bohrungen kann dieses Modul unmittelbar an einen ebenen Untergrund geschraubt werden.
❷	POWER-LED	Diese LED leuchtet, wenn von dem Grundgerät die Spannung 5 V DC und von einer externen Spannungsquelle 24 V DC geliefert werden.
❸	SD-LED	Diese LED leuchtet, wenn Daten von dem Modul zur angeschlossenen Peripherie gesendet werden.
❹	RD-LED	Diese LED leuchtet, wenn Daten von der angeschlossenen Peripherie empfangen werden.
❺	24-V-DC-Anschluss	An diese Klemmen müssen extern 24 V DC angelegt werden. Die 24 V DC des Grundmoduls können verwendet werden.
❻	Verbindungskabel	Mit dieser Leitung wird das Modul an das SPS-System angeschlossen.
❼	Modul-Abdeckung	Diese Abdeckung schützt das Modul und die Anschlussklemmen vor Verschmutzung und Beschädigung.
❽	DIN-Schienenaufnahme	Mit dieser Aufnahme wird das Modul auf eine DIN-Schiene aufgerastet.
❾	Anschluss für weiteres Modul	An diese Buchse kann das nächste Modul angeschlossen werden.
❿	RS232C-Schnittstelle	Diese Schnittstelle verbindet die SPS mit einer Peripherie. Die Datenübertragung erfolgt nach dem RS232C-Schnittstellenstandard.

Tab. 2-14: *Erläuterung zum FX2N-232IF*

Pin-Belegung des Schnittstellensteckers (9-polig, D-SUB)

Pin	Signal	Signalrichtung	Funktion
1	CD (DCD)	Peripherie → Modul	Trägerkennung
2	RD (RxD)	Peripherie → Modul	Empfang von Daten (wird mittels LED angezeigt)
3	SD (TxD)	Modul → Peripherie	Senden von Daten (wird mittels LED angezeigt)
4	ER (DTR)	Modul → Peripherie	Endgerät betriebsbereit
5	SG (GND)	—	Signalmasse
6	DR (DSR)	Peripherie → Modul	Betriebsbereitschaft
7	RS (RTS)	Modul → Peripherie	Sendeanforderung/Meldung der Empfangsbereitschaft
8	CS (CTS)	Peripherie → Modul	Sendebereitschaft
9	CI (RI)	Peripherie → Modul	Signalflusskennung



Tab. 2-15: *Belegung des Schnittstellensteckers*

2.6.2 Eigenschaften des Schnittstellenmoduls FX2N-232IF

Das Schnittstellenmodul FX2N-232IF dient zur Verbindung einer SPS der FX-Familie mit einer anderen RS232C-Schnittstelle, die z. B. in Barcode-Lesern, PCs, Druckern etc. verwendet wird.

Das Schnittstellenmodul kann wie ein Sondermodul an der rechten Seite eines FX2N-, FX2NC-, FX3U- oder FX3UC-Grundgerätes angeschlossen werden. Beim Anschluss an ein FX2NC- oder FX3UC-Grundgerät muss der Kommunikationsadapter FX2N-CNV-IF installiert werden.

Die Steuerung und der Datentransfer zwischen Modul und SPS-Grundgerät erfolgen über die Adressierung des Pufferspeichers des Moduls mittels FROM-/TO-Anweisungen oder, bei einer FX3U- oder FX3UC-SPS, durch einen direkten Zugriff auf den Pufferspeicher.

Das Modul belegt 8 E/A-Adressen.

Die 5-V-DC-Stromaufnahme des Moduls beträgt ca. 40 mA. Dieser Wert ist bei Einsatz mehrerer Sondermodule, die alle von dem SPS-internen Netzteil gespeist werden, hinsichtlich der Maximalleistung dieses Netzteils zu berücksichtigen.

Das Modul unterstützt die Voll-Duplex-Kommunikation mit Start-/Stopp-Synchronisation und die Kommunikation ohne Protokoll. Das Kommunikationsformat wird durch Schreiben entsprechender Werte in den Pufferspeicher angegeben.

Der Sende- und Empfangspufferspeicher des Moduls beträgt jeweils 512 Bytes (256 Worte).

Durch die Verwendung des RS232C-Interlink-Modus können auch mehr als 512 Bytes (256 Worte) empfangen werden.

Mit diesem Modul ist es möglich, die Daten im Pufferspeicher im Hexadezimalformat als ASCII-Daten zu versenden. Empfangene Daten im ASCII-Format können vor der Speicherung im Pufferspeicher in das Hexadezimalformat gewandelt werden.

2.6.3 Konfigurationsbeispiel FX2N-232IF

Anschluss einer FX2N-SPS an einen Computer (1:1)

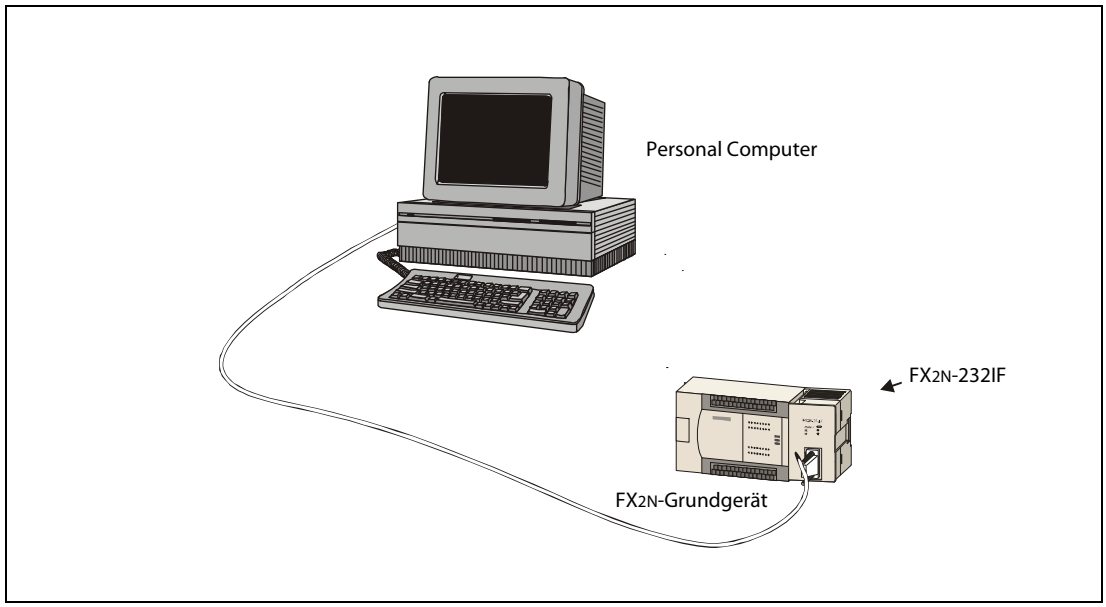


Abb. 2-30: *Konfigurationsbeispiel des Schnittstellenmoduls FX2N-232IF*

In diesem Beispiel erfolgt die Verbindung zwischen dem PC und der SPS über eine Leitung mit gekreuzten Sende- und Empfangsleitungen. Am PC ist die Leitung an einer seriellen Schnittstelle (COM1, COM2) angeschlossen. Die SPS-seitige Anbindung erfolgt über das Schnittstellenmodul FX2N-232IF.

HINWEISE

Ein FX2N-232IF kann nur an eine Steuerung der FX2N/FX2NC- oder FX3U/FX3UC-Serie angeschlossen werden.

Eine ausführliche Beschreibung der Konfiguration und der für den Datenaustausch mit dem FX2N-232IF erforderlichen Programmierung finden Sie in Kapitel 10.

2.7 FX1N/FX2N-422-BD, FX3G-422-BD und FX3U-422-BD

2.7.1 Gerätebeschreibung

FX1N-422-BD und FX2N-422-BD

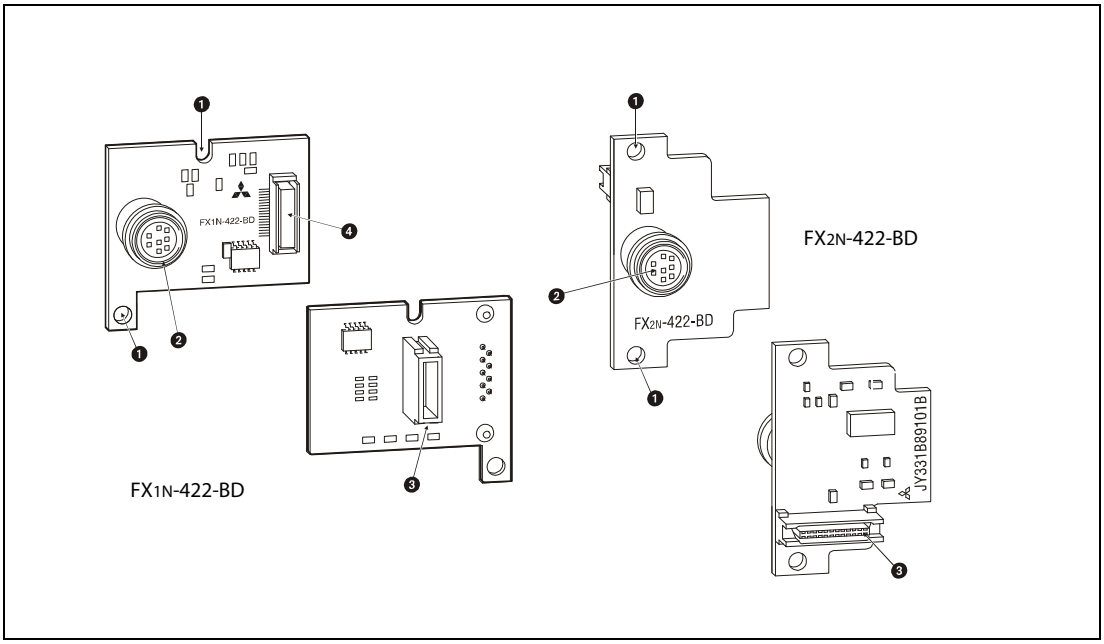


Abb. 2-31: *Schnittstellenadapter FX1N-422-BD und FX2N-422-BD*

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Montagebohrungen	Mit diesen Bohrungen wird der Adapter im FX-Grundgerät befestigt.
❷	RS422-Schnittstelle	Diese Schnittstelle (8-polige MINI-DIN-Buchse) verbindet die SPS mit der Peripherie. Die Datenübertragung erfolgt nach dem RS422-Schnittstellenstandard. Nach der Montage der Abdeckung auf dem FX-Grundgerät steht die Buchse ca. 3 mm über. Mit Stecker beträgt die Höhe ca. 50 mm.
❸	Anschluss für die SPS	Mit diesem Stecker wird der Adapter an das FX-Grundgerät angeschlossen.
❹	Steckplatz für Anzeigemodul oder Speicher	An dieser Schnittstelle kann ein Anzeigemodul FX1N-5DM oder ein Speicher FX1N-EEPROM-8L angeschlossen werden.

Tab. 2-16: *Erläuterung zu den Schnittstellenadaptern FX1N-422-BD und FX2N-422-BD*

FX3U-422-BD

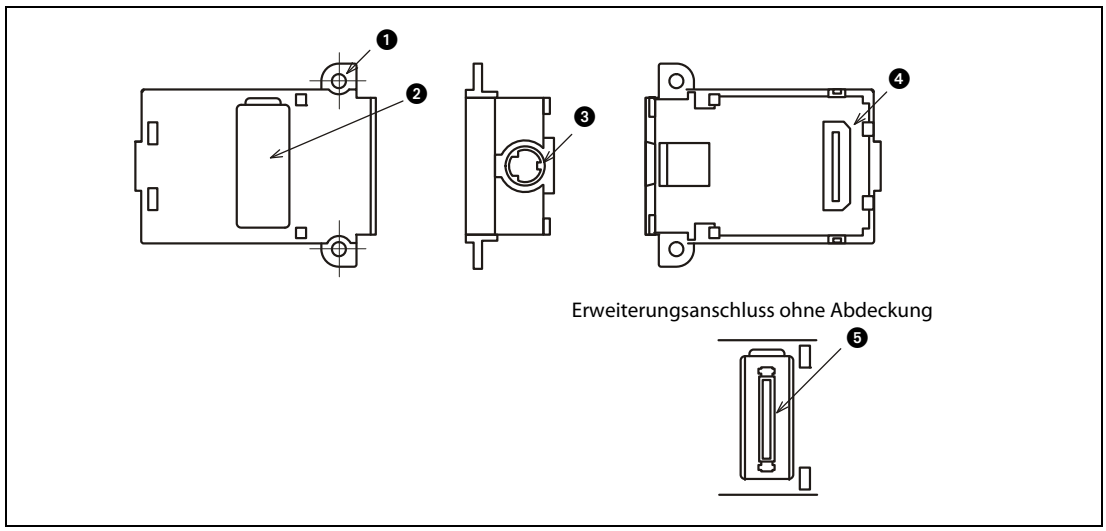


Abb. 2-32: *Schnittstellenadapter FX3U-422-BD*

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Befestigungsbohrung	Die zwei Bohrungen des Adapters mit einem Durchmesser von 3,2 mm dienen zur Befestigung im FX3U- oder FX3UC-Grundgerät. (Zwei selbstschneidende 3 mm-Schrauben werden mitgeliefert).
❷	Abdeckung für Erweiterungsanschluss	Vor dem Anschluss eines Adaptermoduls muss diese Abdeckung entfernt werden.
❸	RS422-Schnittstelle	Über diese 8-polige MINI-DIN-Buchse wird die SPS mit der Peripherie verbunden. Die Datenübertragung erfolgt nach dem RS422-Schnittstellenstandard.
❹	Anschluss des Adapters	Über diesen Anschluss wird der Adapter mit dem SPS-Grundgerät verbunden.
❺	Erweiterungsanschluss	Der Erweiterungsanschluss dient zum Anschluss eines Kommunikations-Adaptermoduls, eines analogen Adaptermoduls oder eines High-Speed-E/A-Adaptermoduls.

Tab. 2-17: *Erläuterung zum Schnittstellenadapter FX3U-422-BD*

FX3G-422-BD

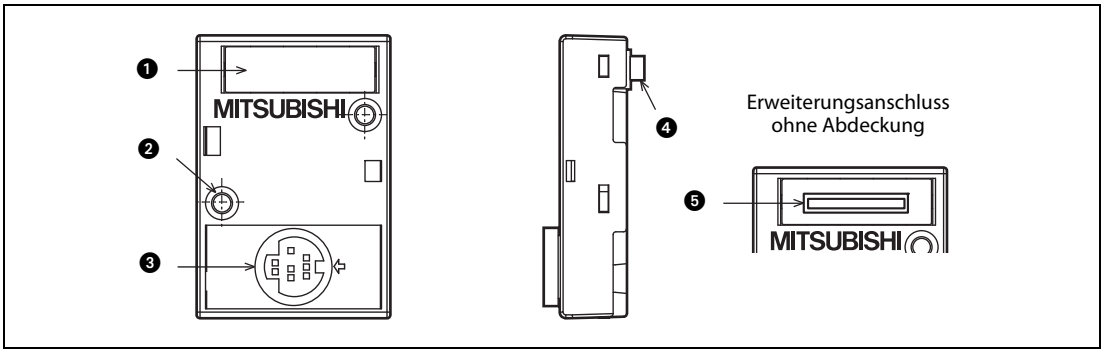


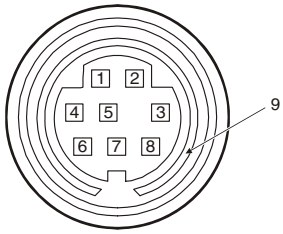
Abb. 2-33: *Schnittstellenadapter FX3G-422-BD*

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Abdeckung für Erweiterungsanschluss	Vor dem Anschluss einer Speicherkassette oder eines Anzeigefeldes FX3G-5DM muss diese Abdeckung entfernt werden.
❷	Befestigungsbohrung	Zwei Bohrungen mit einem Durchmesser von 3,2 mm. (Zwei selbstschneidende 3 mm-Schrauben werden mitgeliefert).
❸	RS422-Schnittstelle	Über diese 8-polige MINI-DIN-Buchse wird die SPS mit der Peripherie verbunden. Die Datenübertragung erfolgt nach dem RS422-Schnittstellenstandard.
❹	Anschluss des Adapters	Über diesen Anschluss wird der Adapter mit dem SPS-Grundgerät verbunden.
❺	Erweiterungsanschluss	Dient zum Anschluss einer Speicherkassette oder eines Anzeigefeldes FX3G-5DM

Tab. 2-18: *Erläuterung zum Schnittstellenadapter FX3G-422-BD*

Pin-Belegung der 8-poligen MINI-DIN-Schnittstelle

Pin	Signal	Signalrichtung	Funktion
1	RDB	Peripherie → Modul	Empfang von Daten, neg. Leitung
2	RDA	Peripherie → Modul	Empfang von Daten, pos. Leitung
3	SG (GND)	—	Signalmasse
4	SDB	Modul → Peripherie	Senden von Daten, neg. Leitung
5	+5 V	—	Versorgungsspannung 5 V DC
6	NC	—	Nicht belegt
7	SDA	Modul → Peripherie	Senden von Daten, pos. Leitung
8	—	—	Nicht belegt



Tab. 2-19: *Belegung der RS422-Schnittstelle*

2.7.2 Eigenschaften der Adapter FX□-422-BD

Die Schnittstellenadapter FX□-422-BD ermöglichen zusätzlich zur vorhandenen RS422-Schnittstelle den Anschluss von Programmier- und Bediengeräten. So ist z. B. durch die Verwendung dieses Schnittstellenadapters der Anschluss von zwei grafischen Bediengeräten (FX-DUxx, MAC E-Terminals) oder eines grafischen Bediengeräts und eines PCs zur Programmierung möglich.

Wenn an der integrierten RS422-Programmierschnittstelle ein Programmiergerät angeschlossen ist, kann kein weiteres an den Schnittstellenadapter angeschlossen werden.

Der Adapter wird in den dafür vorgesehenen Steckplatz des FX-Grundgeräts eingesetzt (siehe Abschnitt 2.12).

Bei Verwendung des Adapters können keine weiteren Adapter eingesetzt werden.

Die Verwendung der Schnittstellenadapter FX□N-422-BD in Verbindung mit den Schnittstellenmodulen FX0N-232ADP, FX2NC-232ADP, FX0N-485ADP und FX2NC-485ADP ist nicht möglich.

HINWEISE

Bei der FX3UC-Serie kann ein Schnittstellenadapter FX3U-422-BD nur in ein Grundgerät FX3UC-32MT-LT installiert werden. Eine Installation in die Grundgeräte FX3UC-□□MT/D oder FX3UC-□□MT/DSS ist nicht möglich.

Die Kommunikation mit Programmierwerkzeugen über einem Schnittstellenadapter FX□-422-BD ist in Kapitel 11 beschrieben.

2.7.3 Konfigurationsbeispiel zum Adapter FX□-422-BD

Verbindung einer FX2N-SPS mit einem PC und einem Bediengerät

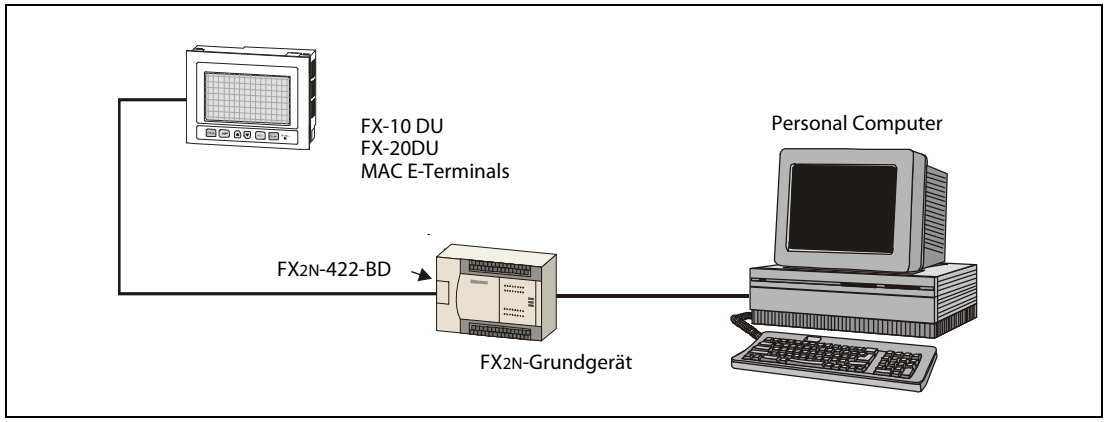


Abb. 2-34: *Konfigurationsbeispiel für den Adapter FX2N-422-BD*

In diesem Beispiel werden an eine SPS der FX2N-Serie ein PC zur Programmierung und Überwachung und zusätzlich ein grafisches Bediengerät angeschlossen. Der PC ist dabei mit dem Programmierkabel SC09 über eine serielle Schnittstelle an die Programmierschnittstelle des FX2N-Grundgerätes angeschlossen. Das Bediengerät ist über die zusätzliche RS422-Schnittstelle des Schnittstellenadapters FX2N-422-BD mit der SPS über eine entsprechende Leitung verbunden.

2.8 FX□-232-BD und FX□-232ADP

2.8.1 Gerätebeschreibung

FX1N-232-BD, FX2N-232-BD, FX0N-232ADP, FX2NC-232ADP, FX3U-232ADP

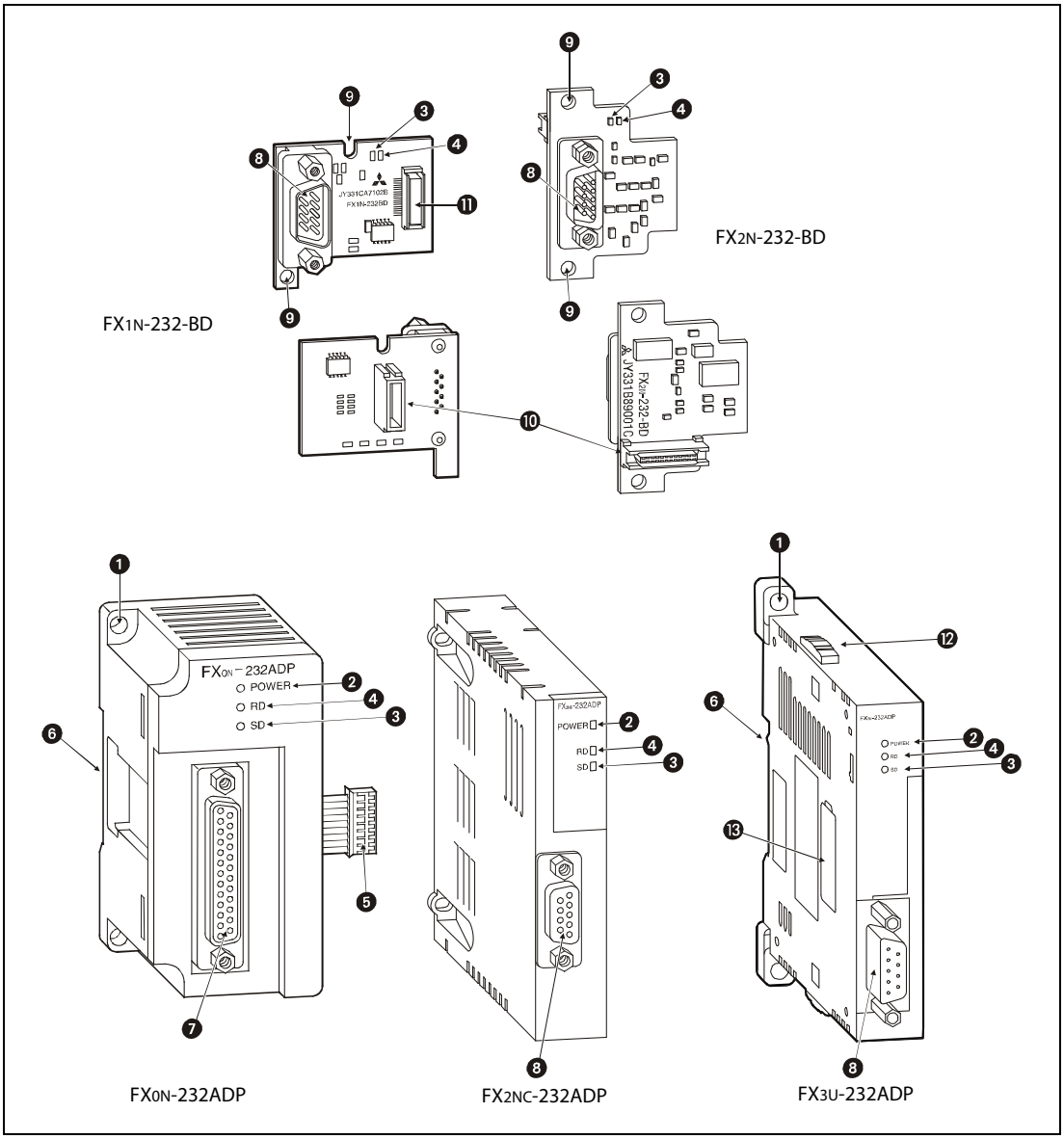


Abb. 2-35: *Adapter FX1N-232-BD, FX2N-232-BD, FX0N-232ADP, FX2NC-232ADP und FX3U-232ADP*

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Bohrungen zur Direktmontage	Durch diese Bohrungen kann das Modul unmittelbar auf einen ebenen Untergrund geschraubt werden.
❷	POWER-LED	Diese LED leuchtet, wenn vom Grundgerät eine Spannung von 5 V DC geliefert wird.
❸	SD-LED	Diese LED leuchtet, wenn Daten von dem Modul zur angeschlossenen Peripherie gesendet werden.
❹	RD-LED	Diese LED leuchtet, wenn Daten von der angeschlossenen Peripherie empfangen werden.
❺	Verbindungskabel	Leitung zum Anschluss des Moduls an das SPS-Grundgerät
❻	DIN-Schienenaufnahme	Zum Aufrasten des Modul auf einer DIN-Schiene.

Tab. 2-20: *Erläuterung zu den RS232-Schnittstellenadaptern*

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
❼	RS232C-Schnittstelle (25-polige D-SUB-Buchse)	Diese Schnittstelle verbindet das SPS-System mit der Peripherie. Die Datenübertragung erfolgt nach dem RS232C-Schnittstellenstandard.
❽	RS232C-Schnittstelle (9-poliger D-SUB-Stecker)	
❾	Montagebohrung	Dient zur Befestigung des Adapters im FX-Grundgerät
❿	Anschluss für die SPS	Mit diesem Stecker wird der Adapter an das FX-Grundgerät angeschlossen.
⓫	Steckplatz für Anzeigemodul oder Speicher	An dieser Schnittstelle kann ein Anzeigemodul FX1N-5DM oder ein Speicher FX1N-EEPROM-8L angeschlossen werden.
⓬	Bewegliche Verriegelung für ein Adaptermodul	Mit Hilfe dieser Verriegelung wird ein weiteres Adaptermodul an der linken Seite dieses Moduls befestigt.
⓭	Abdeckung für Erweiterungsanschluss	Vor dem Anschluss eines weiteren Adaptermoduls muss diese Abdeckung entfernt werden.

Tab. 2-20: *Erläuterung zu den RS232-Schnittstellenadaptern*

FX3U-232-BD

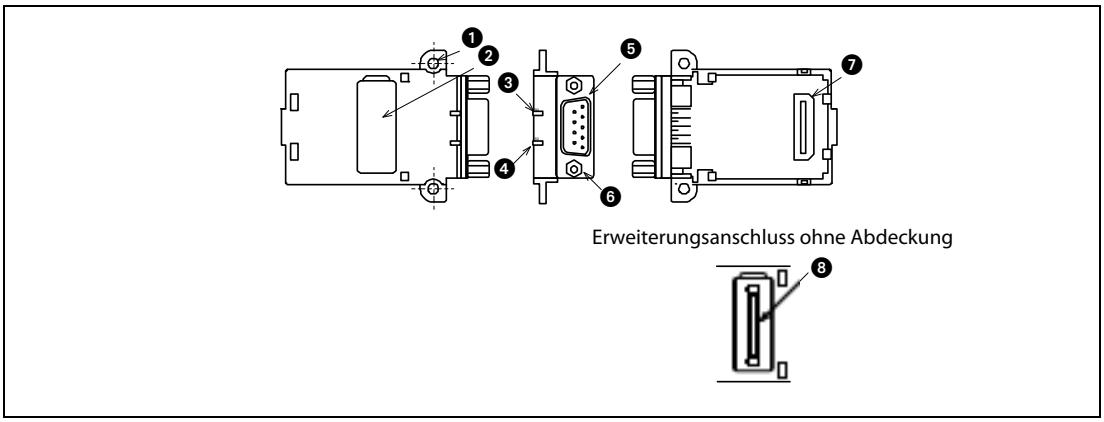


Abb. 2-36: *Schnittstellenadapter FX3U-232-BD*

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Befestigungsbohrung	Die zwei Bohrungen des Adapters mit einem Durchmesser von 3,2 mm dienen zur Befestigung im FX3U- oder FX3UC-Grundgerät. (Zwei selbstschneidende 3 mm-Schrauben werden mitgeliefert).
❷	Abdeckung für Erweiterungsanschluss	Vor dem Anschluss eines Adaptermoduls muss diese Abdeckung entfernt werden.
❸	RD-LED (rot)	Diese LED leuchtet, wenn über die Schnittstelle Daten empfangen werden.
❹	SD-LED (rot)	Diese LED leuchtet, wenn über die Schnittstelle Daten gesendet werden.
❺	RS232-Schnittstelle	Diese Schnittstelle (9-poliger D-SUB-Stecker) verbindet die SPS mit der Peripherie. Die Datenübertragung erfolgt nach dem RS232C-Schnittstellenstandard.
❻	Gewinde zur Befestigung des Steckers	Bitte beachten Sie, dass zur Befestigung des Steckers am Schnittstellenadapter ein Zollgewinde (#4-40UNC) verwendet wird.
❼	Anschluss des Adapters	Über diesen Anschluss wird der Adapter mit dem SPS-Grundgerät verbunden.
❽	Erweiterungsanschluss	Der Erweiterungsanschluss dient zum Anschluss eines Kommunikations-Adaptermoduls, eines analogen Adaptermoduls oder eines High-Speed-E/A-Adaptermoduls.

Tab. 2-21: *Erläuterung zum Schnittstellenadapter FX3U-232-BD*

FX3G-232-BD

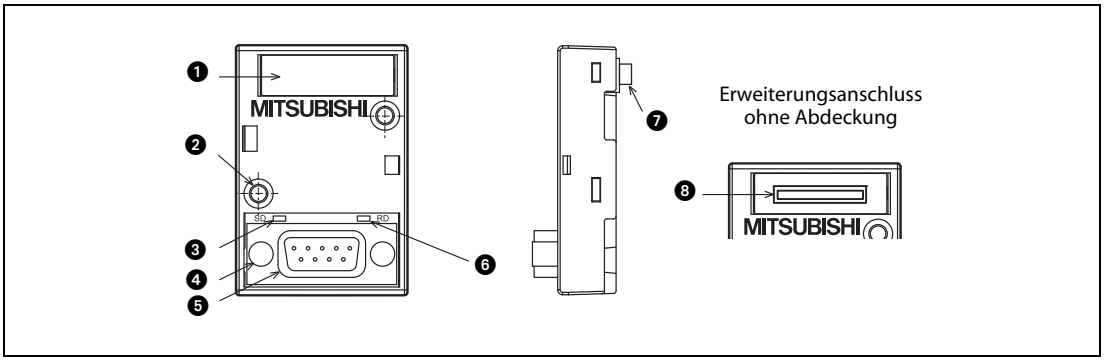
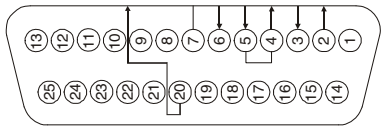


Abb. 2-37: *Schnittstellenadapter FX3G-232-BD*

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Abdeckung für Erweiterungsanschluss	Vor dem Anschluss einer Speicherkassette oder eines Anzeigefeldes FX3G-5DM muss diese Abdeckung entfernt werden.
❷	Befestigungsbohrung	Zwei Bohrungen mit einem Durchmesser von 3,2 mm. (Zwei selbstschneidende 3 mm-Schrauben werden mitgeliefert).
❸	SD-LED	Diese LED leuchtet, wenn über die Schnittstelle Daten gesendet werden.
❹	Gewinde zur Befestigung des Steckers	Bitte beachten Sie, dass zur Befestigung des Steckers am Schnittstellenadapter ein Zollgewinde (#4-40UNC) verwendet wird.
❺	RS232-Schnittstelle	Diese Schnittstelle (9-poliger D-SUB-Stecker) verbindet die SPS mit der Peripherie. Die Datenübertragung erfolgt nach dem RS232C-Schnittstellenstandard.
❻	RD-LED	Diese LED leuchtet, wenn über die Schnittstelle Daten empfangen werden.
❼	Anschluss des Adapters	Über diesen Anschluss wird der Adapter mit dem SPS-Grundgerät verbunden.
❽	Erweiterungsanschluss	Dient zum Anschluss einer Speicherkassette oder eines Anzeigefeldes FX3G-5DM

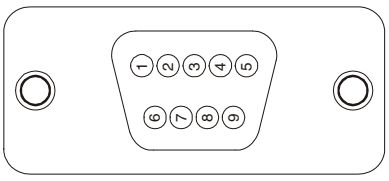
Tab. 2-22: *Erläuterung zum Schnittstellenadapter FX3G-232-BD*

Steckerbelegung bei FX0N-232ADP (25-polig, D-SUB)

Pin	Signal	Signalrichtung	Funktion
1	—	—	Nicht belegt
2	SD (TXD)	Modul → Peripherie	Senden von Daten (wird mittels LED angezeigt)
3	RD (RXD)	Peripherie → Modul	Empfang von Daten (wird mittels LED angezeigt)
4	RS (RTS)	Modul → Peripherie	Sendeanforderung/Meldung der Empfangsbereitschaft (intern gebrückt mit Pin 5)
5	CS (CTS)	Peripherie → Modul	Sendebereitschaft (intern gebrückt mit Pin 4)
6	DR (DSR)	Peripherie → Modul	Betriebsbereitschaft
7	SG (GND)	—	Signalmasse
8-19	—	—	Nicht belegt
20	ER (DTR)	Modul → Peripherie	Endgerät betriebsbereit
			

Tab. 2-23: *Belegung des 25-poligen Schnittstellensteckers des FX0N-232ADP*

Steckerbelegung bei FX□-232-BD, FX2NC-232ADP und FX3U-232ADP (9-polig, D-SUB)

Pin	Signal	Signalrichtung	Funktion
1	CD (DCD)	Peripherie → Modul	Trägerkennung (nur bei den Schnittstellenadaptern)
2	RD (RXD)	Peripherie → Modul	Empfang von Daten (wird mittels LED angezeigt)
3	SD (TXD)	Modul → Peripherie	Senden von Daten (wird mittels LED angezeigt)
4	ER (DTR)	Modul → Peripherie	Endgerät betriebsbereit
5	SG (GND)	—	Signalmasse
6	DR (DSR)	Peripherie → Modul	Betriebsbereitschaft
7-9	—		Nicht belegt
			

Tab. 2-24: *Belegung des 9-poligen Schnittstellensteckers der Adapter FX□-232-BD, des FX2NC-232ADP und des FX3U-232ADP*

2.8.2 Eigenschaften der RS232C-Schnittstellen der MELSEC FX-Familie

Der Schnittstellenadapter FX1N-232-BD wird in den dafür vorgesehenen Steckplatz eines FX1S-/FX1N-Grundgerätes eingesetzt. Bei einem Grundgerät der FX2N-Serie wird der Adapter FX2N-232-BD und bei einem Grundgerät der FX3G/FX3GE- oder der FX3S-Serie wird der Adapter FX3G-232-BD verwendet. Für die Grundgeräte der FX3U- und FX3UC-Serie steht der Adapter FX3U-232-BD zur Verfügung.

Die aktive Datenschnittstelle FX0N-232ADP oder FX2NC-232ADP wird an der linken Seite eines Grundgerätes der FX1S-, FX1N-, FX2N- oder FX2NC-Serie montiert. Die Verbindung zur SPS wird bei der FX1S/FX1N-Serie über den Kommunikationsadapter FX1N-CNV-BD hergestellt. Bei einer FX2N-Steuerung kommt der Adapter FX2N-CNV-BD zum Einsatz (siehe Abschnitt 2.11). In beiden Fällen steht die serielle RS422-Schnittstelle der Grundgeräte weiterhin in vollem Umfang zur Verfügung.

Ein Kommunikations-Adaptermodul FX3U-232ADP(-MB) kann nur mit einem SPS-Grundgerät der MELSEC FX3G/FX3GE-, FX3GC-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-Serie kombiniert werden. Die Montage kann an der linken Seite eines Grundgeräts oder eines anderen Adaptermoduls erfolgen, das bereits am Grundgerät befestigt ist. Zum Anschluss des ersten Adaptermoduls am FX3U-Grundgerät ist ein Erweiterungsadapter FX3U-CNV-BD erforderlich. Ein Adaptermodul kann auch an die Schnittstellenadapter FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD und FX3U-USB-BD angeschlossen werden (siehe auch Abschnitt 2.4). Bei einem FX3G- oder FX3S-Grundgerät ist zum Anschluss eines FX3U-232ADP(-MB) ein Adapter FX3G-CNV-ADP erforderlich.

Die Module bilden eine Schnittstelle nach dem RS232C-Schnittstellenstandard zwischen der SPS und einer anzubindenden Peripherie, wie z. B. Drucker, PC, Barcode-Leser etc.

Die Kommunikationsparameter werden im Ablaufprogramm der SPS mit der RS-Anweisung festgelegt.

HINWEIS

Bei der FX3UC-Serie kann ein Schnittstellenadapter FX3U-232-BD nur in ein Grundgerät FX3UC-32MT-LT installiert werden. Eine Installation in die Grundgeräte FX3UC-□□MT/D oder FX3UC-□□MT/DSS ist nicht möglich.

2.8.3 Konfigurationsbeispiele zum FX2N-232-BD und FX0N-232ADP

PC-Anschluss an eine FX2N-SPS über einen Schnittstellenadapter FX2N-232-BD

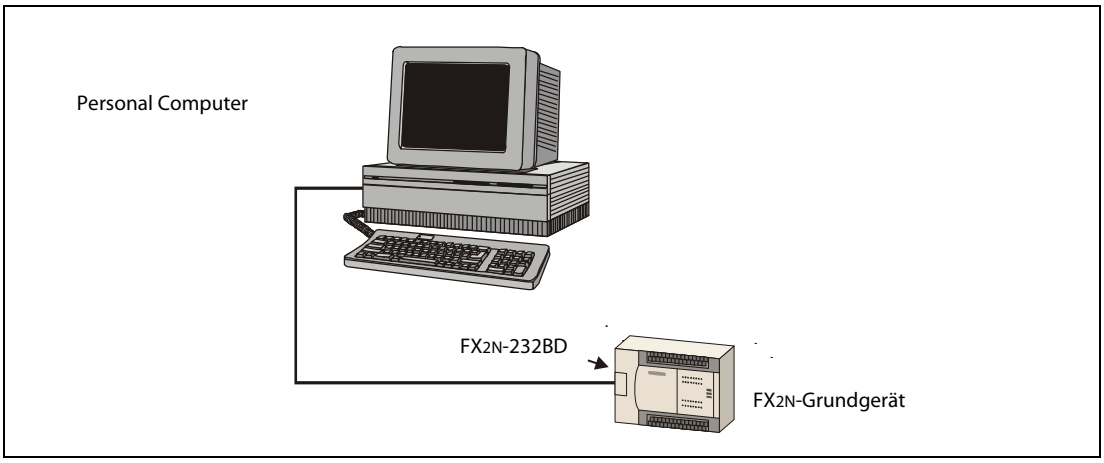


Abb. 2-38: *RS232C-Anschluss mittels FX2N-232BD*

In diesem Beispiel ist eine FX2N-Steuerung mit einem PC über eine serielle Datenleitung verbunden. Die Leitungsbelegung ist im Abschnitt 3.3 angegeben. Der Anschluss an den PC erfolgt über eine serielle Schnittstelle (COM). Die SPS ist über den Schnittstellenadapter FX2N-232-BD angeschlossen.

Anschluss eines Druckers an eine FX2N-SPS mittels Kommunikationsadapter FX2N-CNV-BD und aktiver Datenschnittstelle FX0N-232ADP

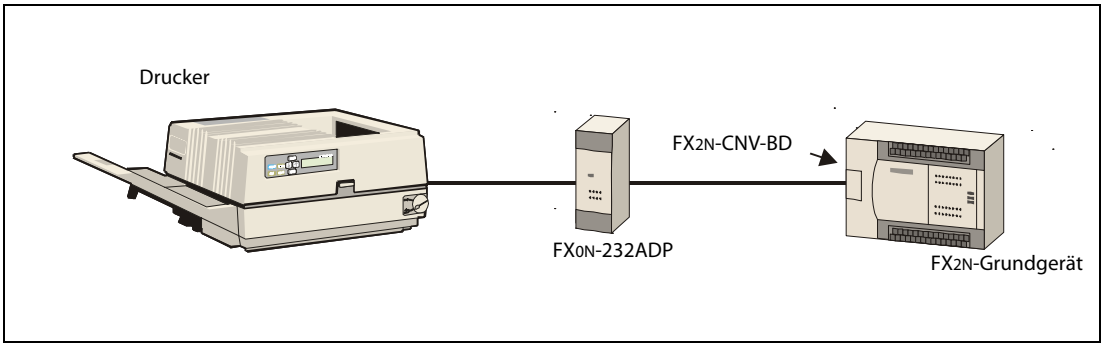


Abb. 2-39: *RS232C-Anschluss mittels FX2N-CNV-BD und FX0N-232ADP*

In diesem Beispiel ist eine FX2N-Steuerung mit einem Drucker über eine serielle Datenleitung verbunden. Die Leitungsbelegung ist im Abschnitt 3.3 angegeben. Der Anschluss an den Drucker erfolgt über eine serielle Schnittstelle (COM). Die SPS ist über die aktive Datenschnittstelle FX0N-232ADP angeschlossen. In diesem Fall muss als Verbindung zwischen dem FX0N-232ADP und dem FX2N-Grundgerät der Kommunikationsadapter FX2N-CNV-BD verwendet werden.

2.9 FX□-485-BD und FX□-485ADP

2.9.1 Gerätebeschreibung

FX1N-485-BD, FX2N-485-BD, FX0N-458ADP, FX2NC-485ADP, FX3U-485ADP

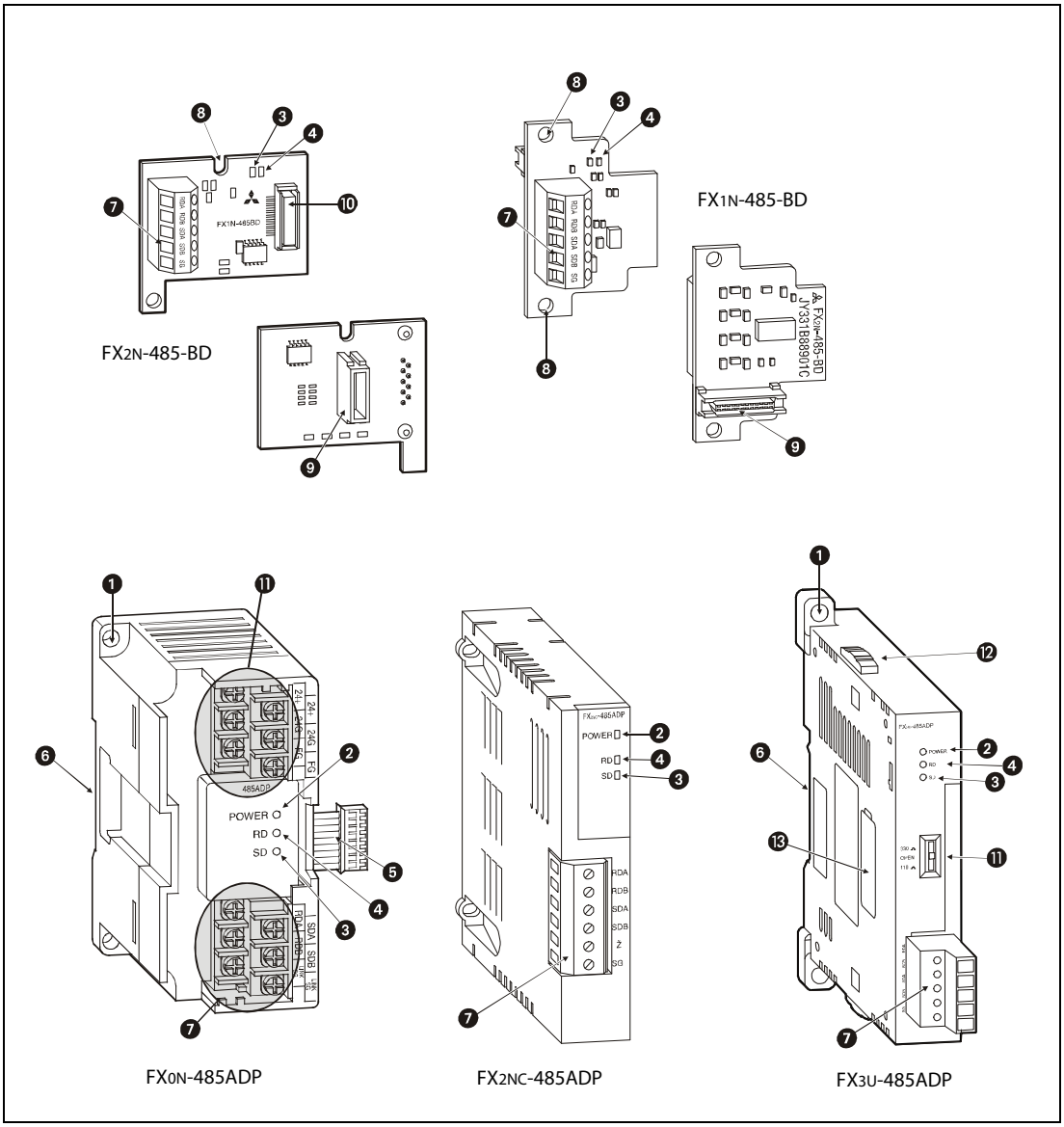


Abb. 2-40: *Adapter FX1N-485-BD, FX2N-485-BD, FX0N-485ADP, FX2NC-485ADP und FX3U-485ADP*

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Bohrungen zur Direktmontage	Diese Schnittstelle verbindet das SPS-System mit einer Peripherie. Die Datenübertragung erfolgt nach dem RS485-Schnittstellen-standard.
❷	POWER-LE	Bohrungen zur Befestigung des Adapters im SPS-Grundgerät
❸	SD-LED	Stecker zur Verbindung des Adapters mit dem FX-Grundgerät
❹	RD-LED	Diese LED leuchtet, wenn Daten von der angeschlossenen Peripherie empfangen werden.
❺	Verbindungskabel	Mit dieser Leitung wird das Modul an das SPS-System angeschlossen.
❻	DIN-Schienenaufnahme	Zum Aufrasten des Modul auf einer DIN-Schiene.

Tab. 2-25: *Erläuterung zu den RS485-Schnittstellenadaptern*

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
❼	RS485-Schnittstelle	Diese Schnittstelle verbindet das SPS-System mit einer Peripherie. Die Datenübertragung erfolgt nach dem RS485-Schnittstellenstandard.
❽	Montagebohrungen	Bohrungen zur Befestigung des Adapters im SPS-Grundgerät
❾	Anschluss für die SPS	Stecker zur Verbindung des Adapters mit dem FX-Grundgerät
❿	Steckplatz für Anzeigemodul oder Speicher	An dieser Schnittstelle kann ein Anzeigemodul FX1N-5DM oder ein Speicher FX1N-EEPROM-8L angeschlossen werden.
⓫	Schalter für Abschlusswiderstand	Mit diesem Schalter kann ein Abschlusswiderstand gewählt werden (330 Ω/OPEN/110 Ω). In der Schalterstellung OPEN ist kein Widerstand eingeschaltet.
⓬	Bewegliche Verriegelung für ein Adaptermodul	Mit Hilfe dieser Verriegelung wird ein weiteres Adaptermodul an der linken Seite dieses Moduls befestigt.
⓭	Abdeckung für Erweiterungsanschluss	Vor dem Anschluss eines weiteren Adaptermoduls muss diese Abdeckung entfernt werden.

Tab. 2-25: *Erläuterung zu den RS485-Schnittstellenadaptern*

FX3U-485-BD

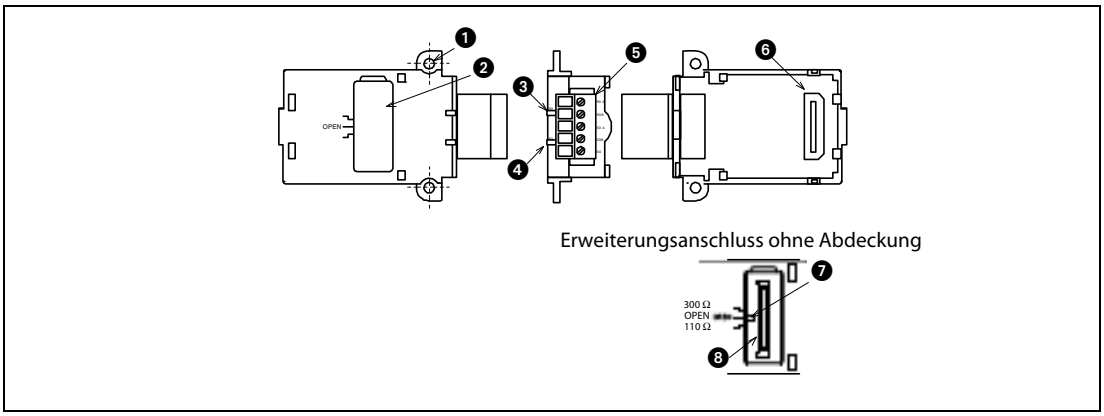


Abb. 2-41: *Schnittstellenadapter FX3U-485-BD*

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Befestigungsbohrung	Die zwei Bohrungen des Adapters mit einem Durchmesser von 3,2 mm dienen zur Befestigung im FX3U- oder FX3UC-Grundgerät. (Zwei selbstschneidende 3 mm-Schrauben werden mitgeliefert).
❷	Abdeckung für Erweiterungsanschluss	Vor dem Anschluss eines Adaptermoduls muss diese Abdeckung entfernt werden.
❸	RD-LED (rot)	Diese LED leuchtet, wenn über die Schnittstelle Daten empfangen werden.
❹	SD-LED (rot)	Diese LED leuchtet, wenn über die Schnittstelle Daten gesendet werden.
❺	RS485-Schnittstelle	Diese Schnittstelle verbindet das SPS-System mit einer Peripherie. Die Datenübertragung erfolgt nach dem RS485-Schnittstellenstandard.
❻	Anschluss des Adapters	Über diesen Anschluss wird der Adapter mit dem SPS-Grundgerät verbunden.
❼	Schalter für Abschlusswiderstand	Mit diesem Schalter kann ein Abschlusswiderstand gewählt werden (330 Ω/OPEN/110 Ω). In der Schalterstellung OPEN ist kein Widerstand eingeschaltet.
❽	Erweiterungsanschluss	Der Erweiterungsanschluss dient zum Anschluss eines Kommunikations-Adaptermoduls, eines analogen Adaptermoduls oder eines High-Speed-E/A-Adaptermoduls.

Tab. 2-26: *Erläuterung zum Schnittstellenadapter FX3U-485-BD*

FX3G-485-BD

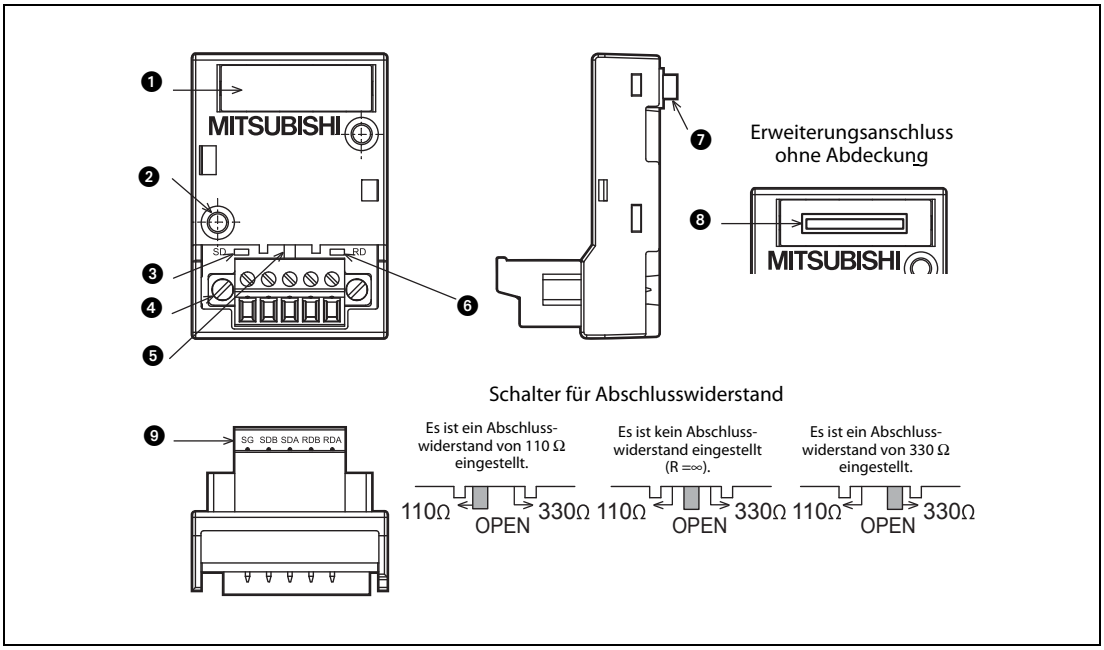


Abb. 2-42: *Schnittstellenadapter FX3G-485-BD*

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Abdeckung für Erweiterungsanschluss	Vor dem Anschluss einer Speicherkassette oder eines Anzeigefeldes FX3G-5DM muss diese Abdeckung entfernt werden.
❷	Befestigungsbohrung	Zwei Bohrungen mit einem Durchmesser von 3,2 mm. (Zwei selbstschneidende 3 mm-Schrauben werden mitgeliefert).
❸	SD-LED	Diese LED leuchtet, wenn über die Schnittstelle Daten gesendet werden.
❹	Befestigungsschrauben des Klemmenblocks	Nach dem Lösen dieser Schrauben kann der Klemmenblock abgenommen werden.
❺	Schalter für Abschlusswiderstand	Mit diesem Schalter kann ein Abschlusswiderstand gewählt werden (330 Ω/OPEN/110 Ω). In der Schalterstellung OPEN ist kein Widerstand eingeschaltet.
❻	RD-LED	Diese LED leuchtet, wenn über die Schnittstelle Daten empfangen werden.
❼	Anschluss des Adapters	Über diesen Anschluss wird der Adapter mit dem SPS-Grundgerät verbunden.
❽	Erweiterungsanschluss	Dient zum Anschluss einer Speicherkassette oder eines Anzeigefeldes FX3G-5DM
❾	RS485-Schnittstelle	Diese Schnittstelle verbindet das SPS-System mit einer Peripherie. Die Datenübertragung erfolgt nach dem RS485-Schnittstellenstandard.

Tab. 2-27: *Erläuterung zum Schnittstellenadapter FX3G-458-BD*

Klemmenbelegung der RS485-Schnittstelle

Signal	Signalrichtung	Funktion
SDA	Modul → Peripherie	Senden von Daten (wird mittels LED angezeigt)
SDB	Modul → Peripherie	
RDA	Peripherie → Modul	Empfang von Daten (wird mittels LED angezeigt)
RDB	Peripherie → Modul	
SG (GND)	—	Signalmasse (nicht beim FX2NC-485ADP)
SG	—	Signalmasse beim FX2NC-485ADP

Tab. 2-28: *Belegung der RS485-Schnittstelle*

2.9.2 Eigenschaften der RS485-Schnittstellen der MELSEC FX-Familie

Die Schnittstellenadapter FX1N-485-BD und FX2N-485-BD werden in ein Grundgerät der FX1S/FX1N bzw. FX2N-Serie eingesteckt (siehe Abschnitt 2.12). Bei einem Grundgerät der FX3G/FX3GE- oder der FX3S-Serie wird der Adapter FX3G-485-BD verwendet. Für die Grundgeräte der FX3U- und FX3UC-Serie steht der Adapter FX3U-485-BD zur Verfügung.

Ein Kommunikationsmodul FX0N-485ADP oder FX2NC-485ADP wird über einen zusätzlichen Kommunikationsadapter an die linke Seite einer Steuerung der FX1S-, FX1N-, FX2N- oder FX2NC-Serie angeschlossen. Als Adapter wird bei einem FX1S/FX1N-Grundgerät der FX1N-CNV-BD eingesetzt. Bei einem FX2N-Grundgerät erfüllt der Adapter FX2N-CNV-BD diese Aufgabe. Bei einem FX2NC-Grundgerät wird das Kommunikationsmodul FX0N-485ADP oder FX2NC-485ADP direkt an der linken Seite des Grundgeräts installiert.

Ein Kommunikations-Adaptermodul FX3U-485ADP(-MB) kann nur mit einem SPS-Grundgerät der MELSEC FX3G/FX3GE-, FX3GC-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-Serie kombiniert werden. Die Montage kann an der linken Seite eines Grundgeräts oder eines anderen Adaptermoduls erfolgen, das bereits am Grundgerät befestigt ist. Zum Anschluss des ersten Adaptermoduls am FX3U-Grundgerät ist ein Erweiterungsadapter FX3U-CNV-BD erforderlich. Ein Adaptermodul kann auch an die Schnittstellenadapter FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD und FX3U-USB-BD angeschlossen werden (siehe auch Abschnitt 2.4). Bei einem FX3G- oder FX3S-Grundgerät ist zum Anschluss eines FX3U-485ADP(-MB) ein Adapter FX3G-CNV-ADP erforderlich.

HINWEIS

Bei der FX3UC-Serie kann ein Schnittstellenadapter FX3U-485-BD nur in ein Grundgerät FX3UC-32MT-LT installiert werden. Eine Installation in die Grundgeräte FX3UC-□□MT/D oder FX3UC-□□MT/DSS ist nicht möglich.

Die Module bilden eine Schnittstelle nach dem RS485-Schnittstellenstandard. Folgende Netzwerkverbindungen können mit den Modulen und Adaptern aufgebaut werden:

- Eine Verbindung zwischen der SPS und einem peripheren Gerät, wie z. B. einem Drucker, PC, Bar-Code-Leser etc. (siehe Kapitel 9).
- Ein Parallel-Link zwischen zwei Steuerungen der FX-Familie (siehe Kapitel 6).
- Ein n:n-Netzwerk verbindet eine SPS als Master mit bis zu 7 anderen Steuerungen. Im Netzwerk können Steuerungen vom Typ FX1S, FX1N, FX2N, FX2NC, FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U oder FX3UC verwendet werden (siehe Kapitel 5).
- Bei zusätzlicher Verwendung des Schnittstellenwandlers FX-485PC-IF ist mit den Adaptern und Modulen der Aufbau von 1:1- und 1:n-Netzwerken möglich. Weitere Informationen zu dem Schnittstellenwandler FX-485PC-IF enthält der Abschnitt 2.13.

2.9.3 Konfigurationsbeispiele zum Adapter FX2N-485-BD

Verbindung von drei FX2N-SPS über Schnittstellenadapter FX2N-485-BD (n:n)

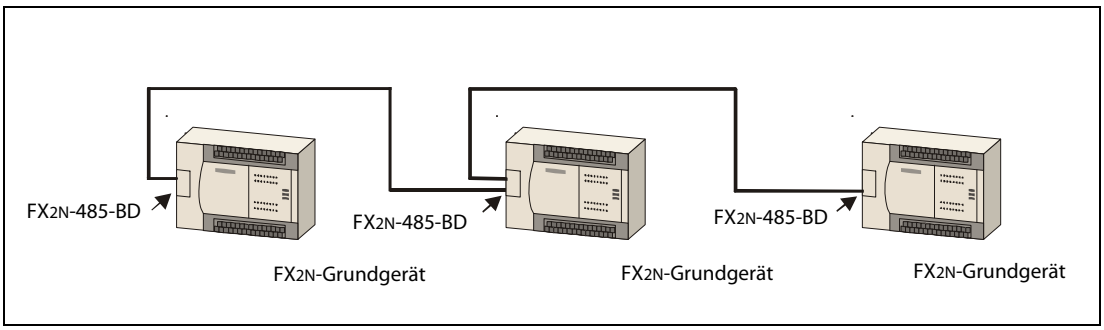


Abb. 2-43: *Verbindung dreier FX2N-Grundgeräte mit Schnittstellenadapter FX2N-485-BD*

In diesem Beispiel sind drei FX2N-Grundgeräte in einem n:n-Netzwerk durch eine verdrillte Leitung verbunden. Die Anbindung der FX2N-Steuerungen erfolgt über die Schnittstellenadapter FX2N-485BD (siehe auch Kapitel 5).

Verbindung zweier FX2N-SPS mittels Adapter FX2N-485-BD (Parallel-Link)

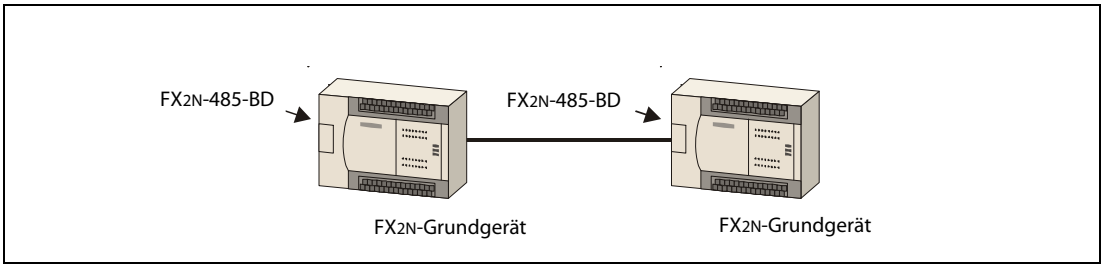


Abb. 2-44: *RS485-Parallel-Link*

Bei diesem Beispiel ist mit zwei Steuerungen ein Parallel-Link aufgebaut. Verdrillte Leitungen verbinden die beiden Schnittstellenadapter FX2N-485BD (siehe auch Kapitel 6).

2.10 Besondere Hinweise zu FX2N-□□□-BD

Bitte beachten Sie die folgenden Hinweise bei der Verwendung der Schnittstellenadapter FX2N-232-BD, FX2N-422-BD und FX2N-485-BD.

2.10.1 Montage in einem Grundgerät der FX2N-Serie bis Version V. 2.00

Vergewissern Sie sich, dass das Kommunikationsformat auf den Standardwert (Initialisierungswert) eingestellt ist. In diesem Fall ist der Inhalt des Sonderregisters D8120 „0“.

Berücksichtigen Sie bei den Kommunikationseinstellungen für die Datenkommunikation mit einer angeschlossenen Peripherie die entsprechenden Peripherieparameter. Wenn Sie für die Datenübertragung die Kommunikation ohne Protokoll (RS-Anweisung) oder mit erweitertem Protokoll verwenden, sind die Kommunikationseinstellungen für die Peripherie zurückzusetzen (0).

Wenn in dem Ablaufprogramm der SPS eine RS-Anweisung programmiert ist, müssen Sie diese aus dem Programm entfernen. Übertragen Sie das Programm anschließend neu in die SPS und starten Sie die SPS erneut.

2.10.2 Montage in einem Grundgerät der FX2N-Serie ab Version V. 2.00

Beachten Sie bei der Verwendung einer SPS der FX2N-Serie mit einer CPU-Version V. 2.00 oder später, dass eine RS-Anweisung im Ablaufprogramm der SPS bei gesetzter Ausführungsbedingung vorrangig ausgeführt wird.

2.11 Kommunikationsadapter FX□-CNV-BD

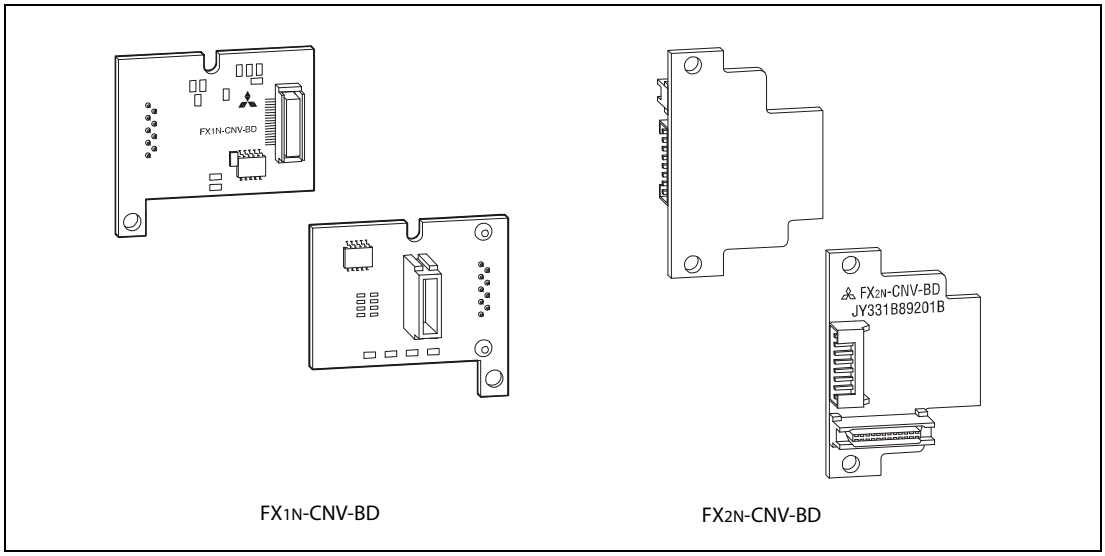


Abb. 2-45: *Kommunikationsadapter FX1N-CNV-BD und FX2N-CNV-BD*

FX1N-CNV-BD und FX2N-CNV-BD

Die Kommunikationsadapter FX1N-CNV-BD und FX2N-CNV-BD werden verwendet, um die Module FX0N-232ADP, FX2NC-232ADP, FX0N-485ADP und FX2NC-485ADP links an die Grundgeräte der FX1N- bzw. FX2N-Serie anzuschließen.

FX3U-CNV-BD

Zum Anschluss des ersten Adaptermoduls (FX3U-□-ADP) an die linke Seite eines SPS-Grundgeräts der MELSEC FX3U- oder FX3UC-Serie ist ein Kommunikationsadapter FX3U-CNV-BD erforderlich.

Ein Adaptermodul kann auch an die Schnittstellenadapter FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD und FX3U-USB-BD angeschlossen werden.

Wenn an der linken Seite eines Grundgeräts nur High-Speed-Ein-/Ausgangs-Adaptermodule angeschlossen werden, ist kein Kommunikations- oder Schnittstellenadapter erforderlich.

HINWEIS

Bei der FX3UC-Serie kann ein Schnittstellenadapter FX3U-CNV-BD nur in ein Grundgerät FX3UC-32MT-LT installiert werden. Eine Installation in die Grundgeräte FX3UC-□□MT/D oder FX3UC-□□MT/DSS ist nicht möglich.

Weitere Informationen zur Systemkonfiguration der FX3U- und FX3UC-Serie enthält der Abschnitt 2.4 und die Hardware-Beschreibung zur MELSEC FX3U-Serie (Art.-Nr. 168807).

2.12 Montage der Schnittstellenadapter

Die Adapter FX□-232-BD/-422-BD/-485-BD werden unmittelbar in die Grundgeräte der entsprechenden FX-Serien montiert. Beachten Sie die angegebenen Handlungsschritte in Verbindung mit den folgenden Abbildungen.

2.12.1 Montage der Adapter FX1N-232-BD/-422-BD/-485-BD

HINWEIS

In ein Grundgerät der FX1S- oder FX1N-Serie kann nur ein Schnittstellenadapter montiert werden. Stecken Sie nicht den Stecker eines Schnittstellenadapters in die Buchse eines anderen Schnittstellenadapters.

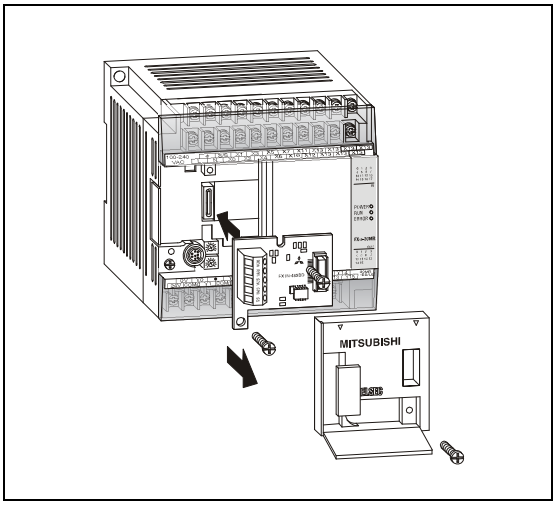


Abb. 2-46:
Montage der Schnittstellenadapter bei einem FX1S- oder FX1N-Grundgerät

① Öffnen Sie das Gehäuse des FX1S/FX1N-Grundgeräts.

② Stecken Sie den Schnittstellenadapter mit dem Anschlussstecker in den dafür vorgesehenen Steckplatz.

③ Befestigen Sie den Adapter mit den beiden Befestigungsschrauben.

④ Schließen Sie das Gehäuse des FX1S/FX1N-Grundgeräts mit der mitgelieferten Gehäuseabdekkung des Schnittstellenadapters.

⑤ Befestigen Sie die Abdeckung mit der Schraube.

2.12.2 Montage der Adapter FX2N-232-BD/-422-BD/-485-BD

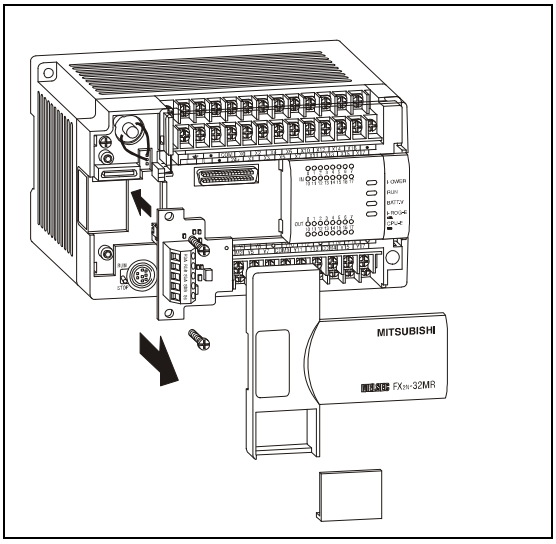


Abb. 2-47:
Montage der Schnittstellenadapter bei einem FX2N-Grundgerät

① Öffnen Sie das Gehäuse des FX2N-Grundgeräts.

② Stecken Sie den Schnittstellenadapter mit dem Anschlussstecker in den dafür vorgesehenen Steckplatz.

③ Befestigen Sie den Adapter mit den beiden Befestigungsschrauben.

④ Schließen Sie das Gehäuse des FX2N-Grundgeräts.

2.12.3 Montage der Adapter FX3G-232-BD/-422-BD/-485-BD

Die Schnittstellenadapter FX3G-□□□-BD werden direkt im FX3G/FX3GE/FX3S-Grundgerät montiert. Abhängig vom Typ des Grundgeräts können ein oder zwei Adapter installiert werden.

HINWEIS

Weitere Hinweise zur Montage der Adapter, der Systemkonfiguration und der Montagepositionen enthält die Hardware-Beschreibung zur MELSEC FX3G-Serie, die Installationsanleitung zur FX3GE-Serie (Art.-Nr. 272692) sowie die Hardware-Beschreibung zur FX3S-Serie (Art.-Nr. 280278).

Montage in ein Grundgerät der FX3G/FX3GE-Serie

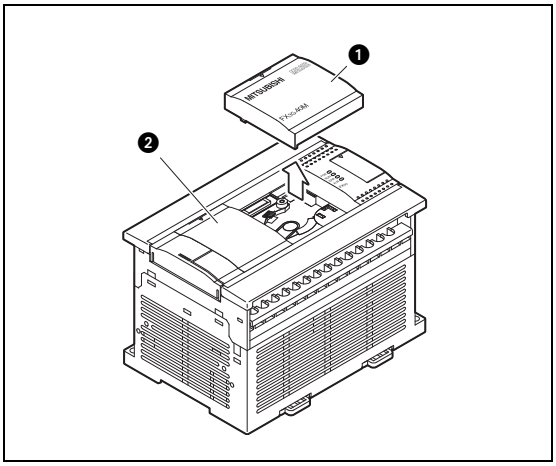


Abb. 2-48:
Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus.

Entfernen Sie dann, wie in der nebenstehenden Abbildung gezeigt, die Abdeckung (❶ in der Abbildung rechts) vom Grundgerät. Bei einem Grundgerät FX3G-40M□/□ oder FX3G-60M□/□ kann ein Schnittstellenadapter auch an Stelle der linken Abdeckung (❷) montiert werden.

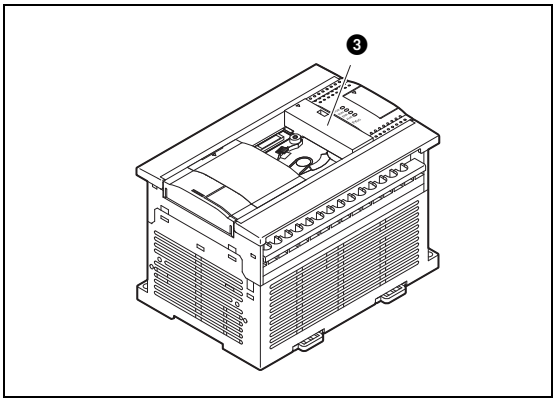


Abb. 2-49:
Bringen Sie die mitgelieferte Abdeckung (❸) an. Die Abdeckung muss nicht montiert werden, wenn der Adapter bei einem Grundgerät FX3G-40M□/□ oder FX3G-60M□/□ an Stelle der linken Abdeckung montiert wird.

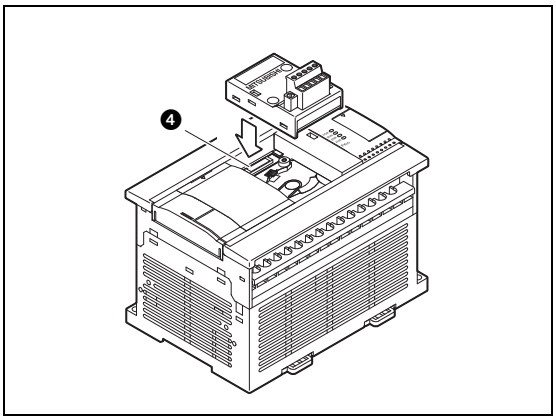


Abb. 2-50:
Achten Sie darauf, dass der Schnittstellen- oder Erweiterungsadapter parallel zum Grundgerät ausgerichtet ist und stecken Sie den Adapter in den Anschluss des Grundgeräts (❹ in der Abbildung rechts).

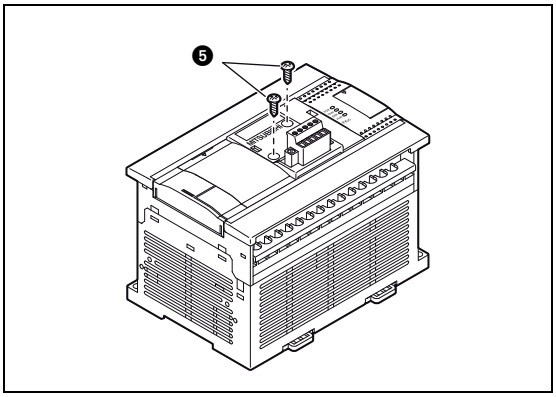


Abb. 2-51:
Befestigen Sie den Adapter mit den zwei mitgelieferten selbstschneidenden 3 mm Schrauben (❺ in der Abbildung rechts). Das Anzugsmoment beträgt 0,3 bis 0,6 Nm

Montage in ein Grundgerät der FX3S-Serie

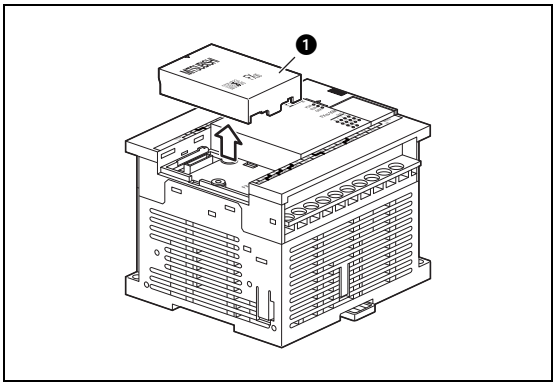


Abb. 2-52:
Entfernen Sie, wie in der nebenstehenden Abbildung gezeigt, die Abdeckung (❶ in der Abbildung rechts) vom Grundgerät.

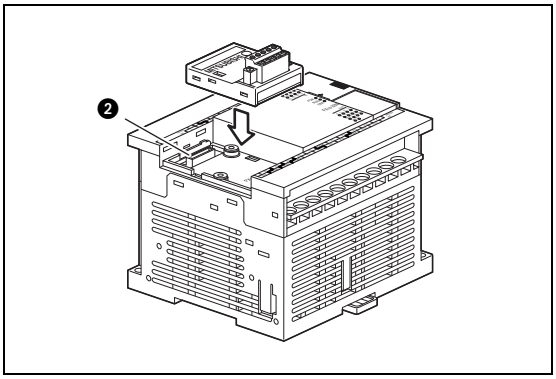


Abb. 2-53:
Achten Sie darauf, dass der Schnittstellen- oder Erweiterungsadapter parallel zum Grundgerät ausgerichtet ist und stecken Sie den Adapter in den Anschluss des Grundgeräts (❷ in der Abbildung rechts).

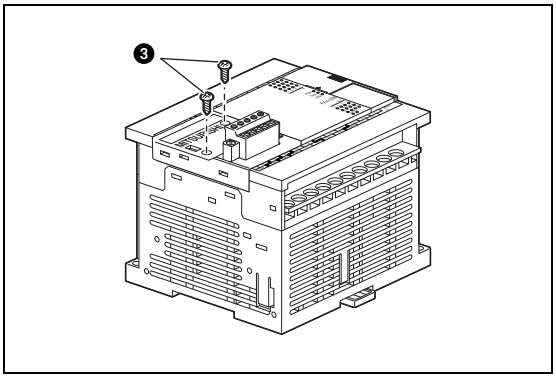


Abb. 2-54:
Befestigen Sie den Adapter mit den zwei mitgelieferten selbstschneidenden 3 mm Schrauben (❸ in der Abbildung rechts). Das Anzugsmoment beträgt 0,3 bis 0,6 Nm.

2.12.4 Montage der Adapter FX3U-232-BD/-422-BD/-485-BD und FX3U-CNV-BD

Ein Kommunikations- oder ein Schnittstellenadapter der MELSEC FX3U-Serie kann nur mit einem SPS-Grundgerät der MELSEC FX3U-Serie oder mit dem Grundgerät FX3UC-32MT-LT der FX3UC-Serie kombiniert werden.

Die Adapter werden vor der Montage des Grundgeräts installiert. Falls sie nachträglich in ein bestehendes System integriert werden sollen, schalten Sie unbedingt vorher die Versorgungsspannung aus. Entfernen Sie die Verdrahtung vom Grundgerät und den Modulen. Nehmen Sie die SPS von der DIN-Schiene oder lösen Sie bei Direktmontage die Befestigungsschrauben.

HINWEISE

In ein SPS-Grundgerät kann nur ein (1) Schnittstellenadapter FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD oder FX3U-USB-BD oder nur ein (1) Kommunikationsadapter FX3U-CNV-BD montiert werden.

Ein Schnittstellenadapter kann nicht zusammen mit einem Kommunikationsadapter FX3U-CNV-BD montiert oder verwendet werden.

Alle Schnittstellenadapter sind mit einem Erweiterungsanschluss für ein Kommunikations-Adaptermodul, ein analoges Adaptermodul oder ein High-Speed-E/A-Adaptermodul ausgestattet. Falls ein Kommunikationsadapter FX3U-CNV-BD durch einen Schnittstellenadapter ersetzt wird, können vorhandene Adaptermodule auch an den Schnittstellenadapter angeschlossen werden.

Weitere Informationen zur Systemkonfiguration der FX3U- und FX3UC-Serie enthält die Hardware-Beschreibung zur MELSEC FX3U-Serie (Art.-Nr. 168807).

Montage in ein Grundgerät der MELSEC FX3U-Serie

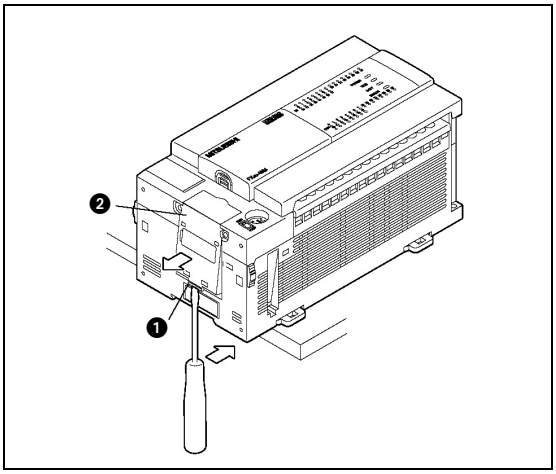


Abb. 2-55:
Legen Sie das Grundgerät zum Beispiel an die Kante eines Tisches, um einen Schlitzschraubendreher in den unteren Teil der Abdeckung des Erweiterungsanschlusses (❶ in der Abbildung links) einzuführen. Heben Sie die Abdeckung mit dem Schraubendreher an (❷).
Seien Sie dabei vorsichtig, um nicht die Platine oder andere elektronische Bauteile zu beschädigen.

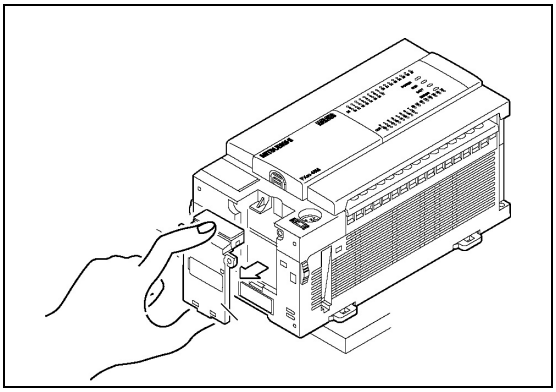


Abb. 2-56:
Entfernen Sie die Abdeckung des Erweiterungsanschlusses in einer geradlinigen Bewegung vom Grundgerät.

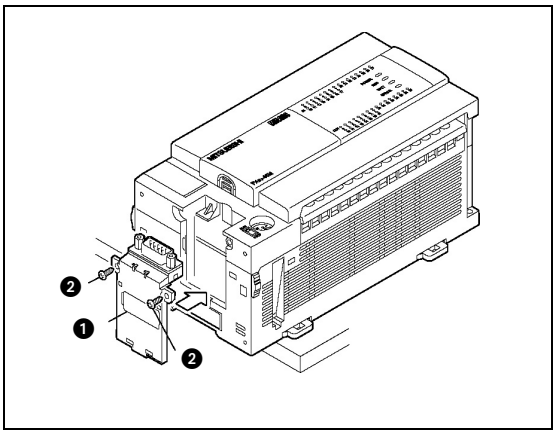


Abb. 2-57:
Achten Sie darauf, dass der Adapter (❶ in der Abbildung links) parallel zum Grundgerät ausgerichtet ist und stecken Sie den Adapter in den Erweiterungsanschluss.
Befestigen Sie den Adapter mit den zwei mitgelieferten selbstschneidenden 3 mm Schrauben (❷ in der Abbildung links). Das Anzugsmoment beträgt 0,3 bis 0,6 Nm.

Montage in ein Grundgerät FX3UC-32MT-LT

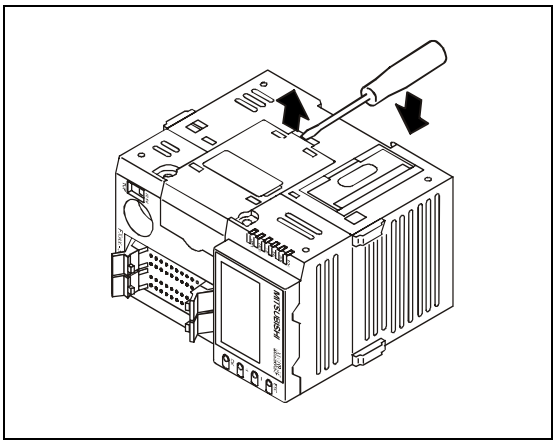


Abb. 2-58:
Heben Sie mit einem Schlitzschraubendreher die Abdeckung des Erweiterungsanschlusses (❶ in der Abbildung links) an. Seien Sie dabei vorsichtig, um nicht die Platine oder andere elektronische Bauteile zu beschädigen.
Entfernen Sie dann die Abdeckung (❷).

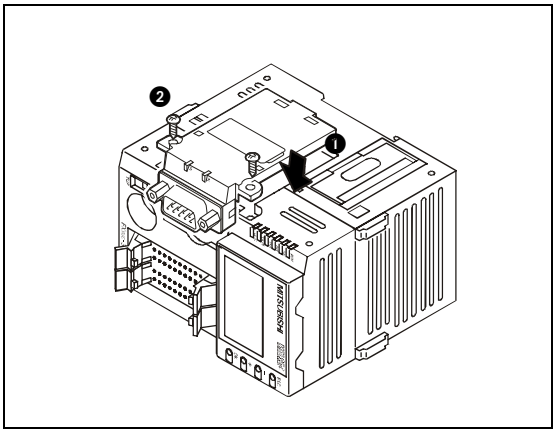


Abb. 2-59:
Achten Sie darauf, dass der Adapter (❶ in der Abbildung links) parallel zum Grundgerät ausgerichtet ist und stecken Sie den Adapter in den Erweiterungsanschluss.
Befestigen Sie den Adapter mit den zwei mitgelieferten selbstschneidenden 3 mm Schrauben (❷ in der Abbildung links). Der Anzugsmoment beträgt 0,3 bis 0,6 Nm.

2.13 Schnittstellenwandler FX-485PC-IF

2.13.1 Gerätebeschreibung

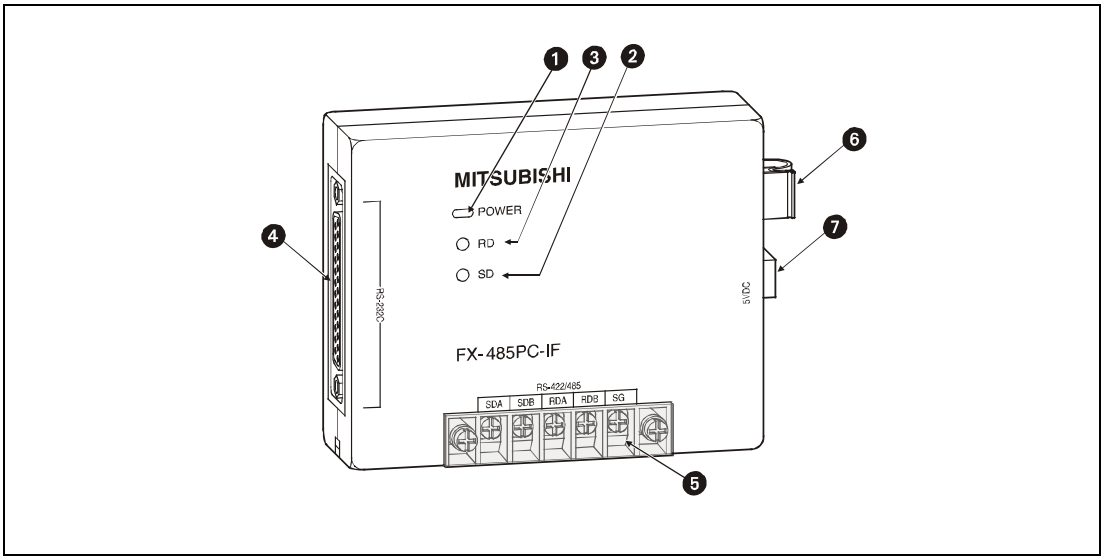


Abb. 2-60: *Schnittstellenwandler FX-485PC-IF*

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
❶	POWER-LED	Diese LED leuchtet, wenn vom Netzteil eine Spannung von 5 V DC geliefert wird.
❷	SD-LED	Diese LED leuchtet, wenn Daten vom Modul zur angeschlossenen Peripherie gesendet werden.
❸	RD-LED	Diese LED leuchtet, wenn Daten von der angeschlossenen Peripherie empfangen werden.
❹	RS232C-Schnittstelle	Diese Schnittstelle (25-polige D-SUB-Buchse) verbindet das Modul mit einer Peripherie. Die Datenübertragung erfolgt nach dem RS232C-Schnittstellenstandard.
❺	RS485-Schnittstelle	Diese Schnittstelle verbindet das Modul mit den SPS-Modulen. Die Datenübertragung erfolgt nach dem RS485-Schnittstellenstandard. (Schraubanschluss mit M3-Schrauben)
❻	Kabelhalter	Halterung zur Befestigung der 5-V-DC-Leitung des Netzteils.
❼	Anschluss der Versorgungsspannung	An diese Buchse wird der Stecker des Netzteils (5 V DC) angeschlossen.

Tab. 2-29: *Erläuterung zum FX-485PC-IF*

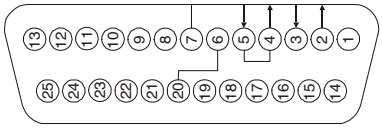
Klemmenbelegung der RS485-Schnittstelle

Signal	Signalrichtung	Funktion
SDA	Modul → Peripherie	Senden von Daten (wird mittels LED angezeigt)
SDB	Modul → Peripherie	
RDA	Peripherie → Modul	Empfang von Daten (wird mittels LED angezeigt)
RDB	Peripherie → Modul	
SG (GND)	—	Signalmasse

Tab. 2-30: *Belegung der RS485-Schnittstelle*

Pin-Belegung des Schnittstellensteckers (25-polig, D-SUB)

Pin	Signal	Signalrichtung	Funktion
1	—	—	Nicht belegt
2	SD (TXD)	Modul → Peripherie	Senden von Daten (wird mittels LED angezeigt)
3	RD (RXD)	Peripherie → Modul	Empfang von Daten (wird mittels LED angezeigt)
4	RS (RTS)	Modul → Peripherie	Sendeanforderung/Meldung der Empfangsbereitschaft (intern gebrückt mit Pin 5)
5	CS (CTS)	Peripherie → Modul	Sendebereitschaft (intern gebrückt mit Pin 4)
6	DR (DSR)	Peripherie → Modul	Betriebsbereitschaft (intern gebrückt mit Pin 20)
7	SG (GND)	—	Signalmasse
8-19	—	—	Nicht belegt
20	ER (DTR)	Modul → Peripherie	Endgerät betriebsbereit (intern gebrückt mit Pin 6)



Tab. 2-31: *Belegung des Schnittstellensteckers (RS232C)*

2.13.2 Eigenschaften des Schnittstellenwandlers FX-485PC-IF

Dieses Modul ist ein Adapter, der die Signale einer RS232C-Schnittstelle eines PCs auf den RS485-Schnittstellenstandard der SPS wandelt. Bei entsprechender Änderung der Verdrahtung und der Abschlusswiderstände nach RS422-Schnittstellenstandard kann dieses Modul auch als RS232C-/RS422-Schnittstellenadapter verwendet werden.

Mit diesem Modul ist der Aufbau von 1:1- und 1:n-Netzwerken möglich.

Die Anbindung an die SPS kann über die Schnittstellenadapter FX□N-422-BD/-485-BD oder die Kommunikationsmodule FX0N-485ADP und FX2NC-485ADP erfolgen.

Datenkommunikation zwischen dem PC und dem Schnittstellenwandler FX-485PC-IF

Für die Kommunikation zwischen PC und Schnittstellenwandler wird ein erweitertes Protokoll im ASCII-Code verwendet. Der PC fordert die Datenkommunikation durch ein Signal automatisch an. Für die Verwendung des Schnittstellenwandlers FX-485PC-IF, der Kommunikationsmodule FX0N-485ADP sowie FX2NC-485ADP und des Schnittstellenadapters FX□N-485-BD ist keine Programmierung der SPS erforderlich.

Mit dem PC und der entsprechenden Software sind in Verbindung mit dem Schnittstellenwandler FX-485PC-IF die folgenden Funktionen möglich:

- Stapelweises Lesen und Schreiben aller SPS-Operanden (in Wort- und Bit-Einheiten) Durch das Lesen der Daten aus der SPS kann der Betriebszustand der SPS überprüft und analysiert werden.
- Fernbedienter RUN/ STOP der SPS

  Mit dieser Funktion kann die SPS vom PC aus gestoppt und gestartet werden.
- Stapelbefehl an alle angeschlossenen SPS

  Durch die Verwendung dieses Befehls wird ein bestimmter Operand in allen angeschlossenen SPS durch den PC gesetzt. Dieser Operand wird bei der FX-Familie von dem Sondermerker M8126 gebildet. Dieser Stapelbefehl wird auch als Global-Funktion bezeichnet. Der Sondermerker M8126 ist ein spezieller Operand der Global-Funktion.

Datenkommunikation zwischen dem Schnittstellenwandler FX-485PC-IF und einer SPS

Die SPS fordert im Bedarfsfall die Datenkommunikation bei dem PC an. Dies gilt für wichtige Daten, die z. B. im Störungsfall zum PC gesendet werden müssen. Diese Funktion unterbricht die Verarbeitung des PCs und leitet die Verarbeitung der Störungsdaten ein. Diese Funktion wird als On-Demand-Funktion (On demand = Bei Bedarf) bezeichnet und kann nur im 1:1-Netzwerk verwendet werden.

2.13.3 Konfigurationsbeispiel zum Schnittstellenwandler FX-485PC-IF

Anschluss einer FX2N- und einer FX1N-SPS an einem PC (1:n Multidrop)

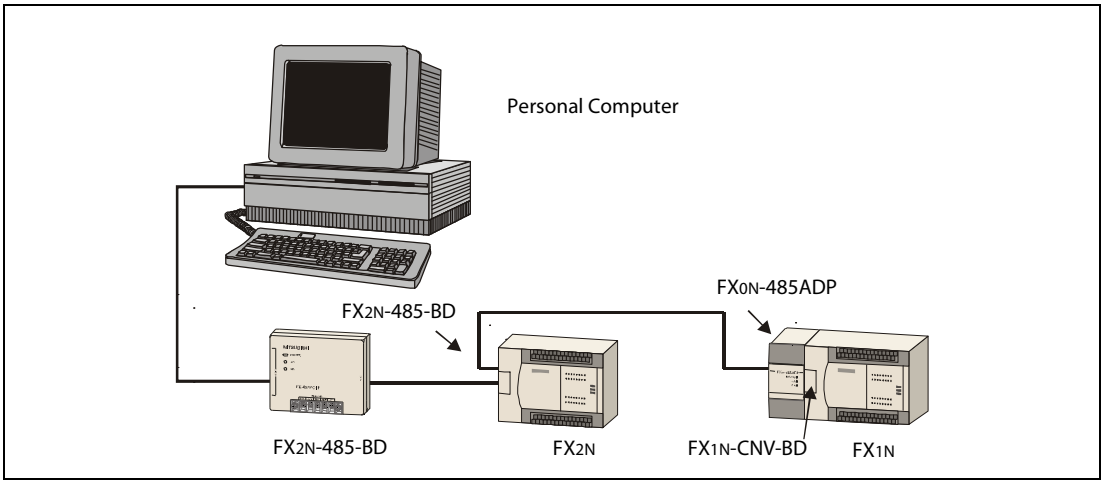


Abb. 2-61: *RS485-Multidrop-Netzwerk*

In diesem Beispiel ist ein 1:n-Multidrop-Netzwerk dargestellt. Zur Verbindung der seriellen Schnittstelle des PCs mit den Steuerungen wird der Schnittstellenwandler FX-485PC-IF verwendet. Zur Verbindung mit der FX2N-Steuerung dient ein Schnittstellenadapter FX2N-485-BD. Das Grundgerät der FX1N-Serie ist über einen Adapter FX1N-CNV-BD und das Kommunikationsmodul FX0N-485ADP mit der FX2N-Steuerung verbunden.

Zur Verbindung zwischen dem PC und dem Schnittstellenwandler FX-485PC-IF dient ein serielles Schnittstellenkabel (siehe Abschnitt 3.3). Die restliche Verdrahtung (Verbindung des Wandlers mit der FX2N und Verbindung der beiden SPS) besteht aus paarig verdrillter Leitung.

Für eine Halb-Duplex-Kommunikation kann eine 1-paarige Leitung verwendet werden. Für eine Voll-Duplex-Kommunikation ist eine 2-paarige verdrillte Leitung notwendig (siehe Abschnitt 3.4).

2.13.4 Fehlerdiagnose

Überprüfen Sie im Falle eines Fehlers die folgenden Punkte:

- Überprüfen Sie den Status der POWER-LED des Schnittstellenwandlers FX-485PC-IF.
  - Wenn die POWER-LED leuchtet, ist die Versorgungsspannung korrekt angeschlossen.
  - Wenn die POWER-LED nicht leuchtet, ist die Versorgung des Moduls zu überprüfen.
- Überprüfen Sie den Status der Sende (SD)- und Empfangs (RD)-LEDs des Schnittstellenwandlers FX-485PC-IF.
  - Wenn die Empfangs-LED (RD) beim Datenempfang und die Sende-LED (SD) beim Senden der Daten leuchten, sind die Verkabelung und die Installation korrekt.
  - Leuchtet die Empfangs-LED (RD) nicht beim Datenempfang und die Sende-LED (SD) nicht beim Senden der Daten, prüfen Sie bitte die Verkabelung und die Installation.
  - Überprüfen Sie das Ablaufprogramm der SPS auf die Verwendung der VRRD-, VRSC- und RS-Anweisung. Entfernen Sie diese Anweisungen aus dem Programm und übertragen Sie es neu in die SPS. Starten Sie die SPS erneut.
- Überprüfen Sie die korrekte Funktion der angeschlossenen Kommunikationsmodule FX0N-485ADP und FX2NC-485ADP sowie der Schnittstellenadapter FX□N-485-BD.
- Überprüfen Sie die Empfangs- und Sendedaten auf Übereinstimmung mit dem angegebenen Kommunikationsprotokollformat (Format 1 oder 4).

An den PC gesendete Fehlercodes

Im Anschluss an die NAK-Antwort wird ein Fehlercode gesendet, um eine Identifizierung des Fehlers zu ermöglichen. Die NAK-Antwort wird von der SPS zum PC gesendet, wenn Daten von der SPS ohne gesetzte Ausführungsbedingung der RS-Anweisung empfangen wurden.

Der Fehlercode besteht aus zwei ASCII-Zeichen. Diese ASCII-Zeichen stellen den Fehlercode im Hexadezimalformat dar. Der hexadezimale Wertebereich liegt zwischen 00H und FFH.

Der Fehlercode wird im Anschluss an die NAK-Antwort gesendet, um eine Identifizierung des Fehlers zu ermöglichen. Die NAK-Antwort wird von der SPS zum PC gesendet, wenn Daten von der SPS ohne gesetzte Ausführungsbedingung der RS-Anweisung empfangen wurden.

Wenn mehrere Fehler gleichzeitig auftreten, wird der Fehler mit dem niedrigsten Fehlercode übertragen.

Fehlercode (Hex.)	Bedeutung	Beschreibung	Gegenmaßnahme
00H, 01H	—	—	—
02H	Prüfsummenfehler	Die aus den empfangenen Daten berechnete Prüfsumme ist nicht mit der Prüfsumme identisch, die mit den Daten empfangen wurde.	Überprüfen Sie die vom PC gesendeten Daten und die Berechnung der Prüfsumme.
03H	Protokollfehler	• Das in den SPS-Parametern eingestellte Kommunikationsformat wurden ignoriert, und die Daten wurden mit anderen Einstellungen gesendet. • Das angewendete Kommunikationsformat wich teilweise vom eingestellten Kommunikationsformat ab.	Überprüfen und korrigieren Sie ggf. die Einstellungen des Kommunikationsformats (D8120) und des Protokollformats.
04H, 05H	—	—	—
06H	Zeichenbereichsfehler	• Der Datenbereich des übertragenen Befehls stimmt nicht mit dem eingestellten Bereich (D8120) überein. • Der angegebene Operand ist in der SPS nicht verfügbar. • Die Operandenadresse ist nicht fünfstellig oder siebenstellig.	Überprüfen und korrigieren Sie ggf. folgende Punkte: • die angegebenen Befehlsspezifikationen • den verwendeten Befehl oder Operanden • die angegebene Operandenadresse
07H	—	—	—
08H, 09H	—	—	—
10H	Fehlerhafte SPS-Nummer	Eine SPS mit der angegebenen Nummer existiert nicht.	Überprüfen und korrigieren Sie ggf. die SPS-Nummer. Die SPS-Nummer für die FX-Familie lautet FFH.
11H bis 17H	—	—	—

Tab. 2-32: *NAK-Fehlercodes bei Verwendung des Moduls FX-485PC-IF*

Fehlercodes in der SPS

Falls bei der seriellen Kommunikation ein Fehler auftritt (Bei bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS bei Kommunikation über Kanal 1), wird der Merker M8063 auf „1“ gesetzt. M8438 meldet einen Kommunikationsfehler für Kanal 2 einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS.

Wird der Merker M8063 durch einen Fehler gesetzt, wird in das Sonderregister D8063 ein Fehlercode eingetragen.

Wird der Merker M8438 durch einen Fehler an Kanal 2 gesetzt, wird in das Sonderregister D8438 ein Fehlercode eingetragen.

HINWEISE

M8063 und M8438 bleiben auch nach der Behebung des Kommunikationsfehlers gesetzt. Bei Steuerungen der FX1S-, FX1N-, FX2N- und FX2NC-Serie wird M8063 zurückgesetzt, wenn die SPS von STOP in RUN geschaltet wird. Bei Steuerungen der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-Serie wird M8063 beim Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung zurückgesetzt.

Die in D8063 bzw. D8438 eingetragenen Fehlercodes werden durch die Behebung des Kommunikationsfehlers nicht gelöscht. Die Inhalte dieser Datenregister werden bei Steuerungen der FX1S-, FX1N-, FX2N- und FX2NC-Serie gelöscht, wenn die SPS von STOP in RUN geschaltet wird. Bei Steuerungen der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-Serie werden die Inhalte von D8063 und D8438 beim Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung gelöscht.

Sonderregister	Fehler-code	Bedeutung	Beschreibung	Gegenmaßnahme
D8063	6301H	Paritäts-, Überlauf- oder Telegrammfehler	Die empfangenen Daten sind fehlerhaft.	Überprüfen und korrigieren Sie ggf. die Einstellungen des Kommunikationsformats
	6305H	Befehlsfehler	Bei der angegebenen Stationsnummer „FF“ wurde ein anderer Befehl als der Global-Befehl (GW) empfangen.	Prüfen und korrigieren Sie ggf. den an die SPS gesendeten Befehl.
	6306H	Überwachungszeit-überschreitung	Die zu empfangende Meldung ist unvollständig, bzw. wurde innerhalb des Kommunikationszeitfensters nicht vollständig übertragen.	Überprüfen Sie die Einstellungen im Komminikationsprogramm des angeschlossenen PCs.
D8438 (nur bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS)	3801H	Paritäts-, Überlauf- oder Telegrammfehler	Die empfangenen Daten sind fehlerhaft.	Überprüfen und korrigieren Sie ggf. die Einstellungen des Kommunikationsformats
	3805H	Befehlsfehler	Bei der angegebenen Stationsnummer „FF“ wurde ein anderer Befehl als der Global-Befehl (GW) empfangen.	Prüfen und korrigieren Sie ggf. den an die SPS gesendeten Befehl.
	3806H	Überwachungs-zeitüberschreitung	Die zu empfangende Meldung ist unvollständig, bzw. wurde innerhalb des Kommunikationszeitfensters nicht vollständig übertragen.	Überprüfen Sie die Einstellungen im Komminikationsprogramm des angeschlossenen PCs.

Tab. 2-33: *Fehlercodes bei Verwendung des FX-485PC-IF*

Da diese Fehlermeldungen nicht übertragen werden, muss die Auswertung über das SPS-Programm erfolgen. Als Referenz für die Überwachungszeit kann der Watch-Dog-Timer (WDT) oder ein anderer Überwachungs-Timer der SPS verwendet werden.

3 Datenleitungen

Im Folgenden werden die Leitungsbelegungen und Anschlüsse der Schnittstellenstandards RS232, RS422 und RS485 beschrieben.

3.1 Allgemeine Hinweise

GEFAHR:

- ***Schalten Sie vor der Verdrahtung die Versorgungsspannung der SPS und andere externe Spannungen aus, um Stromschläge und Beschädigungen der Geräte zu vermeiden.***
- ***Montieren Sie vor Inbetriebnahme der SPS die Schutzkappe der Anschlussklemmen, um Stromschläge zu vermeiden.***

ACHTUNG:

- ***Verlegen Sie oder Signalleitungen nicht in der Nähe von Netz- oder Hochspannungsleitungen oder Leitungen, die hohe Spannungen oder Ströme führen. Der Mindestabstand zu diesen Leitungen beträgt 100 mm. Wenn dies nicht beachtet wird, können durch Störungen Fehlfunktionen auftreten.***
- ***Erden Sie die SPS und die Abschirmung von Signalleitungen an einem gemeinsamen Punkt in der Nähe der SPS, aber nicht gemeinsam mit Leitungen, die eine hohe Spannung führen.***
- ***Beachten Sie bei der Verdrahtung von Klemmenblöcken die folgenden Hinweise. Nichtbeachtung kann zu elektrischen Schlägen, Kürzschlüssen, losen Verbindungen oder Schäden am Modul führen.***
  - ***Beachten Sie beim Abisolieren der Drähte die in diesem Kapitel angegebenen Maße.***
  - ***Verdrillen Sie die Enden von flexiblen Leitungen (Litze). Achten Sie darauf, dass keine Einzeldrähte abstehen.***
  - ***Die Enden flexibler Leitungen dürfen nicht verzinnt werden.***
  - ***Verwenden Sie nur Leitungen mit dem korrektem Querschnitt.***
  - ***Klemmen Sie nicht mehr Leitungen unter eine Klemme, als zulässig sind.***
  - ***Ziehen Sie die Schrauben der Klemmen mit den in diesem Kapitel angegebenen Momenten an.***
  - ***Befestigen Sie die Kabel so, dass auf die Klemmen oder Stecker kein Zug ausgeübt wird.***

3.2 Anschluss der Leitungen

3.2.1 Anschluss an Klemmenblöcke

Bei RS485-Schnittstellenadaptern und -Adaptermodulen werden die Drähte der Datenleitungen an einem Klemmenblock angeschlossen.

Einteilung	Typenbezeichnung
Schnittstellenadapter	FX1N-485-BD FX2N-485-BD FX3G-485-BD FX3U-485-BD
Adaptermodul	FX2NC-485ADP FX3U-485ADP

Tab. 3-1: *Schnittstellenadapter und Adaptermodule mit Klemmenblock*

Modul	Verwendbare Drähte (Querschnitt)			Anzugsmoment der Klemmenschrauben
	Ein Draht pro Klemme	Zwei Drähte pro Klemme	Aderendhülsen mit Isolierung	
FX3G-485-BD FX3U-485-BD FX3U-485ADP	0,3 bis 0,5 mm^2	0,3 mm^2	0,3 bis 0,5 mm^2	0,22 bis 0,25 Nm
FX1N-485-BD FX2N-485-BD	0,13 bis 1,3 mm^2		—	0,6 Nm

Tab. 3-2: *Verwendbare Drähte und Anzugsmomente der Schrauben*

Abisolierung und Aderendhülsen

Bei Litzen entfernen Sie die Isolierung und verdrillen die einzelnen Drähte. Starre Drähte werden vor dem Anschluss nur abisoliert.

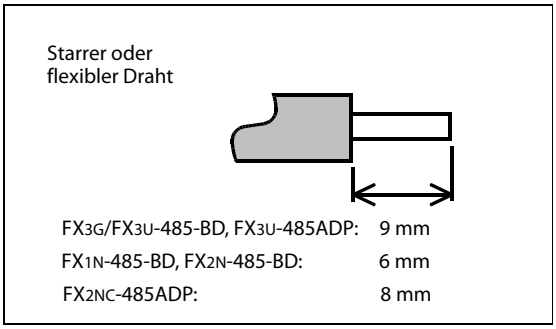


Abb. 3-1: *Entfernen Sie die Isolierung der Drähte auf die angegebene Länge*

Die Enden flexibler Drähte dürfen nicht verzinnt werden! Verwenden Sie zum Anschluss von flexiblen Drähten Aderendhülsen. Isolierte Aderendhülsen müssen den Abmessungen entsprechen, die in der folgenden Abbildung angegeben sind.

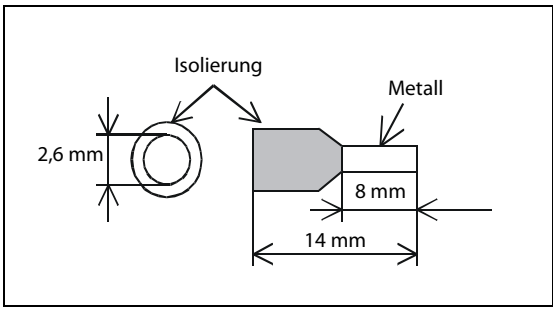


Abb. 3-2: *Abmessungen von isolierten Aderendhülsen*

3.2.2 Anschluss an Schraubklemmen

Der Anschluss an einige RS485-Schnittstellenmodule erfolgt mit M3-Schrauben.

Einteilung	Typenbezeichnung
Kommunikationsmodul	FX0N-485ADP
Schnittstellenwandler	FX-485PC-IF

Tab. 3-3: *Module mit Schraubklemmen*

Zum Anschluss verwenden Sie bitte handelsübliche Ringösen oder Kabelschuhe für M3-Schrauben (siehe unten). Das Anzugsmoment der Schrauben beträgt 0,5 bis 0,8 Nm.

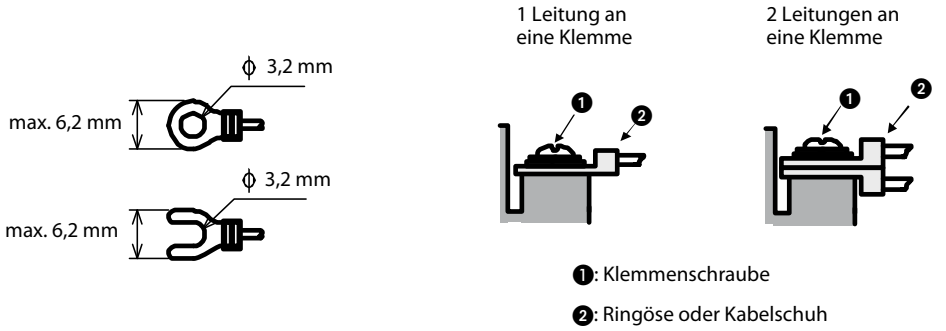


Abb. 3-3: *Kabelschuhe für Anschlussschrauben*

3.3 Anschluss an eine RS232C-Schnittstelle

Im Folgenden werden die typischen Verbindungsvarianten der entsprechenden Schnittstellenstandards beschrieben. Folgen Sie bei abweichenden Beschriftungen auf dem anzuschließenden Gerät den hier angegebenen Pin-Namen und -Nummern.

3.3.1 Schnittstelle bei der RS- oder RS2-Anweisung und Computer-Link

Anschluss eines Personal Computers an eine FX-SP

SPS-seitig				Geräteseitiger Anschluss					
Signal	FX□N-232-BD FX□-232ADP	FX0N-232ADP		Signal	Verwendung CS, RS		Signal	Verwendung DR, ER	
					D-SUB (9-pol.)	D-SUB (25-pol.)		D-SUB (9-pol.)	D-SUB (25-pol.)
FG	—			FG	—	1	FG	—	1
RD (RXD)	2	3		RD (RXD)	2	3	RD (RXD)	2	3
SD (TXD)	3	2		SD (TXD)	3	2	SD (TXD)	3	2
ER (DTR)	4	20		RS (RTS)	7	4	ER (DTR)	4	20
SG (GND)	5	7		SG (GND)	5	7	SG (GND)	5	7
DR (DSR)	6	6		CS (CTS)	8	5	DR (DSR)	6	6

Tab. 3-4: *Schnittstellenkabel zum Anschluss eines PC an die RS232C-Schnittstelle der SPS*

HINWEIS

Wenn die Signale ER und DR nicht verwendet werden, ist der Anschluss dieser Signale nicht erforderlich. Wird der Interlink-Modus verwendet (nur möglich bei Steuerungen der FX2N-, FX2NC-, FX3G- (nicht für Kanal 0), FX3GC- (nicht für Kanal 0), FX3U- und FX3UC-Serie) müssen die Signale ER und DR angeschlossen werden.

Wenn Sie ER- und DR-Signale verwenden, prüfen Sie bitte in den RS232C-Spezifikationen des anzuschließenden Gerätes, ob zusätzlich die RS- und CS-Signale zu verwenden sind.

Anschluss eines Modems über eine RS232C-Schnittstelle

SPS-seitig				Geräteseitiger RS232C-Anschluss					
Signal	FX□N-232-BD FX□-232ADP	FX0N-232ADP		Signal	Verwendung CS, RS		Signal	Verwendung DR, ER	
					D-SUB (9-pol.)	D-SUB (25-pol.)		D-SUB (9-pol.)	D-SUB (25-pol.)
FG	—	1		FG	—	1	FG	—	1
CD (DCD)	1	—		CD (DCD)	1	8	CD (DCD)	1	8
RD (RXD)	2	3		RD (RXD)	2	3	RD (RXD)	2	3
SD (TXD)	3	2		SD (TXD)	3	2	SD (TXD)	3	2
ER (DTR)	4	20		RS (RTS)	7	4	ER (DTR)	4	20
SG (GND)	5	7		SG (GND)	5	7	SG (GND)	5	7
DR (DSR)	6	6		CS (CTS)	8	5	DR (DSR)	6	6

Tab. 3-5: *Schnittstellenkabel zum Anschluss eines Modems*

HINWEIS

Die Schnittstellenmodule FX0N-232ADP und FX2NC-232ADP verwenden nicht auf das CD-Signal (Pin 8).

3.3.2 Anschluss an das Schnittstellenmodul FX2N-232IF

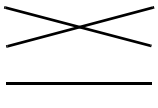
Der Anschluss der Signalleitungen ist von den RS232C-Spezifikationen des anzuschließenden Gerätes abhängig.

Im Folgenden sind einige repräsentative Verbindungsbeispiele angegeben.

Anschluss eines Terminals ohne Steuersignal

Dieses Kommunikationsformat ist durch Setzen der Bits 8 und 9 in der Pufferspeicheradresse 0 auf 0 anzugeben.

Die Kommunikation wird gemäß den Bedingungen der Software des FX2N-232IF und der angeschlossenen Geräte abgewickelt.

SPS-seitig			Geräteseitiger Anschluss		
Signal	FX2N-232IF		Signal	D-SUB (9-pol.)	D-SUB (25-pol.)
SD (TXD)	3		SD (TXD)	3	2
RD (RXD)	2		RD (RXD)	2	3
SG (GND)	5		SG (GND)	5	7

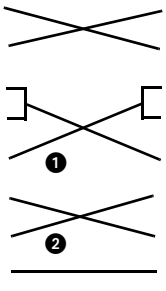
Tab. 3-6: *Schnittstellenkabel zum Anschluss eines Terminals ohne Steuersignal an ein FX2N-232IF*

Anschluss eines Terminals mit Steuersignal

- Standard-RS232C-Modus (Leitung mit gekreuzter Sende- und Empfangsleitung)

Dieses Kommunikationsformat wird durch Setzen von Bit 8 auf 1 und Bit 9 auf 0 in der Pufferspeicheradresse 0 angegeben.

Die Signalleitung der Sendeanforderung (CS-Signal) wird vom FX2N-232IF zum Empfangen der Sendeanforderung (RS-Signal) verwendet. Dadurch wird die Signalübertragung durch das angeschlossene Gerät gesteuert.

SPS-seitig			Geräteseitiger Anschluss		
Signal	FX2N-232IF		Signal	D-SUB (9-pol.)	D-SUB (25-pol.)
SD (TXD)	3		SD (TXD)	3	2
RD (RXD)	2		RD (RXD)	2	3
RS (RTS)	7		RS (RTS)	7	4
CS (CTS)	8		CS (CTS)	8	5
CD (DCD)	1	❶	CD (DCD)	1	8
ER (DTR)	4		ER (DTR)	4	20
DR (DSR)	6	❷	DR (DSR)	6	6
SG (GND)	5		SG (GND)	5	7

Tab. 3-7: *Schnittstellenkabel zum Anschluss eines Terminals mit Steuersignal an ein FX2N-232IF*

❶ Wenn das Signal CD nicht verwendet wird, ist der Anschluss dieses Signals nicht erforderlich. Das FX2N-232IF verwendet diese Signalleitung nur zur Statusmeldung.

❷ Das Modul FX2N-232IF verwendet diese Signalleitung nur zur Statusmeldung.

- Interlink-Modus (Serielle Leitung mit gekreuzter Sende- und Empfangsleitung)

Dieses Kommunikationsformat wird durch Setzen der Bits 8 und 9 auf 1 in der Pufferspeicheradresse 0 festgelegt.

In diesem Modus können mehr als 512 Byte (Obergrenze des Empfangspuffers des FX2N-232IF) empfangen werden.

SPS-seitig			Geräteseitiger Anschluss		
Signal	FX2N-232IF		Signal	D-SUB (9-pol.)	D-SUB (25-pol.)
SD (TXD)	3		SD (TXD)	3	2
RD (RXD)	2		RD (RXD)	2	3
RS (RTS)	7		RS (RTS)	7	4
CS (CTS)	8	❶	CS (CTS)	8	5
ER (DTR)	4		ER (DTR)	4	20
DR (DSR)	6	❷	DR (DSR)	6	6
SG (GND)	5		SG (GND)	5	7

Tab. 3-8: *Schnittstellenkabel für den Interlink-Modus (FX2N-232IF)*

❶ Das FX2N-232IF verwendet diese Signalleitung nur zur Statusmeldung.

❷ In diesem Modus hat das Signal der Sendeanforderung (RS-Signal) die Funktion des Signals der Empfangsbereitschaft des FX2N-232IF. Wenn mehr als 512 Byte (Obergrenze des Empfangspuffers des FX2N-232IF) empfangen werden, setzt das FX2N-232IF das RS-Signal zurück (AUS) und fordert eine Unterbrechung des Sendevorgangs an. Nachdem die Daten vom Ablaufprogramm aus dem Pufferspeicher ausgelesen wurden, können die restlichen Daten empfangen werden.

Anschluss eines Modems

Standard-RS232C-Modus (Vollbelegte 1:1-Leitung)

Dieses Kommunikationsformat wird durch Setzen von Bit 8 auf 1 und Bit 9 auf 0 in der Pufferspeicheradresse 0 angegeben.

SPS-seitig			Geräteseitiger Anschluss		
Signal	FX2N-232IF		Signal	D-SUB (9-pol.)	D-SUB (25-pol.)
SD (TXD)	3		SD (SXD)	3	2
RD (RXD)	2		RD (RXD)	2	3
RS (RTS)	7		RS (RTS)	7	4
CS (CTS)	8		CS (CTS)	8	5
CD (DCD)	1	❶	CD (DCD)	1	8
ER (DTR)	4		ER (DTR)	4	20
DR (DSR)	6	❷	DR (DSR)	6	6
SG (GND)	5		SG (GND)	5	7
CI (RI)	9	❸	CI (RI)	9	22

Tab. 3-9: *Schnittstellenkabel zum Anschluss eines Modems an ein FX2N-232IF*

❶ Wenn das Signal CD nicht verwendet wird, ist der Anschluss dieses Signals nicht erforderlich. Das FX2N-232IF verwendet diese Signalleitung nur zur Statusmeldung.

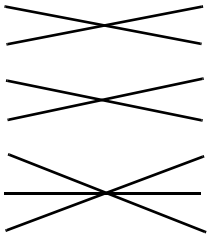
❷ Das FX2N-232IF verwendet diese Signalleitung nur zur Statusmeldung.

❸ Wenn das Signal CI nicht verwendet wird, ist der Anschluss dieses Signals nicht erforderlich. Das FX2N-232IF verwendet diese Signalleitung nur zur Statusmeldung.

3.3.3 Verbindung zwischen FX-485PC-IF und einem Personal Computer

Ein FX-485PC-IF wird an eine RS232C-Schnittstelle eines PCs angeschlossen und wandelt die Signale dieser Schnittstelle in den RS485-Standard der SPS.

SPS-seitig			Personal Computer
Signal	**FX-485PC-IF**		**Signal**
SD (TXD)	2		SD (TXD)
RD (RXD)	3		RD (RXD)
RS (RTS)	4		RS (RTS)
CS (CTS)	5		CS (CTS)
DR (DSR)	6		ER (DTR)
SG (GND)	7		DR (DSR)
ER (DTR)	20		SG (GND)



Tab. 3-10: *Schnittstellenkabel zum Anschluss eines FX-485PC-IF*

3.4 Anschluss an eine RS485-Schnittstelle

Im Folgenden werden die typischen Verbindungsvarianten beim RS485-Schnittstellenstandard beschrieben.

Die Anschlüsse der RS485-Module und -Adapter haben folgende Bedeutung:

Bezeichnung	Bedeutung	Bezeichnung	Bedeutung
R	Abschlusswiderstand	LINK SG	Signalmasse
RDA	Empfangsdatenleitung	FG	Abschirmung
RDB	Empfangsdatenleitung	24V	24 V DC (+)
SDA	Sendedatenleitung	24G	24 V DC (Masse)
SDB	Sendedatenleitung		

Tab. 3-11: *Bedeutung der Anschlüsse einer RS485-Schnittstelle*

3.4.1 Auswahl der Verbindungsart

Beim RS485-Standard ist eine 1- und 2-paarige Verbindung möglich. Die Verbindungsvariante ist abhängig vom Anwendungsfall.

Verwendung		1-paarige Leitung	2-paarige Leitung
Kommunikation ohne Protokoll (RS-/RS2-Anweisung) ①	Halb-Duplex	● ②	○
	Voll-Duplex	X	●
Kommunikation mit erweitertem Protokoll (Computer-Link) ①	Wartezeit für Meldungen: ≤ 70 ms	X	○
	Wartezeit für Meldungen: > 70 ms	● ②	○
	Bei Verwendung der On-Demand-Funktion	X	○
Parallel-Link		●	○
n:n-Netzwerk		○	X

Tab. 3-12: *Leitungsauswahl*

- ● Verwendung empfohlen
- ○ Verwendung möglich
- X Verwendung nicht möglich

① Wenn die Anwendung zu einem bereits existierenden System hinzugefügt wird, verwenden Sie bitte die Verbindungsvariante dieses Systems.

② Wird ein FX-485PC-IF über eine 1-paarige Leitung angeschlossen, werden die an die SPS gesendeten Befehle zurückgeschickt („Echo“). Sehen Sie im angeschlossenen PC eine Möglichkeit vor, das „Echo“ zu ignorieren.

3.4.2 1-paariger Anschluss

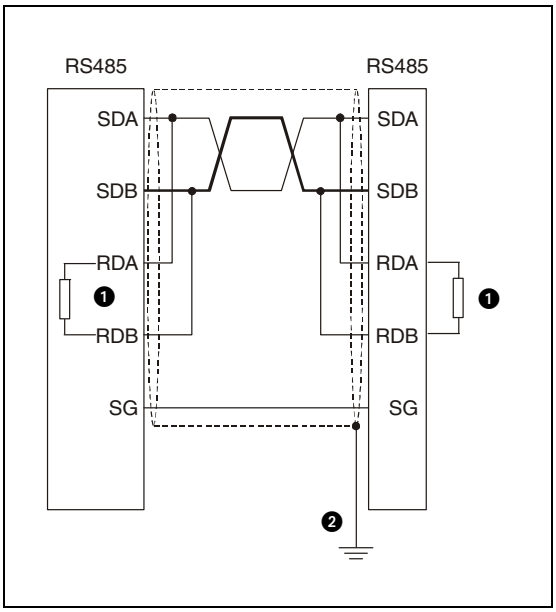


Abb. 3-4:
Verbindung von zwei RS485-Schnittstellen mit einer 1-paarigen Verbindung

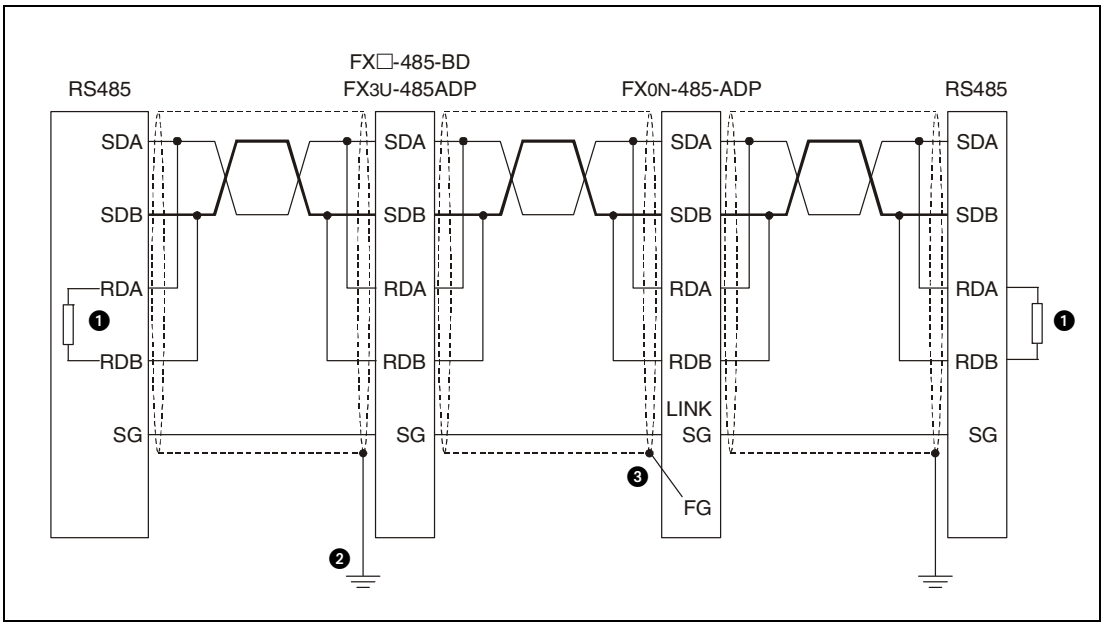


Abb. 3-5: *1-paarige Verbindungen zwischen mehreren RS485-Schnittstellen*

❶ Abschlusswiderstand: 110 Ω, 1/2 W

Bei den Modulen FX3U-485-BD und FX3U-485ADP kann ein Abschlusswiderstand mit einem Schalter aktiviert werden (siehe Abschnitt 3.4.4). Bei den anderen RS485-Schnittstellen für die MELSEC FX-Familie gehören Abschlusswiderstände zum Lieferumfang.

❷ Schließen Sie bei Verwendung der Schnittstellenadapters FX□-485-BD oder FX□-485-ADP die Abschirmung der 1-paarigen verdrillten Leitung an die Erdung (Erdungswiderstand ≤ 100 Ω) an. Schließen Sie die Abschirmung nur einseitig an.

❸ Verbinden Sie die FG-Klemme mit der geerdeten Klemme der SPS. Falls bei der SPS kein Erdungsanschluss vorhanden ist, verbinden Sie die Abschirmung an Erde an (Erdungswiderstand ≤ 100 Ω).

3.4.3 2-paariger Anschluss

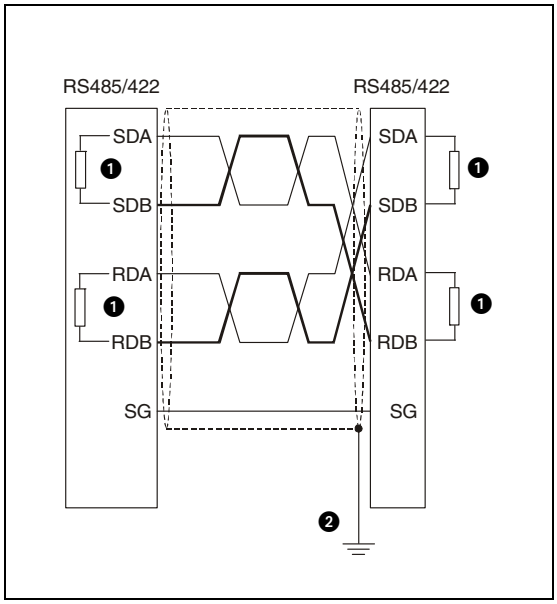


Abb. 3-6:
Verbindung von zwei RS485-Schnittstellen mit einer 2-paarigen Verbindung

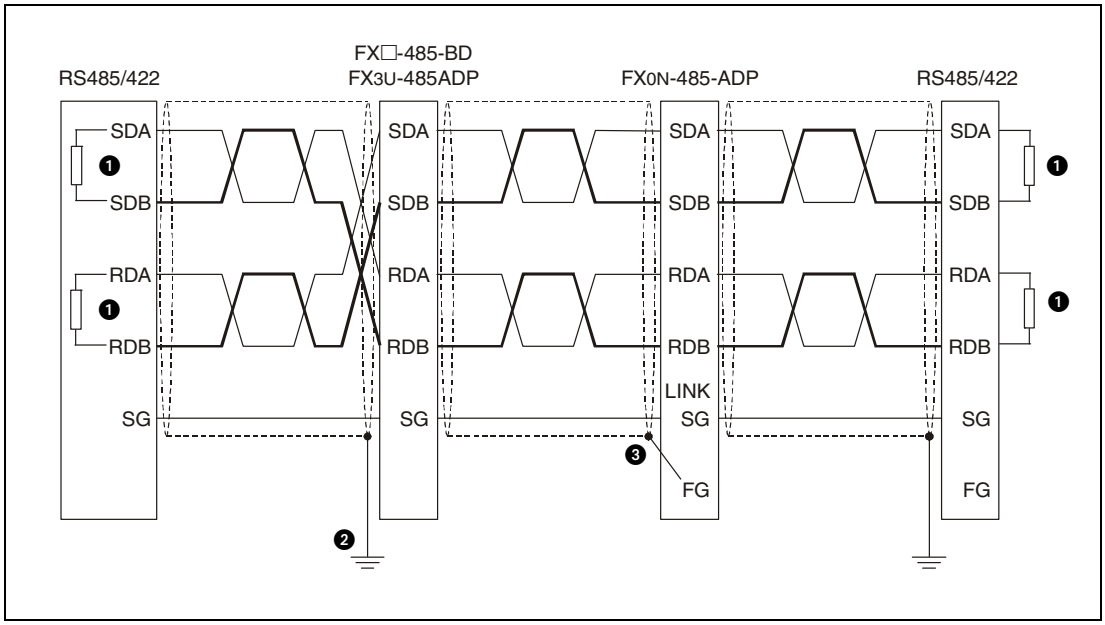


Abb. 3-7: *2-paarige Verbindungen zwischen mehreren RS485-Schnittstellen*

❶ Abschlusswiderstand: 330 Ω, 1/4 W

Bei den Modulen FX3U-485-BD und FX3U-485ADP kann ein Abschlusswiderstand mit einem Schalter aktiviert werden (siehe Abschnitt 3.4.4). Bei den anderen RS485-Schnittstellen für die MELSEC FX-Familie gehören Abschlusswiderstände zum Lieferumfang.

❷ Schließen Sie bei Verwendung der Schnittstellenadapters FX□-485-BD oder FX□-485-ADP die Abschirmung der 1-paarigen verdrillten Leitung an die Erdung (Erdungswiderstand ≤ 100 Ω) an. Schließen Sie die Abschirmung nur einseitig an.

❸ Verbinden Sie die FG-Klemme mit der geerdeten Klemme der SPS. Falls bei der SPS kein Erdungsanschluss vorhanden ist, verbinden Sie die Abschirmung an Erde an (Erdungswiderstand ≤ 100 Ω).

3.4.4 Abschlusswiderstand

Die beiden Enden eines RS485-Netzwerks müssen mit einem Widerstand abgeschlossen werden (siehe Abschnitt 3.4.2 und Abschnitt 3.4.3). Es werden verschiedene Widerstandswerte verwendet:

– Bei einer 1-paarigen Verbindung wird jeweils ein Abschlusswiderstand von 110 W zwischen den Klemmen RDA und RDB angeschlossen.

– Bei einer 2-paarigen Verbindung wird jeweils ein Abschlusswiderstand vom 330 W zwischen den Klemmen SDA und SDB sowie RDA und RDB angeschlossen.

Bei den Modulen FX3U-485-BD und FX3U-485ADP sind die Abschlusswiderstände bereits integriert und können ein- und ausgeschaltet werden (siehe unten). Bei den anderen Bei den anderen RS485-Schnittstellen für die MELSEC FX-Familie gehören Abschlusswiderstände zum Lieferumfang.

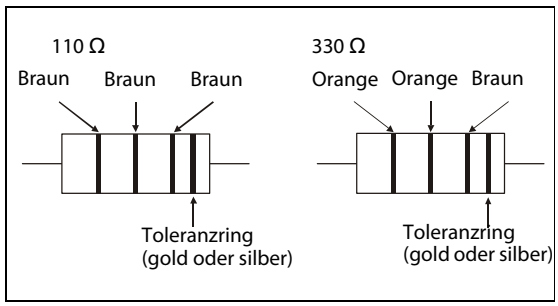


Abb. 3-8:
Die Widerstände können durch einen aufgedruckten Farb-Code unterschieden werden.

Abschlusswiderstände bei FX3G-485-BD, FX3U-485-BD und FX3U-485ADP

Bei den Modulen FX3G-485-BD, FX3U-485-BD und FX3U-485ADP sind die Abschlusswiderstände über einen Schalter zuschaltbar.

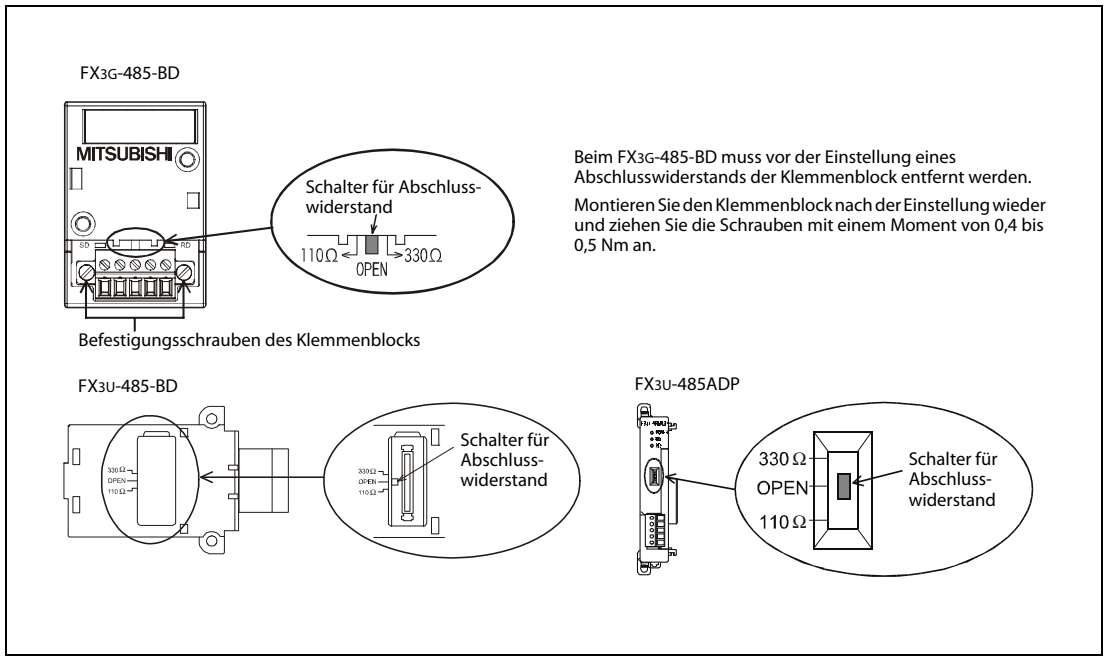


Abb. 3-9: *Anordnung der Schalter für die Abschlusswiderstände*

Wählen Sie den Widerstand entsprechend der Systemkonfiguration. In der Stellung OPEN des Schalters ist kein Abschlusswiderstand eingeschaltet.

3.4.5 Erdung

Bitte beachten Sie bei der Erdung die folgenden Hinweise

- Der Erdungswiderstand darf max. 100 Ω betragen.
- Der Anschlusspunkt sollte so nah wie möglich an der SPS sein. Die Drähte für die Erdung sollten so kurz wie möglich sein.
- Die SPS sollte nach Möglichkeit unabhängig von anderen Geräten geerdet werden. Sollte eine eigenständige Erdung nicht möglich sein, ist eine gemeinsame Erdung entsprechend dem mittleren Beispiel in der folgenden Abbildung auszuführen.
- Der Querschnitt der Erdungsleitung sollte mindestens 2 mm^2 betragen.

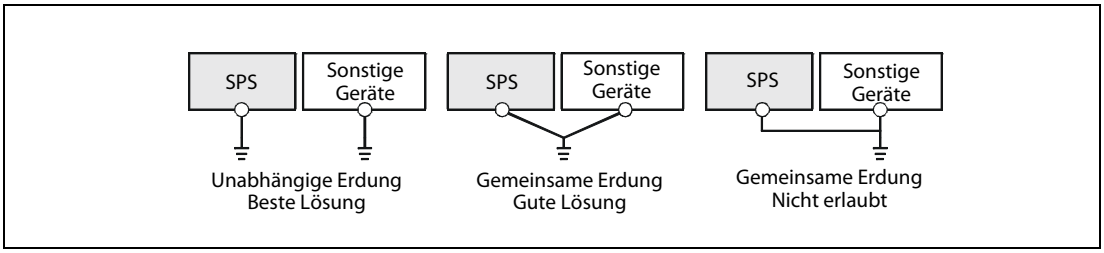


Abb. 3-10: *Erdung der SPS*

4 Einstellungen für die Kommunikation

In diesem Kapitel wird beschrieben, welche Parameter für die folgenden Kommunikationsarten eingestellt werden können:

- Computer-Link
- Kommunikation mit Frequenzumrichtern
- Kommunikation ohne Protokoll (RS-/RS2-Anweisung)

4.1 Kommunikationsparameter

Die Parameter für die serielle Kommunikation können entweder mit Hilfe der Programmier-Software GX Developer, GX IEC Developer oder GX Works2 eingestellt (siehe Abschnitt 4.2) oder der SPS durch das Ablaufprogramm übergeben werden (diese Methode ist in den Kapiteln für die entsprechende Kommunikationsart beschrieben).

HINWEIS

Beide Methoden der Parametrierung führen zum selben Ergebnis. Falls beide Methoden zusammen angewendet werden, hat die Einstellung der Kommunikationsparameter durch die Programmier-Software Vorrang.

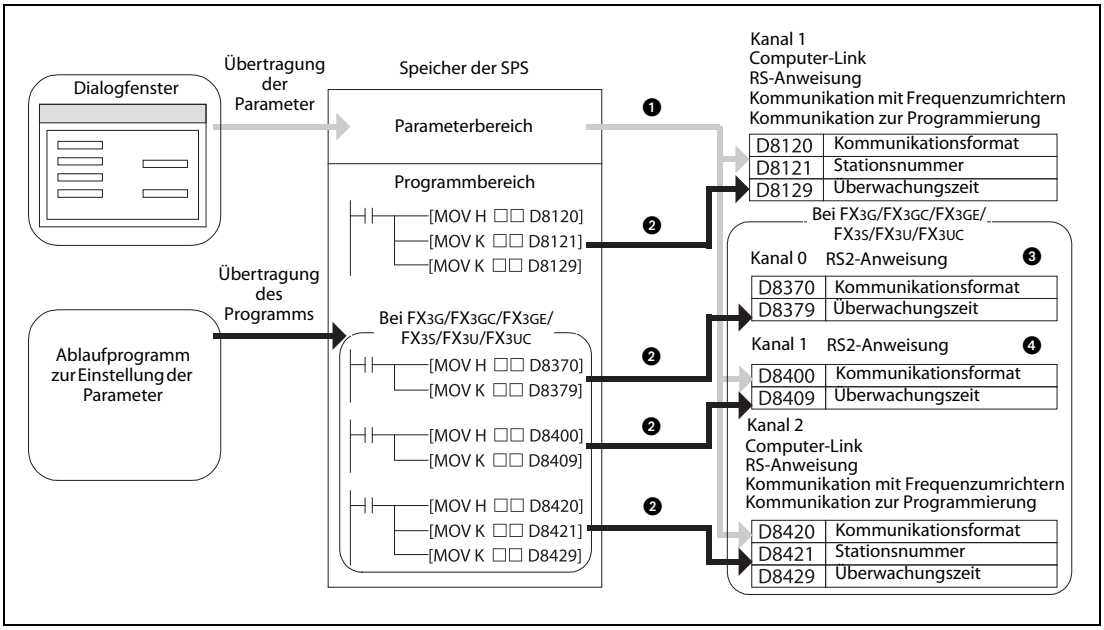


Abb. 4-1: *Gegenüberstellung der beiden Methoden zur Parametrierung*

❶ Transfer beim Einschalten der Versorgungsspannung der SPS

❷ Eintrag durch das Ablaufprogramm der SPS

❸ Kanal 0 steht nur in einem FX3G- oder FX3GC-Grundgerät zur Verfügung. Einstellungen für Kanal 0 können nicht durch die Programmier-Software vorgenommen werden.

❹ In einem FX3S-Grundgerät steht nur Kanal 1 zur Verfügung.

Zeitpunkt, ab dem die Parameter gültig sind

Bei der Einstellung in der Programmier-Software werden die Parameter in die SPS übertragen und nach dem Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung der SPS gültig.

Per Programm werden die Parameter übergeben, wenn die SPS im RUN ist. Sie sind nach dem anschließenden Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung der SPS gültig.

4.2 Parametrierung mit GX (IEC) Developer oder GX Works2

Wenn Sie den Computer-Link, die Kommunikation mit Frequenzumrichtern oder die Kommunikation ohne Protokoll (mit RS-/RS2-Anweisungen) nutzen möchten, können Sie die Einstellungen für die serielle Kommunikation in den SPS-Parametern vornehmen.

Bei einem n:n-Netzwerk, dem Parallel-Link, dem Anschluss eines Programmierwerkzeugs, der Fernwartung oder der Kommunikation ohne Protokoll (mit FX2N-232IF) können in den SPS-Parametern keine Einstellungen vorgenommen werden.

Wählen Sie in der Navigatorleiste der Programme GX Developer oder GX IEC Developer den Menüpunkt **Parameter** und klicken Sie anschließend doppelt auf ***SPS-Parameter***.

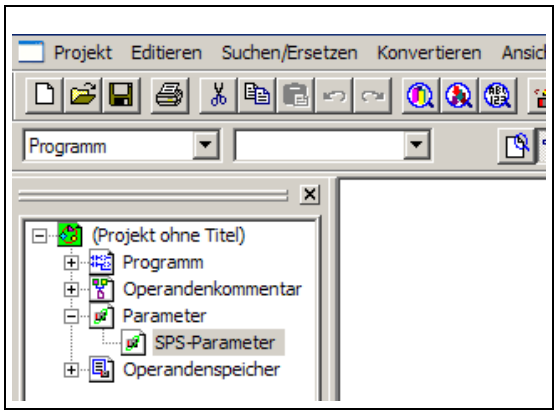


Abb. 4-2:
Auswahl der SPS-Parameter im GX Developer

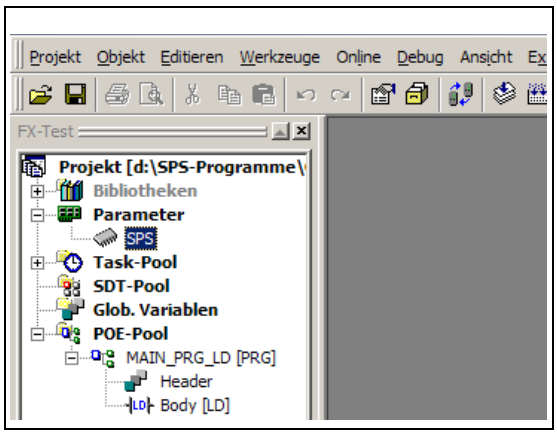


Abb. 4-3:
Auswahl der SPS-Parameter im GX IEC Developer

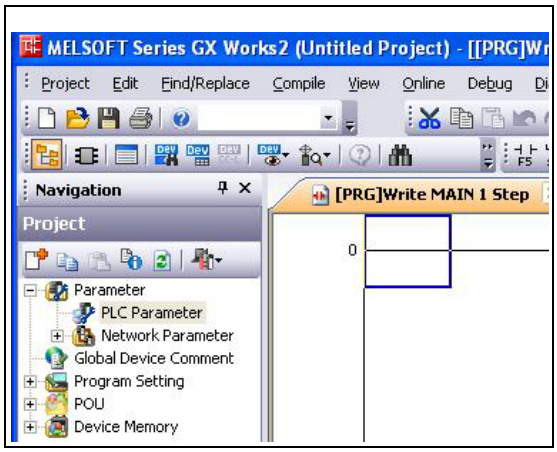


Abb. 4-4:
Auswahl der SPS-Parameter in GX Works2

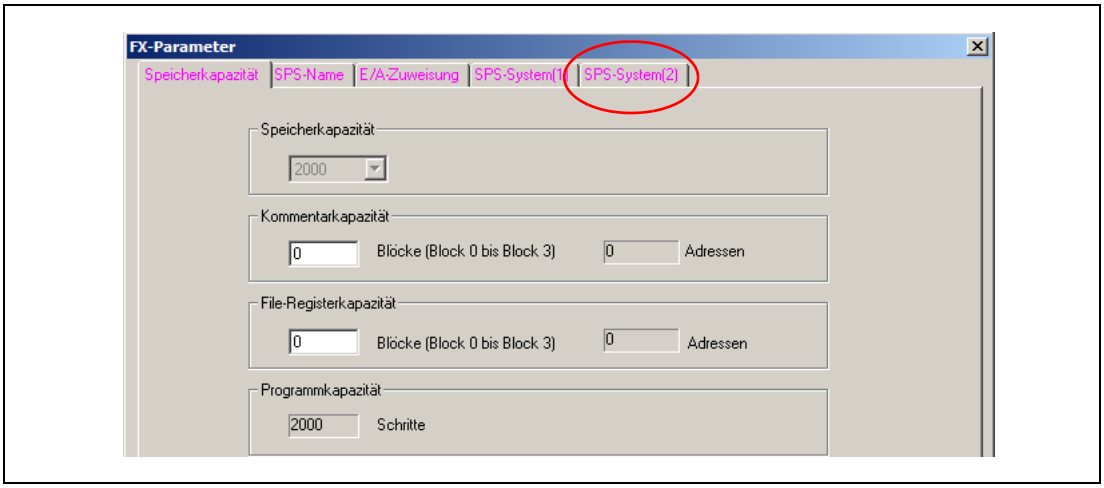


Abb. 4-5: *Im dann angezeigten Dialogfenster FX-Parameter klicken Sie auf die Registerkarte* ***SPS-System (2)****.*

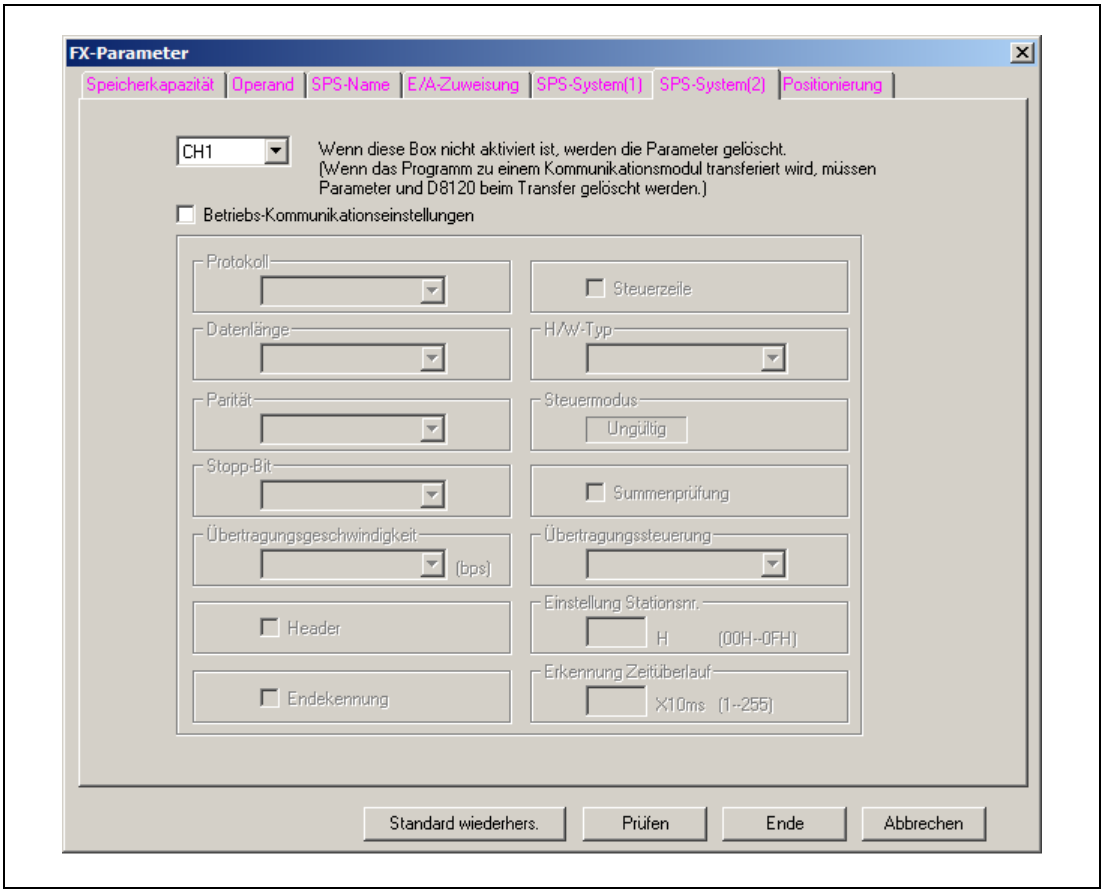


Abb. 4-6: *Dialogfenster FX-Parameter (SPS-System 2)*

Klicken Sie in das Feld ***Betriebs-Kommunikationseinstellungen***, wenn Sie den Computer-Link, die Kommunikation mit Frequenzumrichtern oder die Kommunikation ohne Protokoll nutzen möchten und nehmen Sie die weiteren Einstellungen für die serielle Kommunikation vor (siehe folgende Seite).

Klicken Sie dann auf ***Ende***, um die Einstellungen zu speichern und übertragen Sie die SPS-Parameter anschließend in die Steuerung.

Einstellmöglichkeiten für die serielle Kommunikation

Einstellung		MODBUS®-Kommunikation	Ethernet-Kommunikation	n:n-Netzwerk	Parallel-Link	Computer-Link	CC-Link/CC-Link-LT	Kommunikation mit Frequenzumrichtern	Kommunikation ohne Protokoll (RS/RS2)		Kommunikation ohne Protokoll (FX2N-232IF)	Anschluss eines Programmierwerkzeugs	Fernwartung	AS-Interface
									RS	RS2				
Protokoll	ohne Ausführung	Die Einstellungen für diese Kommunikationsart werden nicht in diesem Dialogfenster vorgenommen	Die Einstellungen für diese Kommunikationsart werden nicht in diesem Dialogfenster vorgenommen	Die Einstellungen für diese Kommunikationsart werden nicht in diesem Dialogfenster vorgenommen	Die Einstellungen für diese Kommunikationsart werden nicht in diesem Dialogfenster vorgenommen	—	Die Einstellungen für diese Kommunikationsart werden nicht in diesem Dialogfenster vorgenommen	✔	✔		Die Einstellungen für diese Kommunikationsart werden nicht in diesem Dialogfenster vorgenommen	Die Einstellungen für diese Kommunikationsart werden nicht in diesem Dialogfenster vorgenommen	Die Einstellungen für diese Kommunikationsart werden nicht in diesem Dialogfenster vorgenommen	Die Einstellungen für diese Kommunikationsart werden nicht in diesem Dialogfenster vorgenommen
	Dedicated Protokoll					✔		—	—					
Datenlänge	7 Bit					✔		✔	✔					
	8 Bit					✔		✔	✔					
Parität	keine					✔		✔	✔					
	ungerade					✔		✔	✔					
	gerade					✔		✔	✔					
Stopp-Bit	1 Bit					✔		✔	✔					
	2 Bit					✔		✔	✔					
Übertragungs-geschwindigkeit (Bit/s)	38400 ①					✔		✔	✔					
	19200					✔		✔	✔					
	9600					✔		✔	✔					
	4800					✔		✔	✔					
	2400					✔		—	✔					
	1200					✔		—	✔					
	600					✔		—	✔					
	300					✔		—	✔					
Header	aktiviert/deaktiviert					—		—	✔					
Endekennung	aktiviert/deaktiviert					—		—	✔					
Steuerzeile	aktiviert/deaktiviert							—	✔					
H/W-Typ (Hardware-Typ)	Standard/RS232C					✔		—	✔					
	RS485					✔		✔	✔					
Steuermodus ②	ungültig					—		—	—					
Summenprüfung	aktiviert/deaktiviert					✔		—	—	✔				
Übertragungs-steuerung	Format 1					✔		—	—	✔				
	Format 4 + CR, LF					✔		—	—	✔				
Stationsadresse	00H bis 0FH					✔		—	—					
Überwachungs-zeit	1 bis 255					✔		—	✔					

Tab. 4-1: *Einstellmöglichkeiten im Dialogfenster FX-Parameter (SPS-System 2)*

① Nur bei einem FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-Grundgerät

② Eine Einstellung des Steuermodus ist nicht möglich.

5 n:n-Netzwerk

In diesem Kapitel wird ausschließlich das n:n-Netzwerk beschrieben. Eine Übersicht über die anderen Kommunikationsarten finden Sie in Kapitel 1.

5.1 Übersicht

Beim n:n-Netzwerk können bis zu acht Steuerungen der FX-Familie Daten auf Basis der RS485-Technologie automatisch Daten austauschen. Entsprechend der Anzahl der benötigten Informationen (Operanden) kann mit Ausnahme der Steuerungen der FX1S-Serie eine von drei verschiedenen Aktualisierungsbereichseinstellungen gewählt werden. Die Informationen in den Aktualisierungsbereichen stehen in allen Stationen des Netzwerks zur Verfügung. Die maximale Netzwerkausdehnung ist 500 m (50 m mit Schnittstellenadapter FX□-485-BD).

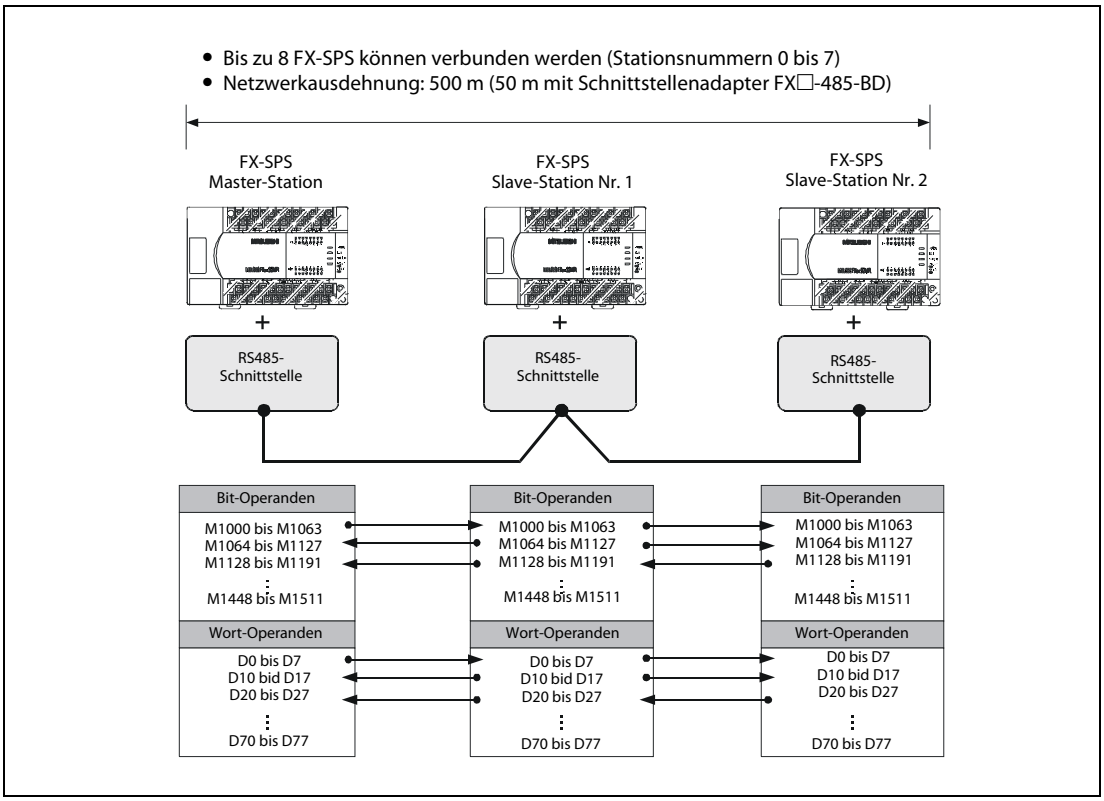


Abb. 5-1: *Systemkonfiguration für ein n:n-Netzwerk*

Kommunikationsmöglichkeit	SPS					
	FX1S, FX1N	FX2N	FX2NC	FX3G, FX3GC, FX3GE	FX3S	FX3U, FX3UC
n:n-Netzwerk	✔	✔ (ab Version 2.00)	✔	✔	✔	✔

Tab. 5-1: *Geeignete SPS der MELSEC FX-Familie für ein n:n-Netzwerk*

HINWEIS

Bei einem Grundgerät der FX1S-Serie bestehen Einschränkungen bei der Anzahl der bei der Kommunikation ausgetauschten Operanden.

5.2 Vorgehensweise bis zum erfolgreichen Betrieb

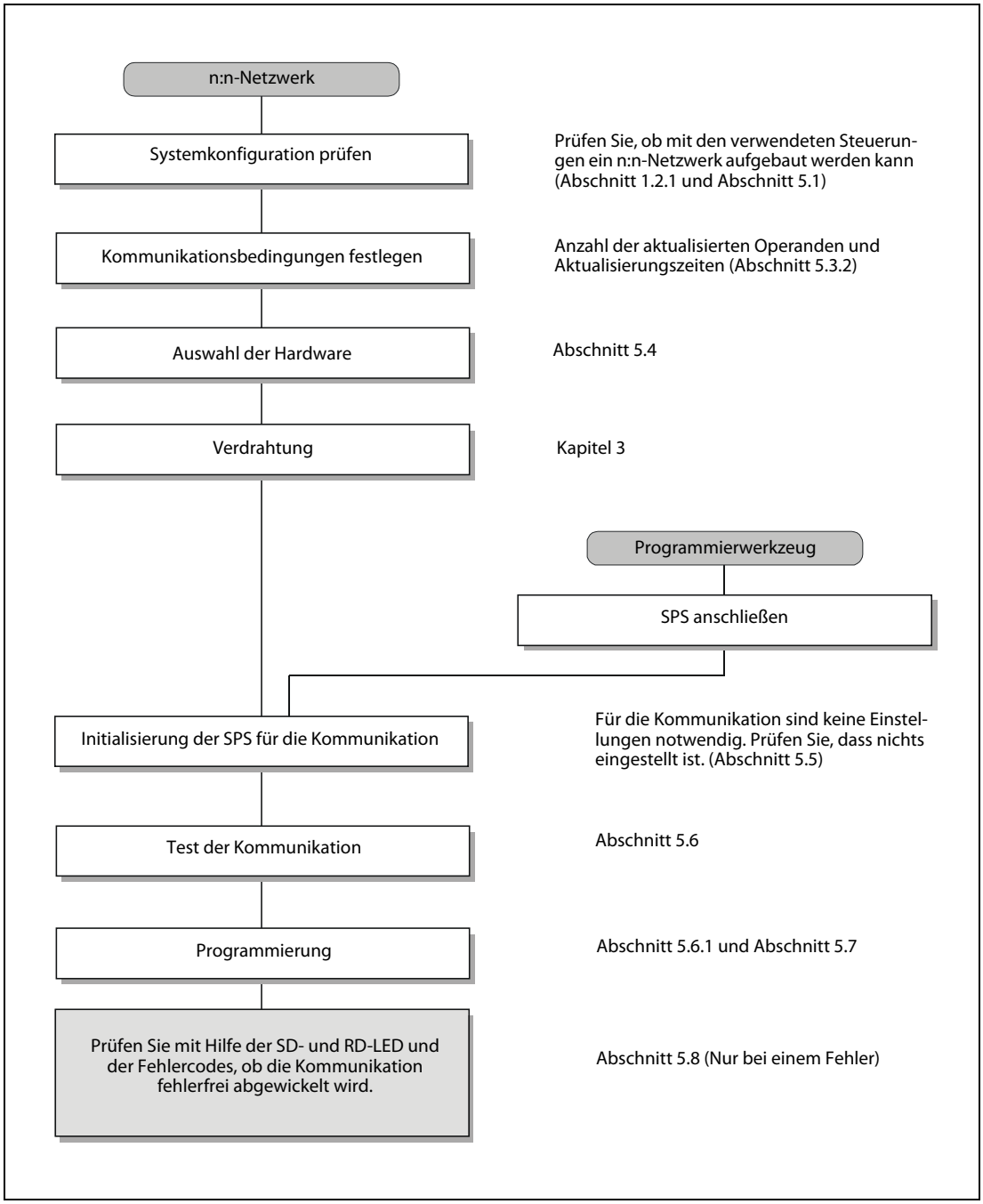


Abb. 5-2: *Vorgehensweise bei Planung, Inbetriebnahme und Betrieb eines n:n-Netzwerks*

5.3 Kommunikationsdaten

5.3.1 Leistungsdaten

	n:n-Netzwerk
Übertragungsstandard	RS485-konform
Übertragungsentfernung	max. 500 m max. 50 m mit Schnittstellenadapter FX□-485-BD
Anzahl der anschließbaren Stationen	max. 8
Kommunikationsart	Halb-Duplex
Datenlänge	fest
Parität	
Stopp-Bit	
Übertragungsgeschwindigkeit (Bit/s)	38400
Header	fest
Endekennung	
Steuersignal	—
Protokoll	—
Prüfsumme	fest

Tab. 5-2: *Leistungsdaten des n:n-Netzwerks*

5.3.2 Aktualisierte Bereiche und Anzahl der übertragenen Operanden

Beim n:n-Netzwerk werden zwischen den einzelnen Stationen die Inhalte von fest vorgegebene Operandenbereichen ausgetauscht. Je nach Anforderung der Anwendung kann zwischen drei verschiedenen Aktualisierungsbereichseinstellungen gewählt werden.

Bereichseinstellung	Anzahl der ausgetauschten Operanden in jeder Station	
	Bit-Operanden (M)	Wort-Operanden (D)
0	0	4
1	32	4
2	64	8

Tab. 5-3: *Die Zahl der im n:n-Netzwerk ausgetauschten Operanden hängt von der gewählten Bereichseinstellung ab.*

HINWEIS Bei den Grundgräten der FX1S-Serie ist nur die Bereichseinstellung 0 möglich.

Die Anzahl der durch den Datenaustausch belegten Operanden steigt mit der Anzahl der am n:n-Netzwerk angeschlossenen Stationen. Sind zum Beispiel 4 Stationen miteinander verbunden (eine Master- und drei Slave-Stationen), werden bei der Bereichseinstellung 1 in jeder Station die Merker M1000 bis M1223 und die Datenregister D0 bis D33 für die Kommunikation belegt (siehe folgende Tabelle).

HINWEIS Die für die Kommunikation nicht verwendeten Operanden in den aktualisierten Bereichen können im Programm frei verwendet werden. Für den Fall, dass das Netzwerk erweitert wird, sollten diese Operanden jedoch nicht für andere Zwecke verwendet werden.

Stations-nummer		Bereichseinstellung 0		Bereichseinstellung 1		Bereichseinstellung 2	
		Bit-Operanden (0)	Wort-Operanden (4 pro Station)	Bit-Operanden (32 pro Station)	Wort-Operanden (4 pro Station)	Bit-Operanden (64 pro Station)	Wort-Operanden (8 pro Station)
Master-Station	0	—	D0 bis D3	M1000 bis M1031	D0 bis D3	M1000 bis M1063	D0 bis D7
Slave-Stationen	1	—	D10 bis D13	M1064 bis M1095	D10 bis D13	M1064 bis M1127	D10 bis D17
	2	—	D20 bis D23	M1128 bis M1159	D20 bis D23	M1128 bis M1191	D20 bis D27
	3	—	D30 bis D33	M1192 bis M1223	D30 bis D33	M1192 bis M1255	D30 bis D37
	4	—	D40 bis D43	M1256 bis M1287	D40 bis D43	M1256 bis M1319	D40 bis D47
	5	—	D50 bis D53	M1320 bis M1351	D50 bis D53	M1320 bis M1383	D50 bis D57
	6	—	D60 bis D63	M1384 bis M1415	D60 bis D63	M1384 bis M1447	D60 bis D67
	7	—	D70 bis D73	M1448 bis M1479	D70 bis D73	M1448 bis M1511	D70 bis D77

Tab. 5-4: *Aktualisierte Operanden in Abhängigkeit von der Bereichseinstellung*

5.3.3 Kommunikationszeiten

Als Kommunikationszeit wird das Intervall bezeichnet, in dem die für das n:n-Netzwerk vorgesehenen Operanden aktualisiert werden.

		Übertragungszeiten der Operanden [ms]		
		Bereichseinstellung 0 (0 Bit-Operanden, 4 Wort-Operanden)	Bereichseinstellung 1 (32 Bit-Operanden, 4 Wort-Operanden)	Bereichseinstellung 2 (64 Bit-Operanden, 8 Wort-Operanden)
Anzahl der angeschlossenen Stationen	2	18	22	34
	3	26	32	50
	4	33	42	66
	5	41	52	83
	6	49	62	99
	7	57	72	115
	8	65	82	131

Tab. 5-5: *Die Kommunikationszeiten n:n-Netzwerk variieren je nach der Anzahl der Stationen im Netzwerk und der Zahl der Übertragenen Operanden*

5.4 Systemkonfiguration und Auswahl der Hardware

5.4.1 Systemkonfiguration

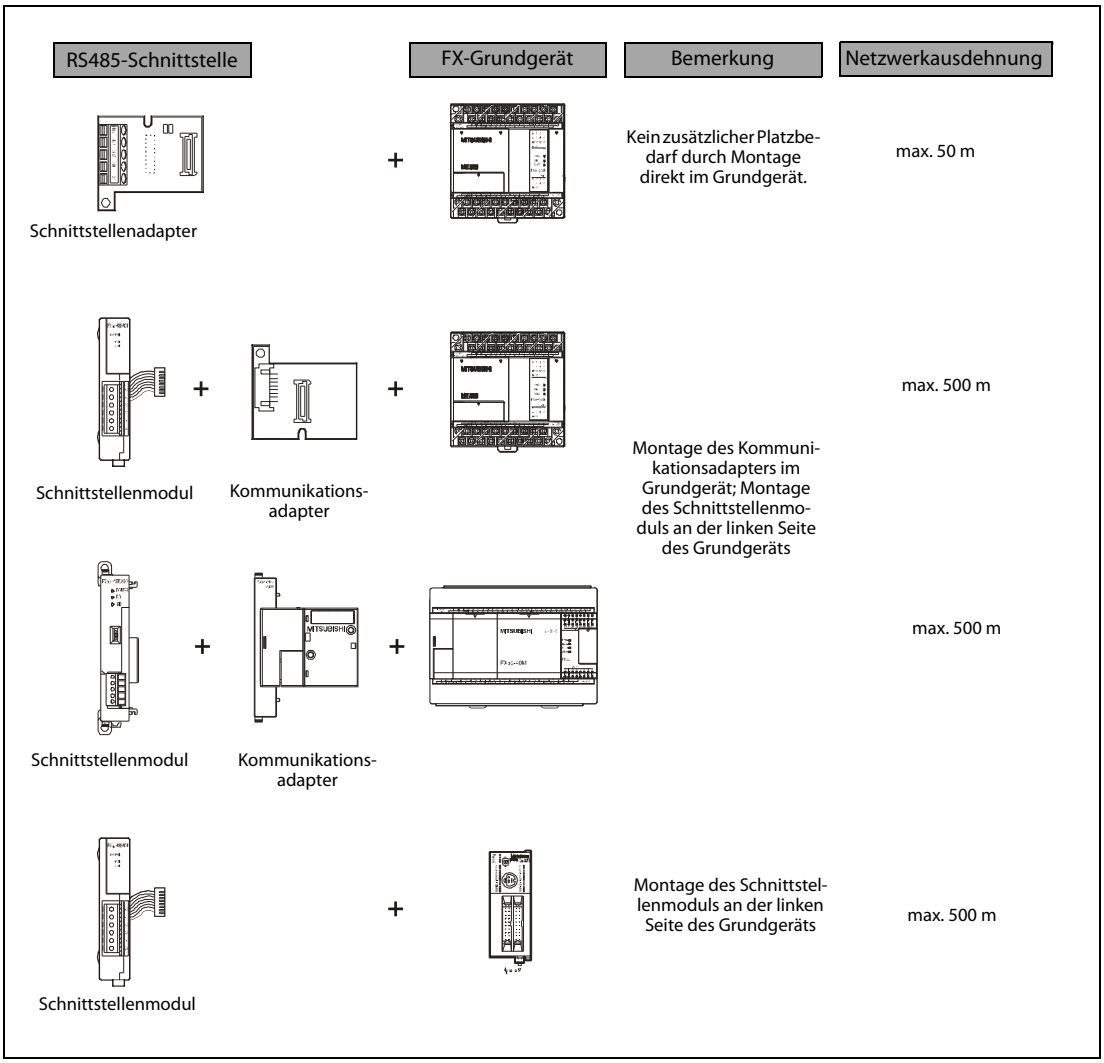
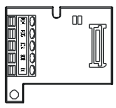
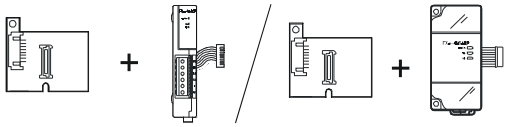
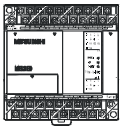
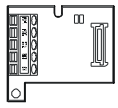
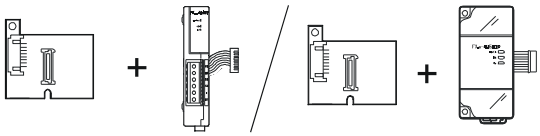
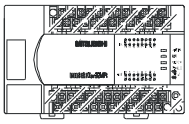
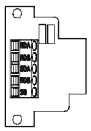
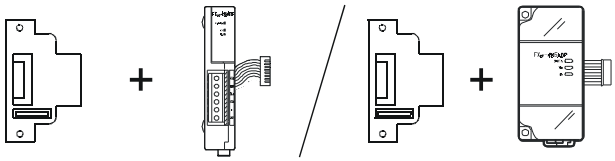
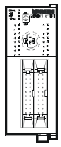
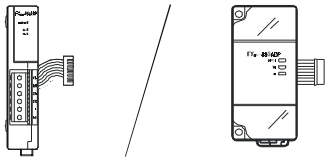


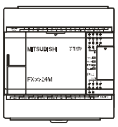
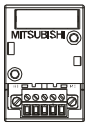
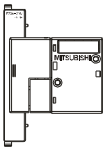
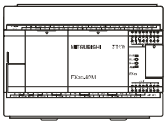
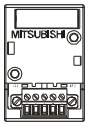
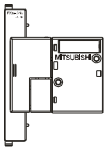
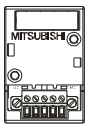
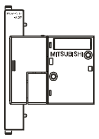
Abb. 5-3: *Zum Aufbau eines n:n-Netzwerks werden Schnittstellenadapter oder -module benötigt, die dem RS485-Standard entsprechen.*

5.4.2 Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter

Die folgenden Tabellen zeigen, welche RS485-Schnittstellenmodule und -adapter in den Grundgeräten der einzelnen FX-Serien verwendet werden können. Falls für ein Grundgerät in einer Zeile zwei Optionen angegeben sind (getrennt durch einen Schrägstrich „/"), unterscheiden sich die Module nur in den äußeren Abmessungen.

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
FX1S	 FX1N-485-BD	max. 50 m
	 FX1N-CNV-BD + FX2NC-485ADP / FX1N-CNV-BD + FX0N-485ADP	max. 500 m
 FX1N	 FX1N-485-BD	max. 50 m
	 FX1N-CNV-BD + FX2NC-485ADP / FX1N-CNV-BD + FX0N-485ADP	max. 500 m
 FX2N	 FX2N-485-BD	max. 50 m
	 FX2N-CNV-BD + FX2NC-485ADP / FX2N-CNV-BD + FX0N-485ADP	max. 500 m
 FX2NC	 FX2NC-485ADP / FX0N-485ADP	max. 500 m

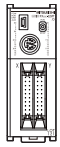
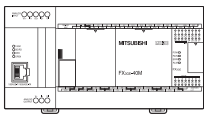
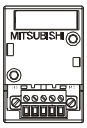
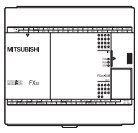
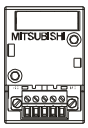
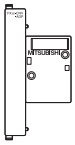
Tab. 5-6: *Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter für ein n:n-Netwerk (1)*

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
 FX3G (14 oder 24 E/A)	 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	 + FX3G-CNV-ADP FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
 FX3G (40 oder 60 E/A)	Anschluss an Kanal 1 ①	
	 Kanal 1 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	 + Kanal 1 FX3G-CNV-ADP FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2 ①	
	 Kanal 2 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	 + Kanal 1 + Kanal 2 FX3G-CNV-ADP FX3U-□ADP(-MB)② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m

Tab. 5-7: *Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter für ein n:n-Netzwerk (2)*

① Die Zuordnung der Kommunikationskanäle ist im Abschnitt 2.4 beschrieben.

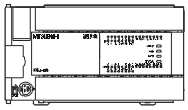
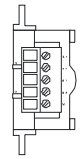
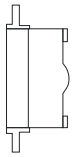
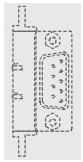
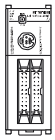
② FX3U-232ADP(-MB) oder FX3U-485ADP(-MB)

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
 FX3GC	Anschluss an Kanal 1 ①	
	 Kanal 1 FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2 ①	
	 Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□ADP(-MB)② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
 FX3GE	Anschluss an Kanal 2 ①	
	 Kanal 2 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	 Kanal 2 FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
 FX3S	 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	 + FX3S-CNV-ADP FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m

Tab. 5-8: *Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter für ein n:n-Netwerk (3)*

① Die Zuordnung der Kommunikationskanäle ist im Abschnitt 2.4 beschrieben.

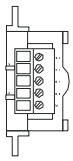
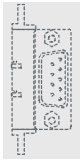
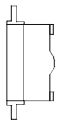
② FX3U-232ADP(-MB) oder FX3U-485ADP(-MB)

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
 FX3U	Anschluss an Kanal 1	
	 Kanal 1 FX3U-485-BD	max. 50 m
	 + Kanal 1 FX3U-CNV-BD FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2	
	 + Kanal 2 FX3U-□-BD① FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	+ Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-CNV-BD FX3U-□ADP② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
 FX3UC-□MT/D FX3UC-□MT/DSS	Anschluss an Kanal 1	
	Kanal 1 FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2	
	Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□ADP② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m

Tab. 5-9: *Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter für ein n:n-Netwerk (4)*

① FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-458-BD oder FX3U-USB-BD

② FX3U-232ADP(-MB), FX3U-485ADP(-MB) oder FX3U-CF-ADP

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkaus-dehnung
FX3UC-32MT-LT(-2)	Anschluss an Kanal 1	
	 Kanal 1 FX3U-485-BD	max. 50 m
	+ Kanal 1 FX3U-CNV-BD FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2	
	 + Kanal 2 FX3U-□-BD② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	 + Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-CNV-BD FX3U-□ADP② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m

Tab. 5-10: *Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter für ein n:n-Netwerk 5)*

① FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-458-BD oder FX3U-USB-BD

② FX3U-232ADP(-MB), FX3U-485ADP(-MB) oder FX3U-CF-ADP

5.4.3 Verdrahtung

Die Verdrahtung des n:n-Netzwerks und der Anschluss an die RS485-Schnittstellen ist im Kapitel 3 beschrieben.

5.5 Einstellungen für die Kommunikation

Für ein n:n-Netzwerk sind in den Grundgeräten der MELSEC FX-Serien keine Einstellungen notwendig! Jedoch sollte überprüft werden, ob eventuell Einstellungen für andere Kommunikationsarten vorhanden sind.

Wird in einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS Kanal 1 verwendet, prüfen Sie den Inhalt der Sonderregister D8120 und D8400.

Wird in einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS Kanal 2 verwendet, prüfen Sie den Inhalt des Sonderregisters D8420.

In allen anderen SPS-Grundgeräten der MELSEC FX-Familie prüfen Sie D8120. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

Prüfen, ob der Inhalt von D8120 (D8400, D8420) „0“ ist

Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS ein, während sich der Betriebsartenschalter in der Position STOP befindet. Prüfen Sie dann den Inhalt von D8120 (D8400, D8420). Er muss „0“ sein.

Inhalt von D8120 (D8400, D8420) = „0“: Es sind keine Einstellungen zur Kommunikation vorhanden.
Inhalt von D8120 (D8400, D8420) ≠ „0“: Es sind Einstellungen zur Kommunikation vorhanden.

Prüfen, ob Parameter für die Kommunikaton eingestellt wurden

Öffnen Sie in der Programmier-Software GX Developer, GX IEC Developer oder GX Works2 das Dialogfenster mit den SPS-Parametern (siehe Abschnitt 4.2). Wählen Sie bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS den Kanal, an dem das n:n-Netzwerk angeschlossen ist.

Stellen Sie sicher, dass im Feld **Betriebs-Kommunikationseinstellungen** kein Haken ist.

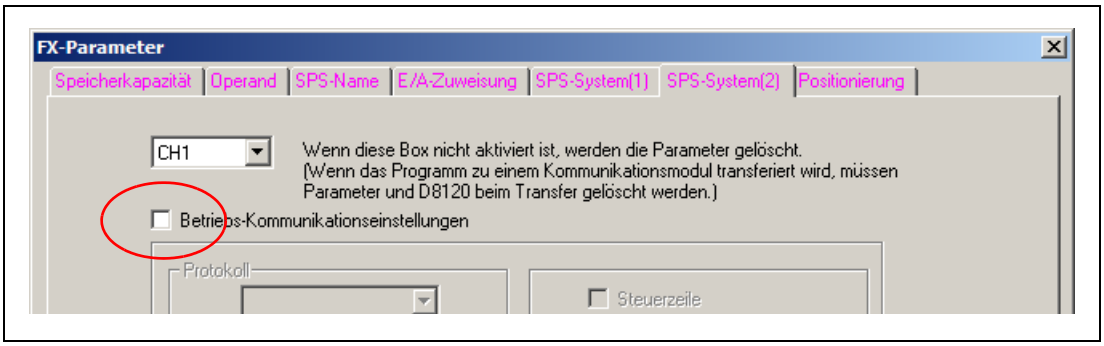


Abb. 5-4: *Bei einem n:n-Netzwerk dürfen keine Einstellungen für die Kommunikation vorhanden sein.*

Falls das Feld Betriebs-Kommunikationseinstellungen markiert ist, löschen Sie bitte die Markierung, indem Sie in das Feld klicken und übertragen dann die geänderten SPS-Parameter in das FX-Grundgerät.

Prüfen, ob durch das Ablaufprogramm das Datenregister D8120 (D8400, D8420) verändert wird

Stellen Sie sicher, dass durch das Ablaufprogramm der SPS kein anderer Wert als „0“ in das Datenregister D8120 (D8400, D8420) eingetragen wird.

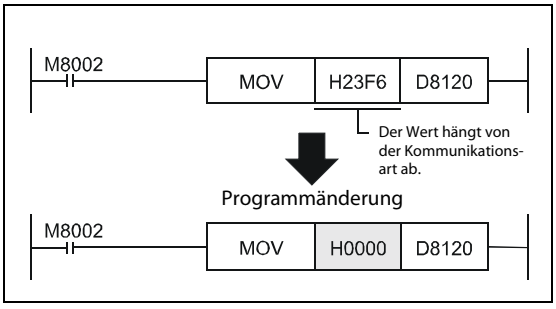


Abb. 5-5:
Falls zum Beispiel ein Wert in D8120 geschrieben wird, ändern Sie das Programm so, dass der Wert „0“ eingetragen wird. Übertragen Sie das geänderte Programm in die SPS und schalten Sie anschließend den Betriebsartenschalter von STOP nach RUN.

5.6 Test der Kommunikation

Nach der Verdrahtung eines n:n-Netzwerks sollte ein Kommunikationstest ausgeführt werden, um die korrekte Funktion des Datenaustauschs zu prüfen. Halten Sie dabei bitte die folgende Reihenfolge ein:

① Schreiben Sie Test-Programme für die Master-Station und die Slave-Stationen (siehe Abschnitt 5.6.1)

② Schalten Sie die Versorgungsspannungen der einzelnen Stationen ein und übertragen Sie die Programme in die Steuerungen.

③ Falls die Steuerungen in der Betriebsart RUN sind, schalten Sie sie in STOP und anschließend wieder in RUN. Oder schalten Sie die Versorgungsspannungen aller Stationen am Netzwerk aus und dann gleichzeitig wieder ein.

④ Prüfen Sie, ob die Leuchtdioden SD und RD der Schnittstellenmodule- oder adapter blinken. Für den Fall, dass diese LEDs nicht leuchten, finden Sie Hinweise zur Fehlersuche im Abschnitt 5.8.

⑤ Schalten Sie Eingänge X0 bis X3 der Master-Station ein und aus, und prüfen Sie, ob dadurch die Ausgänge Y0 bis Y3 der einzelnen Slave-Stationen ein- und ausgeschaltet werden (bei Verwendung des im folgenden Abschnitt vorgestellten Testprogramms)

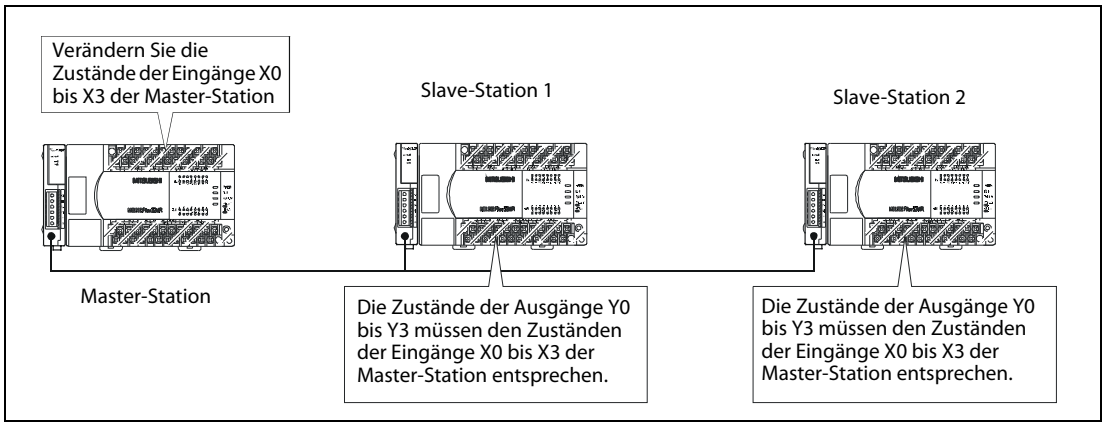


Abb. 5-6: *Test der Übertragungsrichtung Master-Station -> Slave-Stationen*

⑥ Schalten Sie Eingänge X0 bis X3 der einzelnen Slave-Stationen ein und aus, und prüfen Sie, ob dadurch die durch das Testprogramm zugewiesenen Ausgänge in der Master-Station und den anderen Slave-Stationen ein- und ausgeschaltet werden.

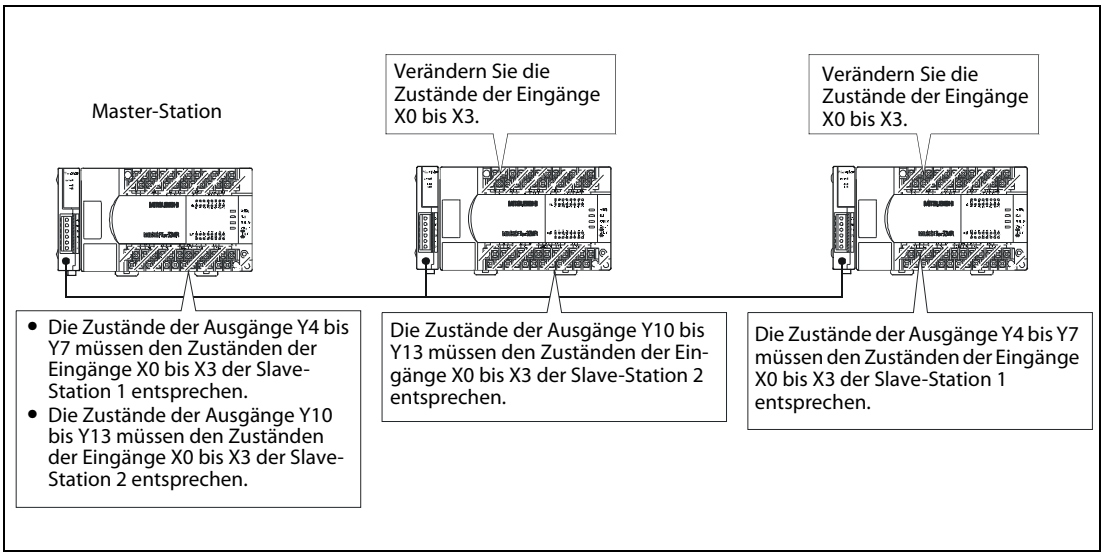


Abb. 5-7: *Test der Datenübertragung aus den Slave-Stationen*

Stationsnummer		Eingänge	Aktualisierter Operand	Ausgänge
Master-Station	0	X000 bis X003	D0	Y000 bis Y003
Slave-Stationen	1	X000 bis X003	D10	Y004 bis Y007
	2	X000 bis X003	D20	Y010 bis Y013
	3	X000 bis X003	D30	Y014 bis Y017
	4	X000 bis X003	D40	Y020 bis Y023
	5	X000 bis X003	D50	Y024 bis Y027
	6	X000 bis X003	D60	Y030 bis Y033
	7	X000 bis X003	D70	Y034 bis Y037

Tab. 5-11: *Zuordnung der Ein- und Ausgänge der Stationen am n:n-Netzwerk durch das Testprogramm*

5.6.1 Programme für den Kommunikationstest

Die folgenden Programme vereinfachen den Test eines n:n-Netzwerks. Für den späteren Betrieb werden sie nicht benötigt. Sie verwenden die Bereichseinstellung 0 (Abschnitt 5.3.2).

HINWEIS

In diesen Programmbeispielen werden Ausgänge bis Y037 belegt. Bei SPS-Grundgeräten mit nur wenigen Ausgängen (wie z. B. der FX1S-Serie) müssen die Eingangszustände der anderen Slave-Stationen in Merker transferiert werden (z. B mit MOV D10 K1M4 statt MOV D10 K1Y004). Die Zustände der Merker können dann im Monitor-Modus der Programmier-Software angezeigt werden.

Programm für die Master-Station

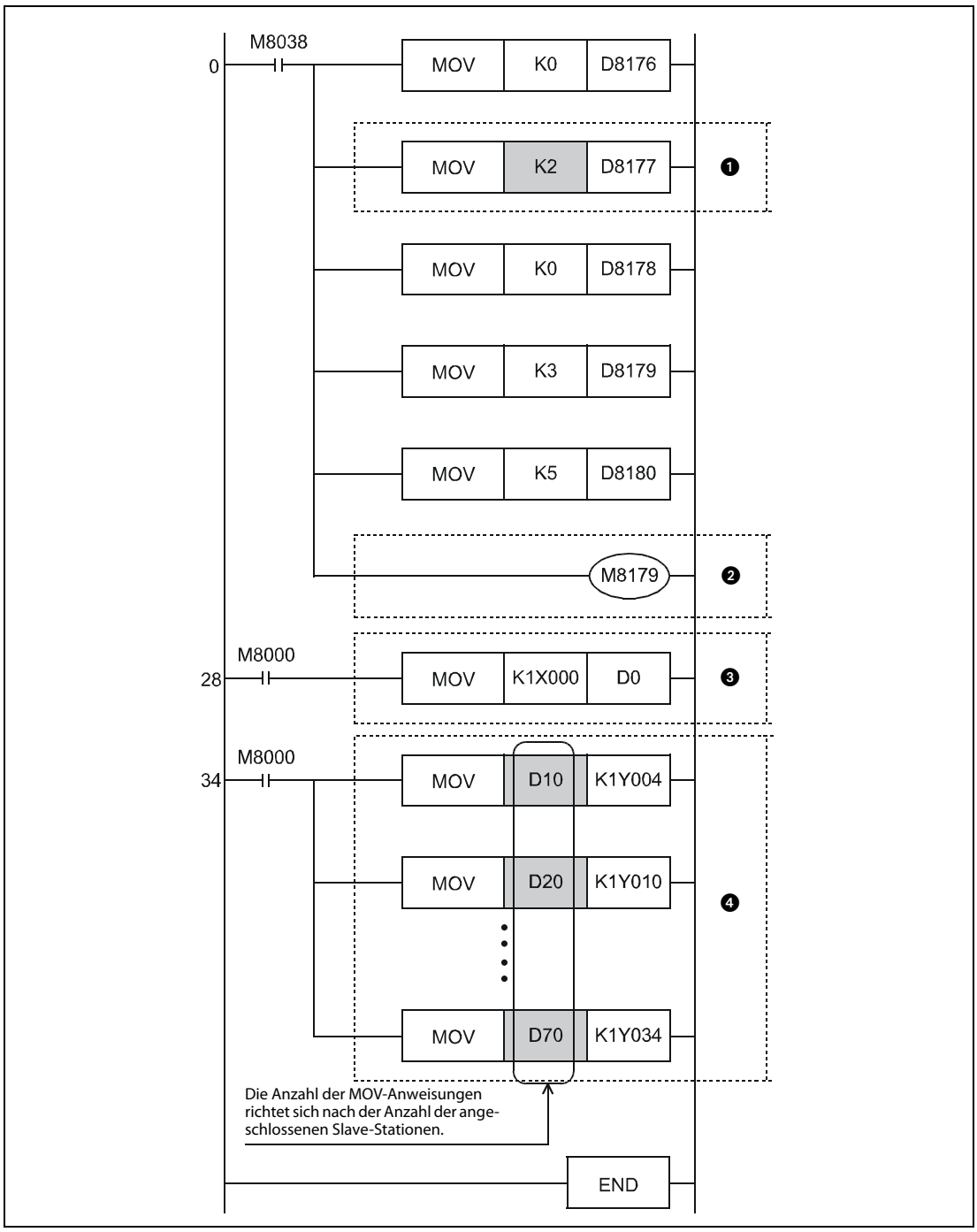


Abb. 5-8: *Programm für die Master-Station zum Testen der Kommunikation*

<table>
<tr><th>Nummer</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr><td>❶</td><td>In D8177 wird die Anzahl der Slave-Stationen eingetragen. Geben Sie, entsprechend Ihrer Systemkonfiguration, einen Wert zwischen 1 und 7 an (K1 bis K7).</td></tr>
<tr><td>❷</td><td>Der Merker M8179 muss nur gesetzt werden, wenn bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS für die Kommunikation der Kanal 2 verwendet wird.</td></tr>
<tr><td>❸</td><td>Die Zustände der Eingänge X000 bis X003 der Master-Station werden in das Datenregister D0 übertragen und stehen dadurch in allen Slave-Stationen ebenfalls in D0 zur Verfügung.</td></tr>
<tr><td>❹</td><td>Die Zustände der Eingänge X000 bis X003 der einzelnen Slave-Stationen werden den Ausgängen der Master-Station zugewiesen. Zuordnung der Ein- und Ausgänge:
<table>
<tr><th colspan="2">Stationsnummer</th><th>Eingänge</th><th>Aktualisierter Operand</th><th>Ausgänge</th></tr>
<tr><td rowspan="7">Slave-Stationen</td><td>1</td><td rowspan="7">X000 bis X003</td><td>D10</td><td>Y004 bis Y007</td></tr>
<tr><td>2</td><td>D20</td><td>Y010 bis Y013</td></tr>
<tr><td>3</td><td>D30</td><td>Y014 bis Y017</td></tr>
<tr><td>4</td><td>D40</td><td>Y020 bis Y023</td></tr>
<tr><td>5</td><td>D50</td><td>Y024 bis Y027</td></tr>
<tr><td>6</td><td>D60</td><td>Y030 bis Y033</td></tr>
<tr><td>7</td><td>D70</td><td>Y034 bis Y037</td></tr>
</table>
Programmieren Sie MOV-Anweisungen für alle in Ihrem System vorhandenen Slave-Stationen.</td></tr>
</table>

Tab. 5-12: *Erläuterungen zum Testprogramm für die Master-Station*

Programme für die Slave-Stationen

Das folgende Programm wird für den Kommunikationstest in die Slave-Stationen übertragen. Zur Anpassung an die einzelnen Stationen muss jeweils die Stationsnummer und die Zuordnung der Eingänge geändert werden.

HINWEIS

Vergeben Sie die Stationsnummern beginnend bei „1“ in aufsteigender Reihenfolge. Vergeben Sie keine Stationsnummer doppelt und überspringen Sie auch keine Stationsnummer.

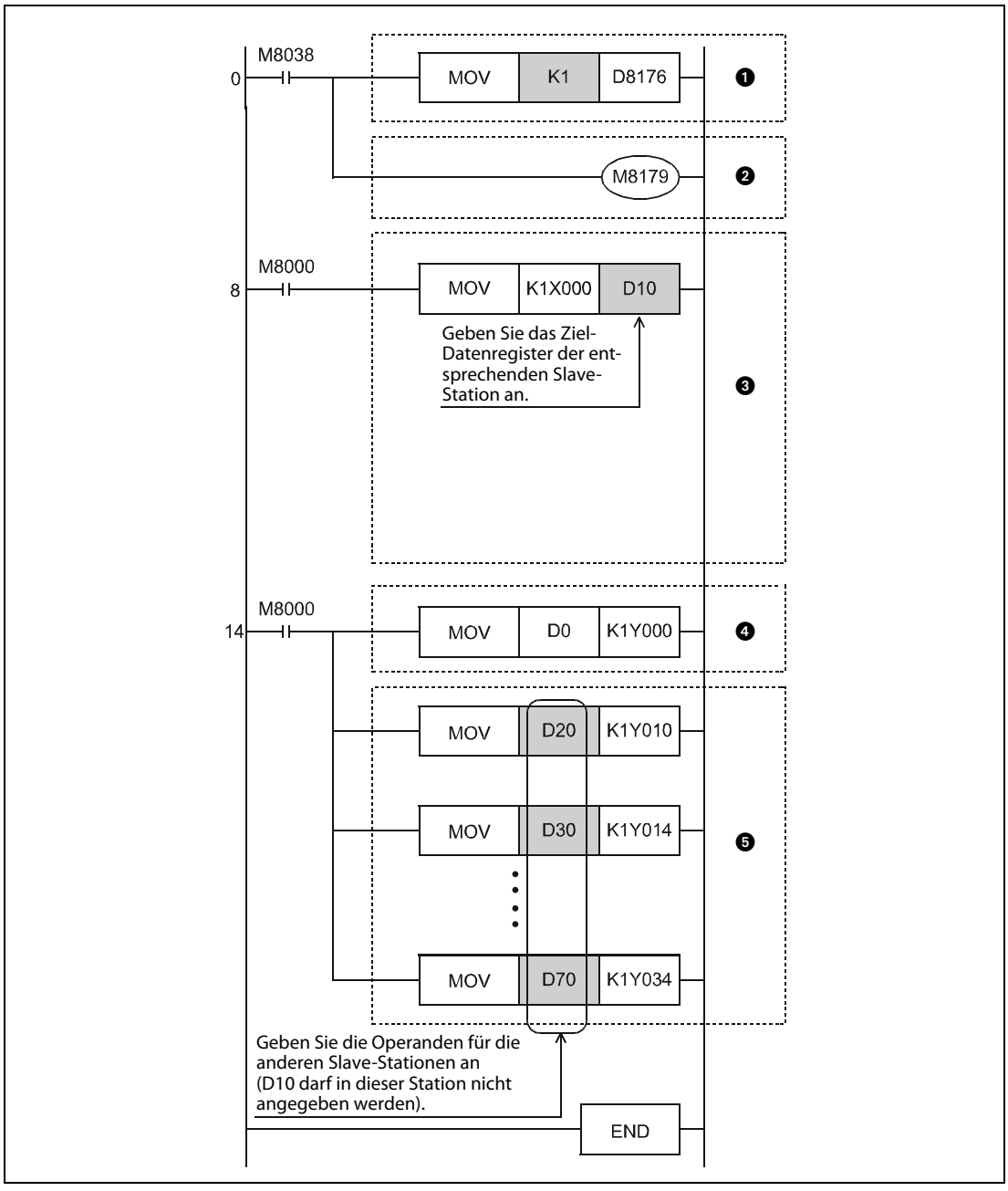


Abb. 5-9: *Programm zum Testen der Kommunikation für die Slave-Stationen*

<table>
<tr><th>Nummer</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr><td>❶</td><td>In D8176 wird die Nummer der Slave-Station eingetragen. Geben Sie einen Wert zwischen 1 und 7 an (K1bis K7).</td></tr>
<tr><td>❷</td><td>Der Merker M8179 muss nur gesetzt werden, wenn bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS für die Kommunikation der Kanal 2 verwendet wird.</td></tr>
<tr><td>❸</td><td>Die Zustände der Eingänge X000 bis X003 der Slave-Station werden an die Master-Station übertragen. Das Ziel-Datenregister der MOV-Anweisung variiert in jeder Slave-Station:
<table>
<tr><th colspan="2">Stationsnummer</th><th>Aktualisierter Operand</th></tr>
<tr><td rowspan="7">Slave-Stationen</td><td>1</td><td>D10</td></tr>
<tr><td>2</td><td>D20</td></tr>
<tr><td>3</td><td>D30</td></tr>
<tr><td>4</td><td>D40</td></tr>
<tr><td>5</td><td>D50</td></tr>
<tr><td>6</td><td>D60</td></tr>
<tr><td>7</td><td>D70</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>❹</td><td>In jeder Slave-Station werden die Zustände der Eingänge X000 bis X003 der Master-Station aus dem Datenregister D0 an die Ausgänge Y000 bis Y003 übertragen</td></tr>
<tr><td>❹</td><td>Die Zustände der Eingänge X000 bis X003 der anderen Slave-Stationen werden den Ausgängen dieser Slave-Station zugewiesen. Zuordnung der Ein- und Ausgänge:
<table>
<tr><th colspan="2">Stationsnummer</th><th>Eingänge</th><th>Aktualisierter Operand</th><th>Ausgänge</th></tr>
<tr><td rowspan="7">Slave-Stationen</td><td>1</td><td rowspan="7">X000 bis X003</td><td>D10</td><td>Y004 bis Y007</td></tr>
<tr><td>2</td><td>D20</td><td>Y010 bis Y013</td></tr>
<tr><td>3</td><td>D30</td><td>Y014 bis Y017</td></tr>
<tr><td>4</td><td>D40</td><td>Y020 bis Y023</td></tr>
<tr><td>5</td><td>D50</td><td>Y024 bis Y027</td></tr>
<tr><td>6</td><td>D60</td><td>Y030 bis Y033</td></tr>
<tr><td>7</td><td>D70</td><td>Y034 bis Y037</td></tr>
</table>
Programmieren Sie MOV-Anweisungen für alle in Ihrem System vorhandenen Slave-Stationen.</td></tr>
</table>

Tab. 5-13: *Erläuterungen zu den Testprogrammen für die Slave-Stationen*

5.7 Programmierung

In diesem Abschnitt wird die notwendige Programmierung für ein n:n-Netzwerk beschrieben. Der Datenaustausch erfolgt zwar automatisch, Einstellungen wie beispielsweise die Anzahl der Slave-Stationen, die Stationsnummer oder der Transfer von Daten in und aus den aktualisierten Bereichen müssen aber im Ablaufprogramm vorgenommen werden.

HINWEIS Alle Anweisungen sind in der Programmieranleitung für die Steuerungen der MELSEC FX-Familie, Art.-Nr. 136748, ausführlich beschrieben.

5.7.1 Operanden für die Kommunikation

Operanden zur Einstellung des n:n-Netzwerks

Operand		Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung erforderlich für		Voreinstellung	Wertebereich, Einstellung
				Master-Station	Slave-Station		
Sondermerker	M8038	Parametereinstellungen	Dieser Merker dient zur Einstellung von Parametern für die Kommunikation. M8038 darf nicht durch das Ablaufprogramm gesetzt werden!	✔	✔	—	—
	M8179	Kanalwahl (nur bei FX3G/FX3GC/FX3GE/FX3U/FX3UC)	• M8179 = 0: Kanal 1 • M8179 = 1: Kanal 2	✔	✔	—	0, 1
Sonderregister	D8176	Stationsnummer	Angabe der Stationsnummer der SPS im n:n-Netzwerk (Master-Station: 0, Slave-Statonen: 1 bis 7)	✔	✔	0	0 bis 7
	D8177	Zahl der Slave-Stationen	Angabe der Gesamtzahl der im n:n-Netzwerk angeschlossenen Slave-Stationen	✔	✔	7	1 bis 7
	D8178	Aktualisierungsbereichseinstellung	Wahl der Anzahl der zwischen den einzelnen Stationen ausgetauschten Daten (siehe Abschnitt 5.3.2)	✔	✔	0	0 bis 2
	D8179	Wiederholungsversuche	Falls nach der eingestellten Anzahl von Wiederholungsversuchen keine Antwort von einer Slave-Station kommt, wird dies als ein Kommunikationsfehler gedeutet.	✔	✔	3	0 bis 10
	D8180	Überwachungszeit	Kommt nach Ablauf dieser Überwachungszeit keine Kommunikation zustande, wird dies als ein Kommunikationsfehler gedeutet.Die Länge der Überwachungszeit errechnet sich aus dem angegebenen Wert multipliziert mit 10 ms (50 bis 2550 ms).	✔	✔	5	5 bis 255

Tab. 5-14: *Sondermerker und -register zur Konfiguration eines n:n-Netzwerks*

* Bei den Grundgeräten der FX1S-Serie kann nur die Bereichseinstellung „0“ gewählt werden.

Operanden zur Diagnose von Kommunikationsfehlern

Operand		Bezeichnung	Beschreibung
FX1S	FX1N, FX2N, FX2NC, FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U, FX3UC		
M504	M8183	Kommunikationsfehler in der Master-Station	Wird bei einem Kommunikationsfehler in der Master-Station gesetzt. (Diese Fehlermeldung kann nur von den Slave-Stationen ausgewertet werden.)
M505 bis M511*	M8184 bis M8190*	Kommunikationsfehler in einer Slave-Station	Werden bei einem Kommunikationsfehler in einer Slave-Station gesetzt. (Kommunikationsfehler, die in der eigenen Station auftreten, können nicht ausgewertet werden.)
M503	M8191	Datenkommunikation	Wird gesetzt, wenn in einem n:n-Netzwerk mit einer anderen Station kommuniziert wird.

Tab. 5-15: *Mit diesen Sondermerkern kann festgestellt werden, ob in einem n:n-Netzwerk Kommunikationsfehler aufgetreten sind*

* Die Merkeradresse ist abhängig von der Stationsnummer und der als Slave-Station verwendeten SPS:

Bei einer FX1S-SPS:
M505: Slave-Station Nr. 1, M506: Slave-Station Nr. 2 usw. bis M511: Slave-Station Nr. 7

Bei einer FX1N-, FX2N-,FX2NC-, FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS:
M8184: Slave-Station Nr. 1, M8185: Slave-Station Nr. 2 usw. bis M8190: Slave-Station Nr. 7

HINWEIS

Eine Übersicht aller Sondermerker- und register für ein n:n-Netzwerk finden Sie im Anhang im Abschnitt A.3.1.

Aktualisierte Bereiche

Zum Datenaustausch zwischen den einzelnen Stationen eines n:n-Netzwerks werden fest eingestellte Operandenbereiche verwendet. Die Anzahl der Operanden hängt von der gewählten Bereichseinstellung in Sonderregister D8178 ab. Die Adressen der Operanden sind abhängig von der in Sonderregister D8176 eingestellten Stationsnummer. Eine Übersicht der aktualisierten Bereiche finden Sie im Abschnitt 5.3.2.

5.7.2 Hinweise zur Programmierung für ein n:n-Netzwerk

Einfluss auf die Zykluszeit der SPS

Wird ein n:n-Netzwerk verwendet, verlängert sich die Zykluszeit in jeder angeschlossenen SPS um ca. 10 %. Die Anzahl der Stationen im Netzwerk und die Anzahl der aktualisierten Operanden (Bereichseinstellung) spielt dabei keine Rolle.

Programmsequenz zur Einstellung des n:n-Netzwerks

Programmieren Sie die Anweisungen zur Einstellung des n:n-Netzwerks so, dass dieser Programmteil bei Schritt 0 beginnt und von M8038 gestartet wird. Falls dies nicht beachtet wird, werden über das n:n-Netzwerk keine Daten ausgetauscht.

Wenn Sie die Programmier-Software GX IEC Developer verwenden, sollten Sie der Task, in dem sich das Konfigurationsprogramm befindet, unbedingt den Namen „MELSEC_FIRST“ geben. Nur so ist sichergestellt, dass sich der Beginn des Konfigurationsprogramms in Schritt 0 befindet.

Der Merker M8038 darf durch das Ablaufprogramm oder ein Programmierwerkzeug nicht auf „1“ gesetzt werden.

Vergeben Sie die Stationsnummern beginnend bei „1“ in aufsteigender Reihenfolge. Vergeben Sie keine Stationsnummer doppelt und überspringen Sie auch keine Stationsnummer.

Bitte beachten Sie bei den FX1S-, FX1N-, FX1NC-, FX2N- und FX2NC-Grundgeräten und Programmierung eines n:n-Netzwerks im strukturierten Kontaktplan, der Funktionsbausteinsprache oder im strukturierten Text die Hinweise im folgenden Abschnitt.

Programmsequenz zum Lesen von Daten aus den aktualisierten Bereichen

Verändern Sie nicht den Inhalt der aktualisierten Bereiche aus anderen Stationen.

Falls ein Kommunikationsfehler auftritt, bleiben in den aktualisierten Bereichen die Zustände erhalten, die unmittelbar vor dem Auftreten des Fehlers herrschten. Sehen Sie im Programm Sicherheitsabfragen vor, die einem Kommunikationsfehler erkennen.

Anschluss von FX1S-Grundgeräten an ein n:n-Netzwerk

Wenn an das n:n-Netzwerk ein Grundgerät der FX1S-Serie angeschlossen ist, muss in D8178 die Bereichseinstellung „0“ gewählt werden. Wird eine andere Bereichseinstellung angegeben, tritt in allen FX1S-Grundgeräten des Netzwerks ein Kommunikationsfehler auf, und die Kommunikationszeit verlängert sich.

In den Grundgeräten der FX1S-Serie sind die Merker M503 bis M511 und die Register D201 bis D205 für ein n:n-Netzwerk reserviert. Die Zustände bzw. Inhalte dieser Operanden dürfen durch das Ablaufprogramm, ein Programmier-Werkzeug oder ein Bediengerät nicht verändert werden. Wird dies nicht beachtet, kann es zu Fehlfunktionen bei der Kommunikation im n:n-Netzwerk kommen.

Anschluss von FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-Grundgeräten an ein n:n-Netzwerk

Bei den Grundgeräten der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- und FX3UC-Serie stehen für die serielle Kommunikation zwei Kanäle zur Verfügung. Der Zustand von M8179 gibt an, an welchem Kanal das n:n-Netzwerk angeschlossen ist.

Ein n:n-Netzwerk und ein Parallel-Link können nicht gleichzeitig betrieben werden. (Zum Beispiel ist es nicht möglich, ein n:n-Netzwerk an Kanal 1 und einen Parallel-Link an Kanal 2 anzuschließen.)

Zeitpunkt der Aktualisierung der Link-Operanden

In einem n:n-Netzwerk werden die Link-Operanden durch Interrupt-Verarbeitung aktualisiert.

Da Interrupts asynchron zum Ablaufprogramm ausgeführt werden, kann die Aktualisierung der Link-Operanden auch während der Ausführung des Ablaufprogramms erfolgen.

5.7.3 Programm in der Master-Station

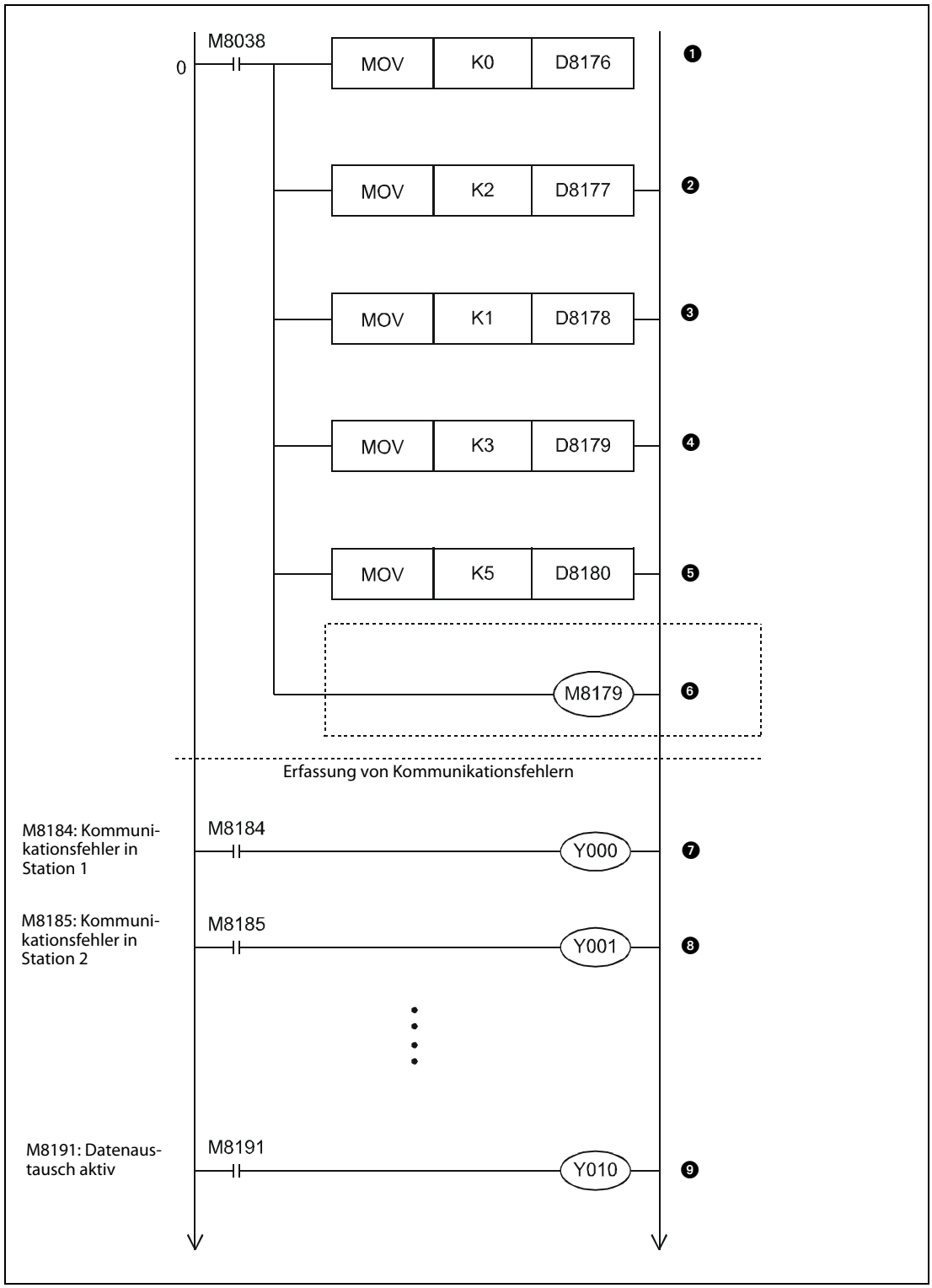


Abb. 5-10: *Programm in der Master-Station zur Konfiguration eines n:n-Netzwerks und zur Fehlererkennung*

Nummer		Beschreibung
Konfiguration des n:n-Netzwerks (Muss bei Schritt 0 beginnen!)	❶	Eintrag der Stationsnummer in D8176 („0" = Master-Station)
	❷	In D8177 wird die Anzahl der Slave-Stationen im Netzwerk eingetragen (In diesem Beispiel: 2). Angegeben werden können zwischen 1 und 7 Slaves (K1 bis K7).
	❸	Speicherung der Bereichseinstellung in D8178 (In diesem Beispiel: 1). Falls eine FX1S-SPS am Netzwerk angeschlossen ist, kann nur der Bereich 0 gewählt werden.
	❹	Die Anzahl der Wiederholungsversuche wird in D8179 eingetragen.
	❺	Die Überwachungszeit in D8180 wird auf 50 ms eingestellt (5 x 10 ms = 50 ms).
	❻	Der Merker M8179 muss nur gesetzt werden, wenn bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS für die Kommunikation der Kanal 2 verwendet wird.
Programmteil zur Anzeige von Kommunikationsfehlern	❼	Bei einem Kommunikationsfehler in der Slave-Station Nr. 1 wird der Ausgang Y0 eingeschaltet.
	❽	Bei einem Kommunikationsfehler in der Slave-Station Nr. 2 wird der Ausgang Y1 eingeschaltet. Diese Anweisungen müssen für jede im Netzwerk vorhandene Slave-Station programmier werden. Bitte beachten Sie, dass die Adresse der Merker von der als Master-Station verwendeten SPS abhängt. • Bei einer FX1S-SPS: M505 bis M511 (Slave-Station Nr. 1 bis Slave-Station Nr. 7) • Bei einer FX1N-, FX2N-,FX2NC-, FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS M8184 bis M8190 (Slave-Station Nr. 1 bis Slave-Station Nr. 7)
	❾	Wird im n:n-Netzwerk mit einer anderen Station kommuniziert, wird der Ausgang Y10 eingeschaltet. Die Adresse dieses Merkers hängt davon ab, welches SPS-Grundgerät als Master-Station verwendet wird. • Bei einer FX1S-SPS: M503 • Bei einer FX1N-, FX2N-,FX2NC-, FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS: M8191

Tab. 5-16: *Erläuterungen zum Programm für die Master-Station (1)*

Hinweise zu Programmen für ein FX1S-, FX1N-, FX1NC-, FX2N- oder FX2NC-Grundgerät

Bitte beachten Sie bei der Programmierung eines n:n-Netzwerks für eine FX1S-, FX1N-, FX1NC-, FX2N- oder FX2NC-SPS die folgenden Hinweise:

- Im strukturiertem Kontaktplan oder der Funktionsbausteinsprache verbinden Sie bitte den ENO-Ausgang einer MOV-Anweisung mit dem EN-Eingang der nächsten MOV-Anweisung (siehe folgende Abbildung).

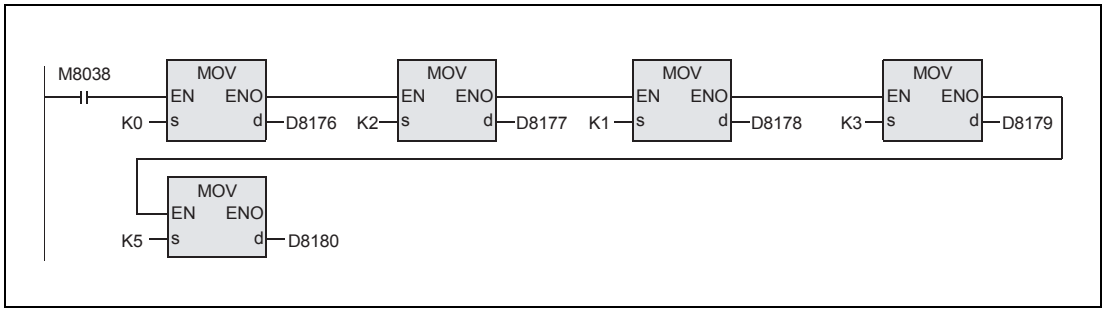


Abb. 5-11: *Programmbeispiel zur Programmierung*

- Bei der Programmierung im strukturiertem Text verwenden Sie die MOV-Anweisungen bitte so wie im folgendem Programmbeispiel:

  MOV(MOV(MOV(MOV(MOV(M8038, K0, D8176), K2, D8177), K1, D8178), K3, D8179), K5, D8180);

Im folgenden Programmteil, der als Beispiel zu verstehen ist, werden die Daten aufbereitet, die an die Slave-Stationen übertragen werden und die Informationen aus den Slave-Stationen auf Operanden in der Master-Station übertragen.

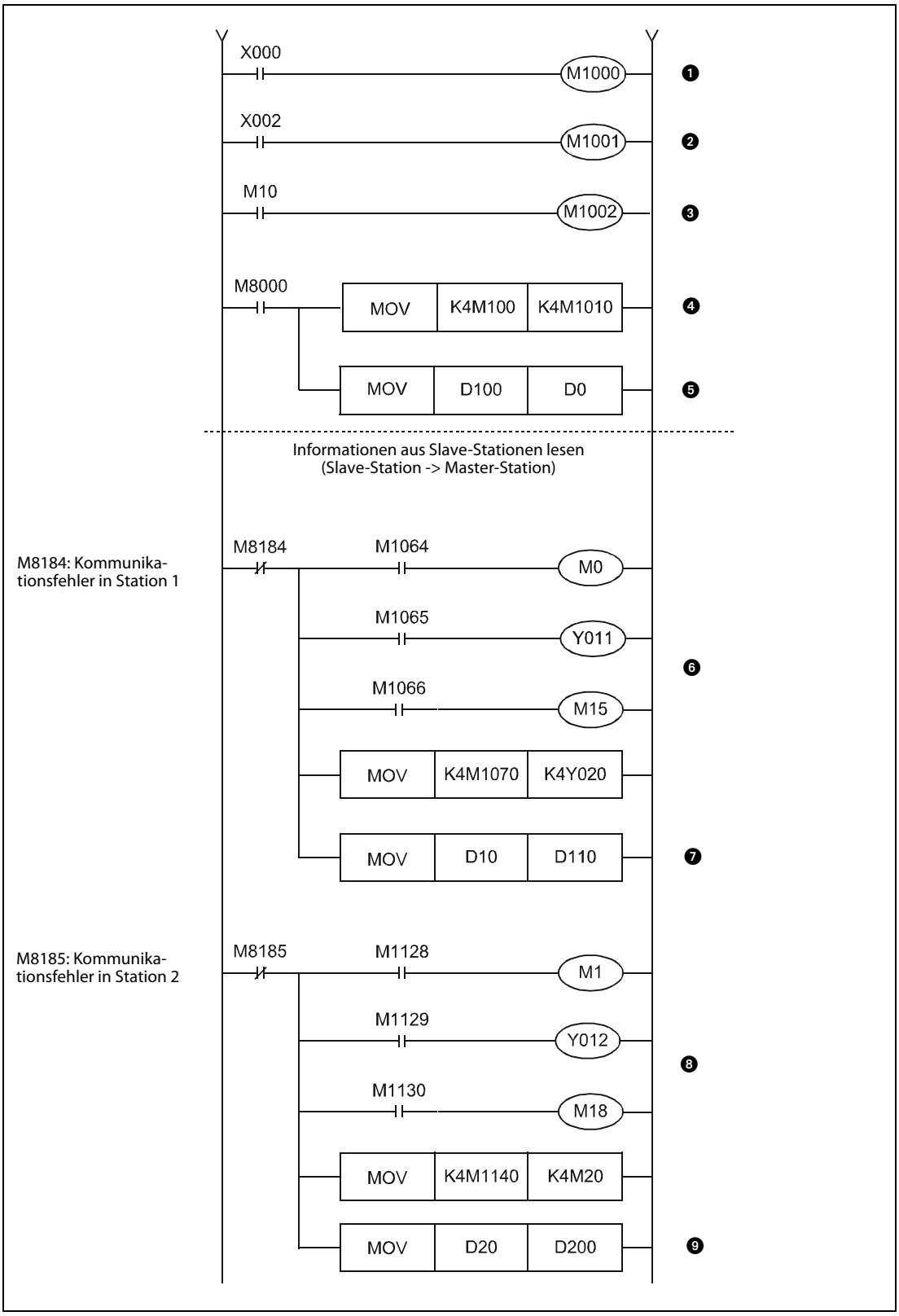


Abb. 5-12: *Programm in der Master-Station zur Rangierung der Daten*

Nummer		Beschreibung
Aufbereitung der Daten, die an alle Slave-Stationen übertragen werden.	❶	Der Zustand des Eingangs X0 wird auf den Merker M1000 transferiert. Die Merker M1000 bis M1031werden an alle Stationen übertragen (Bereichseinstellung 1, Abschnitt 5.3.2) und enthalten Informationen aus der Master-Station.
	❷	Der Zustand des Eingangs X1 wird auf den Merker M1001 übertragen.
	❸	Der Zustand des Merkers M10 wird auf den Merker M1002 übertragen.
	❹	Zustände der Merker M100 bis M115 auf die Merker M1010 bis M1025 übertragen.
	❺	Der Inhalt des Datenregisters D100 wird in D0 transferiert. Bei der gewählten Bereichseinstellung 1 werden die Register D0 bis D3 der Master-Station an die Slave-Stationen übertragen.
Informationen aus Slave-Station 1 auf Operanden der Master-Station übertragen	❻	Die Merker M1064 bis M1095 enthalten Informationen aus der Slave-Station 1 (siehe Abschnitt 5.3.2). Hier werden die Zustände einiger dieser Merker auf Operanden der Master-Station übertragen.
	❼	Bei der gewählten Bereichseinstellung 1 werden die Register D10 bis D13 der Slave-Station 1 an alle anderen Stationen übertragen. Der Inhalt des Datenregisters D10 wird in D110 transferiert.
Informationen aus Slave-Station 2 auf Operanden der Master-Station übertragen	❽	Die Merker M1128 bis M1159 enthalten Informationen aus der Slave-Station 2 (siehe Abschnitt 5.3.2). Hier werden die Zustände einiger dieser Merker auf Operanden der Master-Station übertragen.
	❾	Bei der gewählten Bereichseinstellung 1 werden die Register D20 bis D23 der Slave-Station 2 an alle anderen Stationen übertragen. Der Inhalt des Datenregisters D20 wird in D200 transferiert.

Tab. 5-17: *Erläuterungen zum Programm für die Master-Station (2)*

5.7.4 Programme in den Slave-Stationen

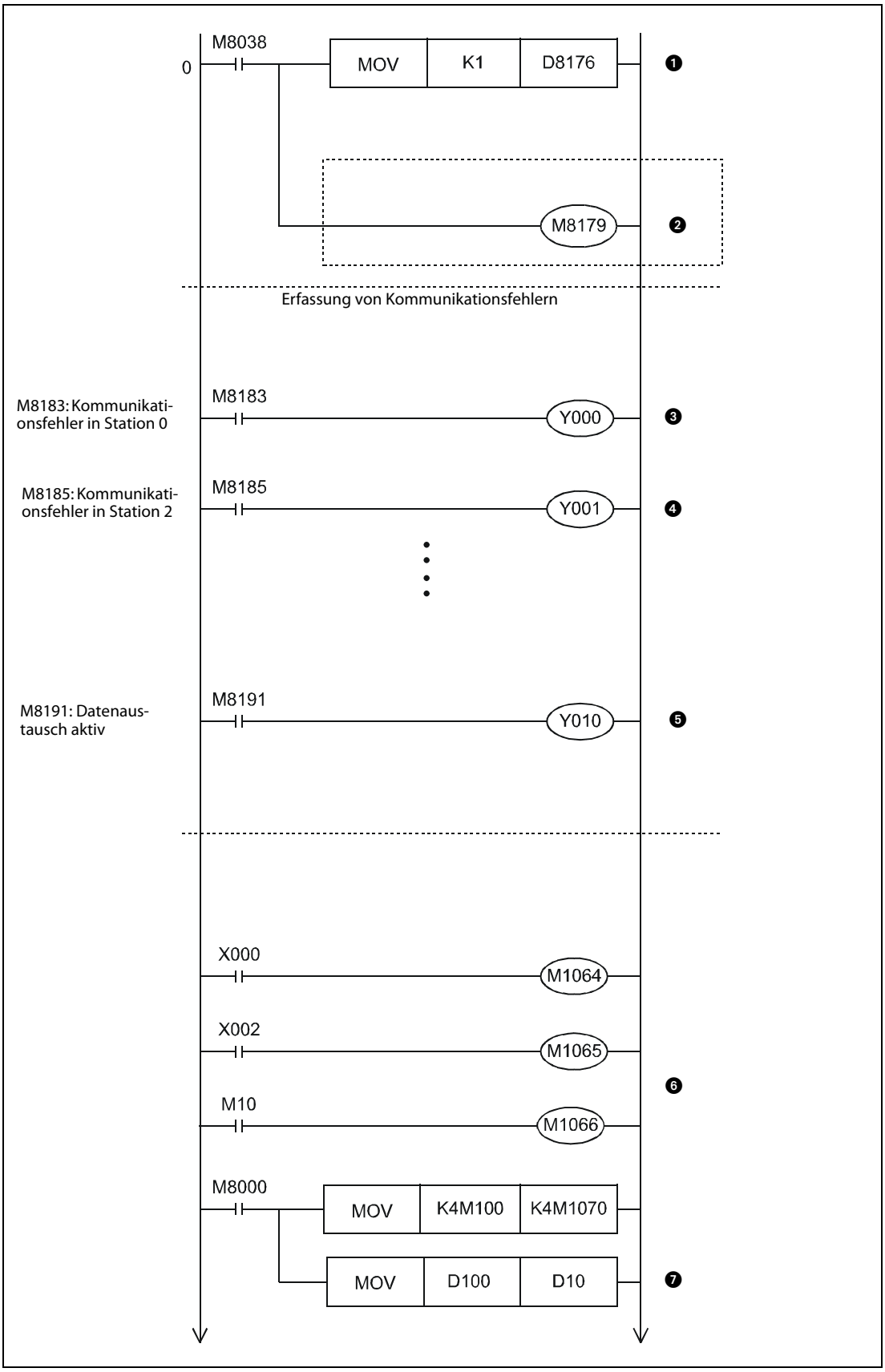


Abb. 5-13: *Programm in einer Slave-Station zur Einstellung der Stationsnummer und zur Verarbeitung der Daten (1)*

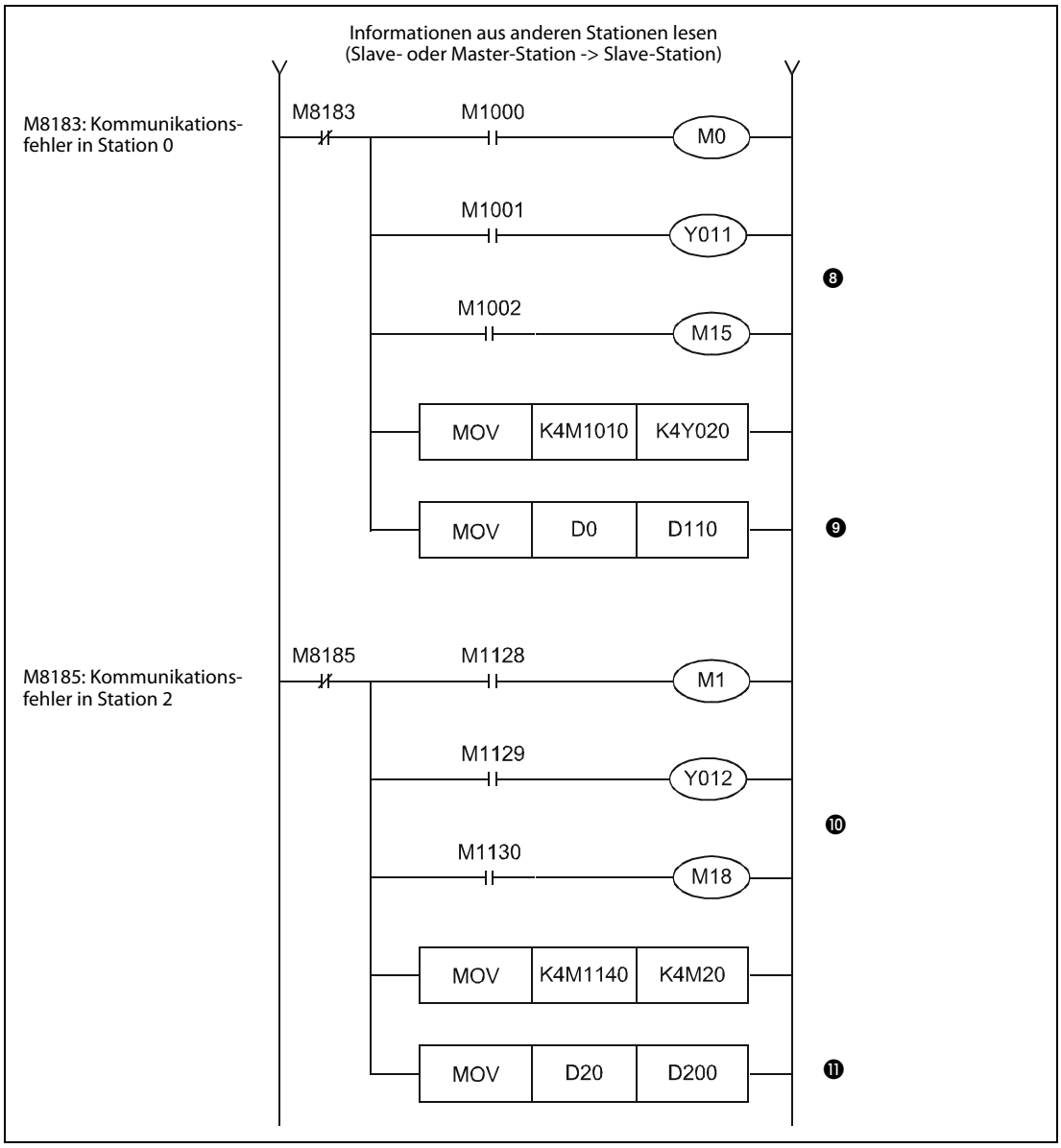


Abb. 5-14: *Programm in einer Slave-Station zur Einstellung der Stationsnummer und zur Verarbeitung der Daten (2)*

Nummer		Beschreibung
Konfiguration des n:n-Netzwerks (Muss bei Schritt 0 beginnen!)	❶	Bei einer Slave-Station muss nur die Stationsnummer in D8176 eingetragen werden. Dieses Beispiel zeigt die Anweisung für Station 1 (K1). Für andere Stationen muss die Anweisung entsprechend geändert werden.
	❷	Der Merker M8179 muss nur gesetzt werden, wenn bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS für die Kommunikation der Kanal 2 verwendet wird.
Programmteil zur Anzeige von Kommunikationsfehlern	❸	Bei einem Kommunikationsfehler in der Master-Station (Stations-Nr. 0) wird der Ausgang Y0 eingeschaltet.
	❹	Bei einem Kommunikationsfehler in der Slave-Station Nr. 2 wird der Ausgang Y1 eingeschaltet. Diese Anweisungen müssen für jede im Netzwerk vorhandene Slave-Station programmier werden. Bitte beachten Sie, dass die Adresse der Merker von der als Master-Station verwendeten SPS abhängt. • Bei einer FX1S-SPS: M505 bis M511 (Slave-Station Nr. 1 bis Slave-Station Nr. 7) • Bei einer FX1N-, FX2N-,FX2NC-, FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS M8184 bis M8190 (Slave-Station Nr. 1 bis Slave-Station Nr. 7)
	❺	Wird im n:n-Netzwerk mit einer anderen Station kommuniziert, wird der Ausgang Y10 eingeschaltet. Die Adresse dieses Merkers hängt davon ab, welches SPS-Grundgerät als Master-Station verwendet wird. • Bei einer FX1S-SPS: M503 • Bei einer FX1N-, FX2N-,FX2NC-, FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS: M8191
Aufbereitung der Daten, die an alle Stationen übertragen werden	❻	Die Zustände von Eingängen und Merkern werden in den Merkerbereich M1064 bis M1095 transferiert. Diese Merker werden in alle Stationen übertragen (Bereichseinstellung 1, siehe Abschnitt 5.3.2) und enthalten Informationen aus der Slave-Station 1. Die Merkerbereiche variieren in Abhängigkeit von der eingestellten Stationsnummer (siehe ❶) und müssen entsprechend angepasst werden.
	❼	Der Inhalt des Datenregisters D100 wird in D0 transferiert. Bei der gewählten Bereichseinstellung 1 werden die Register D10 bis D13 aus der Station 1 an alle anderen Stationen übertragen. Die Datenregisterbereiche hängen von der eingestellten Stationsnummer ab (siehe ❶) und müssen entsprechend angepasst werden.
Informationen aus der Master-Station auf Operanden der Slave-Station übertragen	❽	Die Merker M1000 bis M1031 enthalten Informationen aus der Master-Station (siehe Abschnitt 5.3.2). Hier werden die Zustände einiger dieser Merker auf Operanden der Slave-Station übertragen.
	❾	Bei der gewählten Bereichseinstellung 1 werden die Register D0 bis D3 der Master-Station an alle anderen Stationen übertragen. Der Inhalt des Datenregisters D0 wird in diesem Beispiel in D110 transferiert.
Informationen aus Slave-Station 2	❿	Die Merker M1128 bis M1159 enthalten Informationen aus der Slave-Station 2 (siehe Abschnitt 5.3.2). Hier werden die Zustände einiger dieser Merker auf Operanden der Slave-Station 1 übertragen. Bei einem Programm für die Slave-Station 2 können an dieser Stelle z. B. Daten aus der Slave-Station 1 verarbeitet werden.
	⓫	Bei der gewählten Bereichseinstellung 1 werden die Register D20 bis D23 der Slave-Station 2 an alle anderen Stationen übertragen. Der Inhalt des Datenregisters D20 wird in D200 transferiert.

Tab. 5-18: *Erläuterungen zum Programm für eine Slave-Station*

5.7.5 Beispielprogramme

Im Folgenden wird anhand eines konkreten Beispiels die Programmierung für die Master-Station und zwei Slave-Stationen angegeben und erläutert.

Im Beispiel wird das n:n-Netzwerk mit der Bereichseinstellung 2 betrieben, bei der die maximale Anzahl an Operanden ausgetauscht wird. Bitte beachten Sie, dass bei einer FX1S-SPS am Netzwerk nur die Bereichseinstellung 0 verwendet werden kann.

Systemkonfiguration

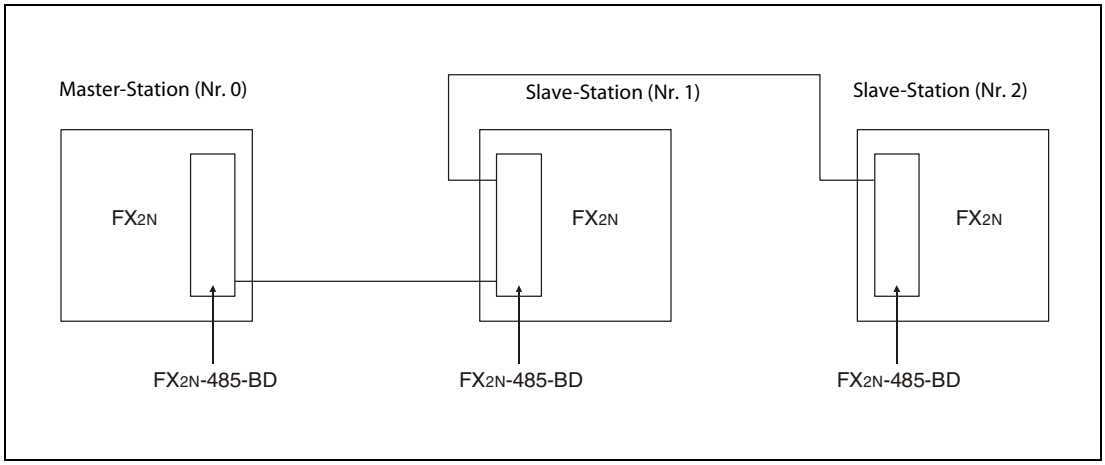


Abb. 5-15: *n diesem Beispiel tauchen drei Steuerungen Daten über ein n:n-Netzwerk aus.*

Die folgenden Einstellungen werden für das Beispiel gewählt:

- Bereichseinstellung: 2 (Austausch von 64 Bit-Operanden und 8 Wort-Operanden pro Station)
- Anzahl der Wiederholungsversuche: 5
- Überwachungszeit: 70 ms

Dadurch ergeben sich die folgenden Inhalte der Sonderregister in den einzelnen Stationen:

Sonderregister	Master-Station	Slave-Station 1	Slave-Station 2	Bedeutung
D8176	K0	K1	K2	Stationsnummer
D8177	K2	—	—	Anzahl der Slave-Stationen: 2
D8178	K2	—	—	Bereichseinstellung: 2
D8179	K5	—	—	Anzahl der Wiederholungsversuche: 5
D8180	K7	—	—	Überwachungszeit: 70 ms

Tab. 5-19: *Inhalte der Sonderregister D8176 bis D8180 bei diesem Beispiel*

Verarbeitung der übermittelten Daten

Die folgenden Tabellen zeigt, wie die über das n:n-Netzwerk ausgetauschten Daten in den einzelnen Stationen weiterverarbeitet werden. Die Nummern ❶, ❷ usw. weisen auf die Position in den Programmen hin, an denen die entsprechende Rangierung bzw. Verarbeitung erfolgt.

Datenquelle		Datenziel		Position im Programm
Master-Station	Eingänge X000 bis X003 (M1000 bis M1003)	Slave-Station 1	Ausgänge Y010 bis Y013	❶
		Slave-Station 2	Ausgänge Y010 bis Y013	
Slave-Station 1	Eingänge X000 bis X003 (M1064 bis M1067)	Master-Station	Ausgänge Y014 bis Y017	❷
		Slave-Station 2	Ausgänge Y014 bis Y017	
Slave-Station 2	Eingänge X000 bis X003 (M1128 bis M1131)	Master-Station	Ausgänge Y020 bis Y023	❸
		Slave-Station 1	Ausgänge Y020 bis Y023	
Master-Station	Datenregister D1	Slave-Station 1	Sollwert für Counter C1	❹
Slave-Station 1	Kontakt von Counter C1 (M1070)	Master-Station	Ausgang Y005	
Master-Station	Datenregister D2	Slave-Station 1	Sollwert für Counter C2	❺
Slave-Station 2	Kontakt von Counter C2 (M1140)	Master-Station	Ausgang Y006	
Slave-Station 1	Datenregister D10	Master-Station	Addition der Inhalte von D10 (Slave 1) und D20 (Slave 2) und Speicherung des Ergebnisses in D3	❻
Slave-Station 2	Datenregister D20			
Master-Station	Datenregister D0	Slave-Station 1	Addition der Inhalte von D0 (Master-Station) und D20 (Slave 2) und Speicherung des Ergebnisses in D11	❼
Slave-Station 2	Datenregister D20			
Master-Station	Datenregister D0	Slave-Station 2	Addition der Inhalte von D0 (Master-Station) und D10 (Slave 1) und Speicherung des Ergebnisses in D21	❽
Slave-Station 1	Datenregister D10			

Tab. 5-20: *Übertragungswege bei diesem Beispiel*

Programm in der Master-Station

- Programm zur Konfiguration des n:n-Netzwerks

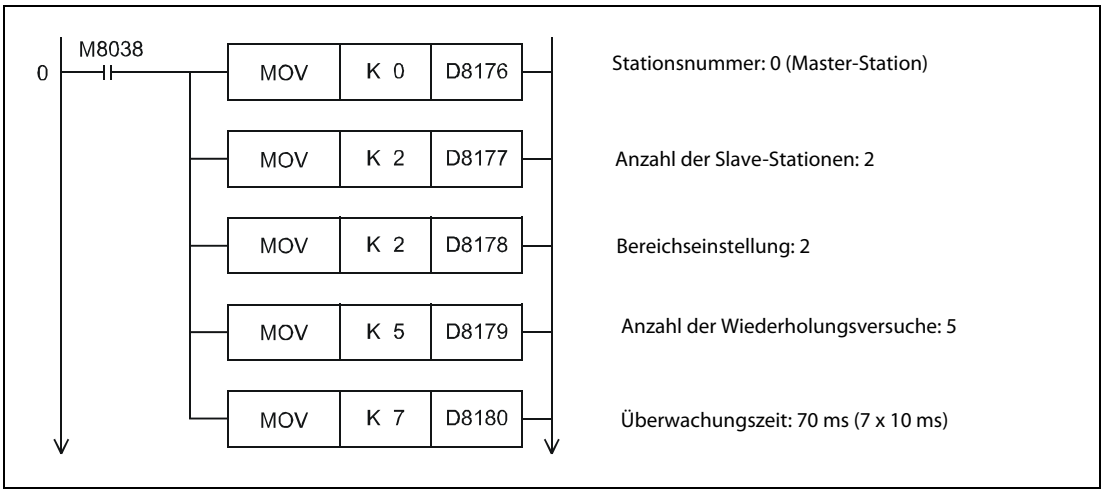


Abb. 5-16: *In der Master-Station werden die Einstellungen für das n:n-Netzwerk vorgenommen*

HINWEIS

Die Anweisungen zur Konfiguration des n:n-Netzwerks müssen am Anfang des Programms stehen (Programmschritt 0).

- Programm zur Fehlerauswertung in der Master-Station

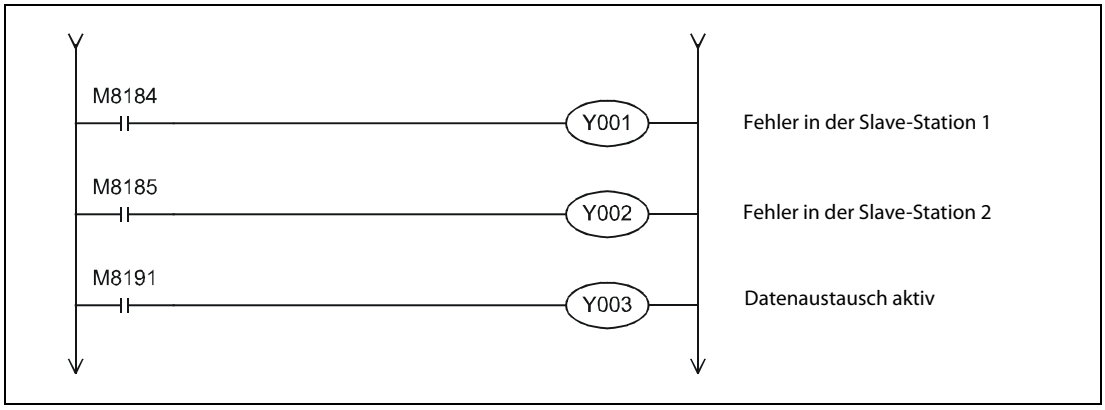


Abb. 5-17: *Da die Master-Station keine Fehler in der eigenen Station erkennen kann, werden nur Kommunikationsfehler der Slave-Stationen angezeigt.*

HINWEIS Mit Hilfe der Fehlermeldungen können zusätzliche Verriegelungen vorgenommen werden.

- Programm zur Aufbereitung und Verarbeitung der Informationen

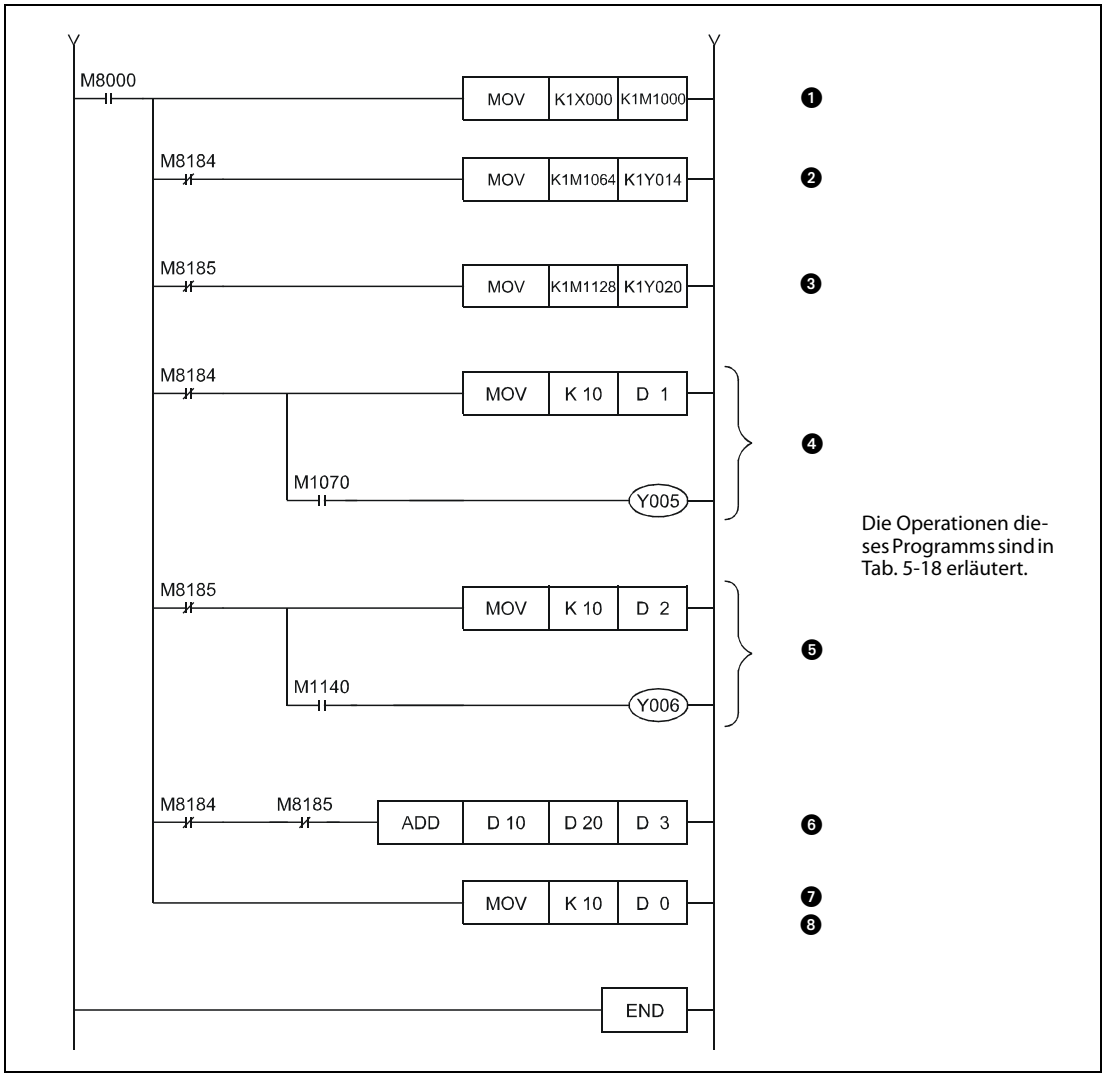


Abb. 5-18: *In der Master-Station werden die Daten für die Slave-Stationen aufbereitet und die Daten aus den Slave-Stationen verarbeitet.*

Programm in der Slave-Station 1

- Programm zur Konfiguration des n:n-Netzwerks

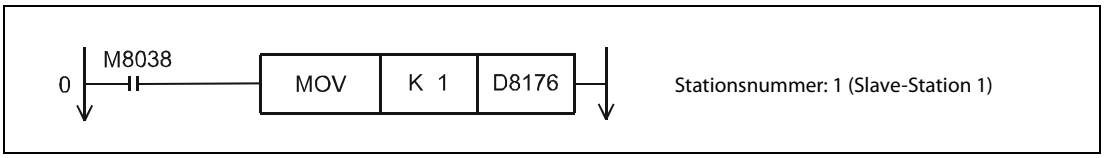


Abb. 5-19: *In einer Slave-Station am n:n-Netzwerk muss nur die Stationsnummer eingestellt werden.*

HINWEIS

Die Anweisung zur Konfiguration des n:n-Netzwerks muss am Anfang des Programms stehen (Programmschritt 0).

- Programm zur Fehlerauswertung

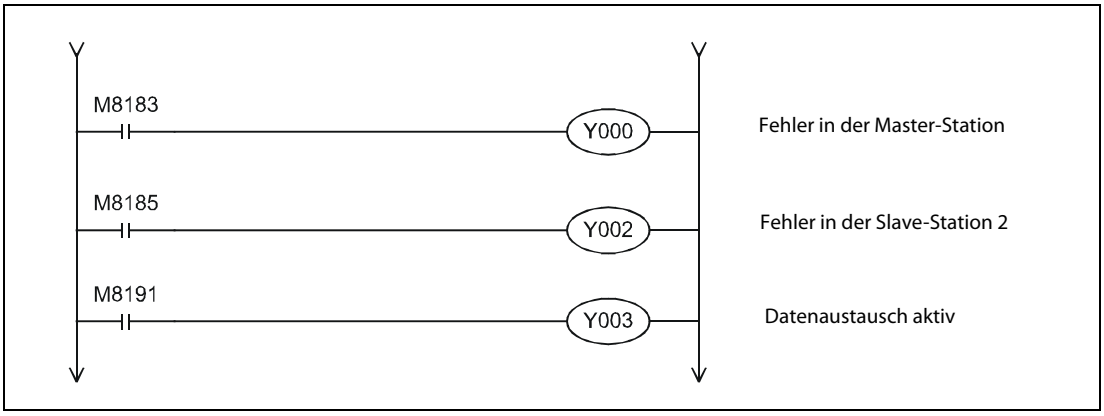


Abb. 5-20: *Da eine Slave-Station keine Fehler in der eigenen Station erkennen kann, werden nur Kommunikationsfehler der anderen Stationen angezeigt.*

HINWEIS

Mit Hilfe der Fehlermeldungen können zusätzliche Verriegelungen vorgenommen werden.

- Programm zur Aufbereitung und Verarbeitung der Informationen

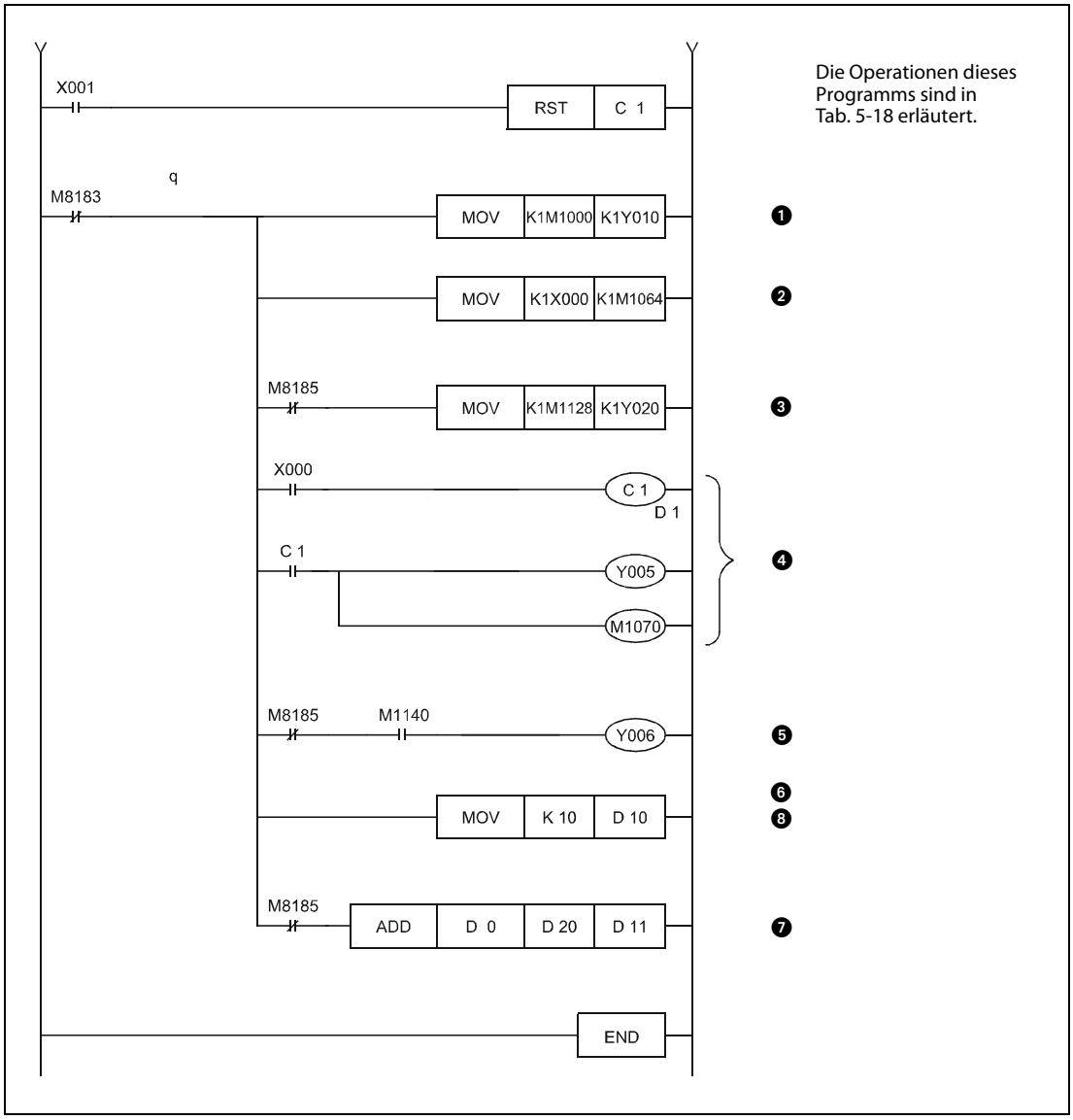


Abb. 5-21: *In der Slave-Station 1 werden die Daten für die Master- und die andere Slave-Station aufbereitet und die Daten aus diesen Stationen verarbeitet.*

Programm in der Slave-Station 2

- Programm zur Konfiguration des n:n-Netzwerks

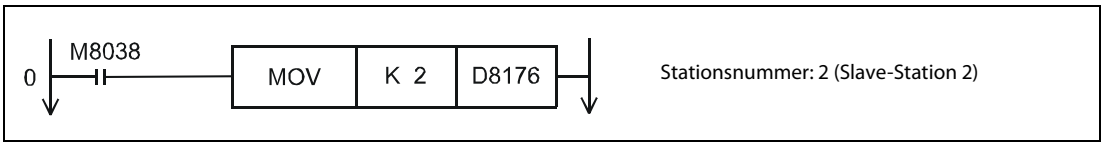


Abb. 5-22: *In einer Slave-Station am n:n-Netzwerk muss nur die Stationsnummer eingestellt werden.*

HINWEIS Die Anweisung zur Konfiguration des n:n-Netzwerks muss am Anfang des Programms stehen (Programmschritt 0).

- Programm zur Fehlerauswertung

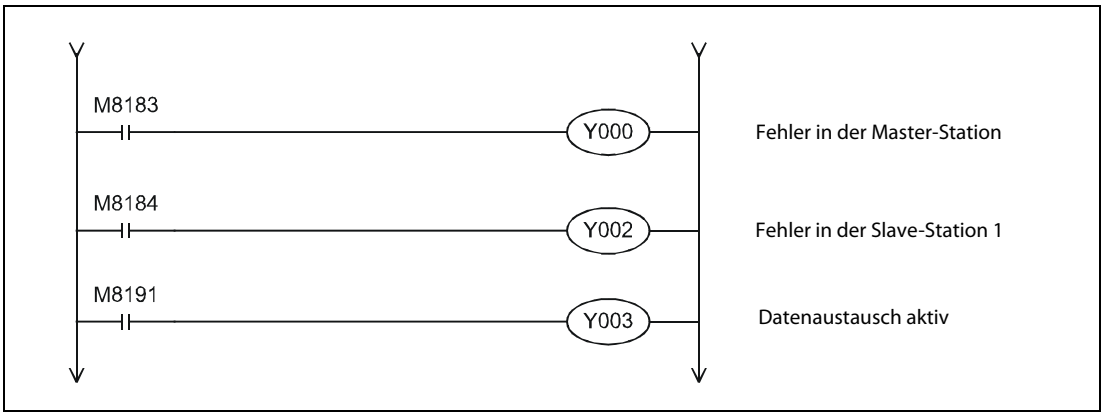


Abb. 5-23: *Da eine Slave-Station keine Fehler in der eigenen Station erkennen kann, werden nur Kommunikationsfehler der anderen Stationen angezeigt.*

HINWEIS Mit Hilfe der Fehlermeldungen können zusätzliche Verriegelungen vorgenommen werden.

- Programm zur Aufbereitung und Verarbeitung der Informationen

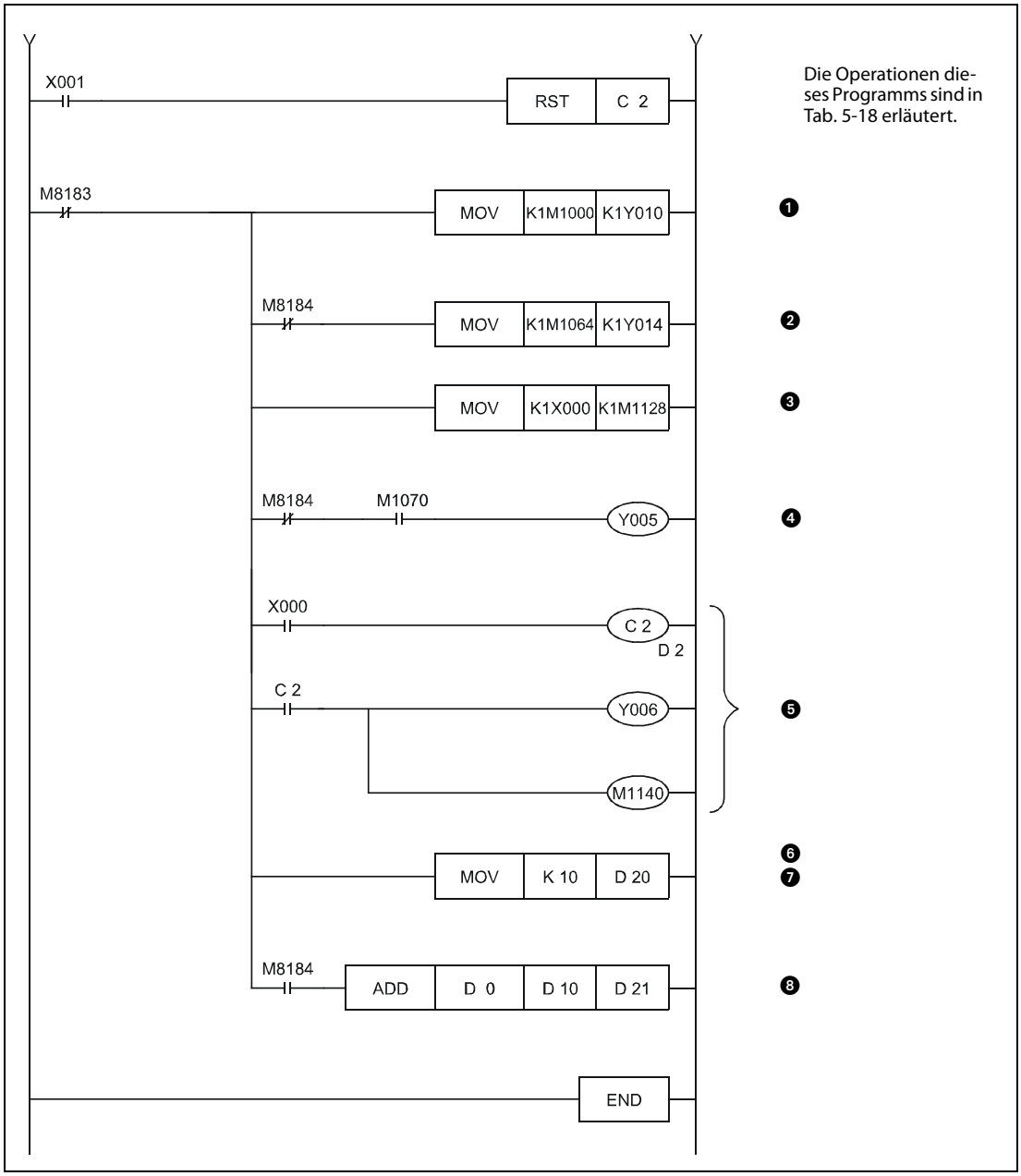


Abb. 5-24: *In der Slave-Station 2 werden die Daten für die Master- und die andere Slave-Station aufbereitet und die Daten aus diesen Stationen verarbeitet.*

5.8 Fehlerdiagnose und -behebung

Wenn Störungen bei der Datenkommunikation auftreten oder zwischen den einzelnen Stationen keine Kommunikation möglich ist, prüfen Sie bitte die folgenden Punkte.

Kompatibilität der SPS

Prüfen Sie, ob die SPS-Grundgeräte und die verwendeten Schnittstellenmodule oder -adapter für den Anschluss an ein n:n-Netzwerk geeignet sind (siehe Abschnitt 5.4.1).

Zustand der LEDs der Schnittstellenmodule oder -adapter

Überprüfen Sie den Status der Leuchtdioden SD (Senden) und RD (Empfangen).

Zustand der LED		Bedeutung
RD	SD	
Blinkt	Blinkt	Daten werden empfangen und gesendet.
Blinkt	AUS	Es werden Daten empfangen, aber nicht gesendet.
AUS	Blinkt	Es werden Daten gesendet, aber nicht empfangen.
AUS	AUS	Es werden keine Daten empfangen und keine Daten gesendet.

Tab. 5-21: *Prüfung des Kommunikationsstatus mit Hilfe der LEDs*

Wenn die Sende (SD)- und Empfangs (RD)-LEDs schnell blinken oder flackern, ist die Datenübertragung in Ordnung. Blinken diese LEDs nicht, prüfen Sie die bitte die Verkabelung und die Einstellungen für die Kommunikation in der Master-Station und den Slave-Stationen.

Installation und Verdrahtung

- Prüfen Sie, ob die Schnittstellenmodule oder -adapter korrekt mit dem SPS-Grundgerät verbunden sind.
- Das Kommunikationsmodul FX0N-485ADP benötigt eine externe Spannungsversorgung. Prüfen Sie, ob diese 24-V-Gleichspannung korrekt am Modul angeschlossen ist.
- Überprüfen Sie die Verbindungen zwischen den Schnittstellenmodulen oder -adaptern. Bei einer fehlerhaften oder durch externe Einflüsse gestörten Verbindung kann keine einwandfreie Datenkommunikation ausgeführt werden. Hinweise zum Anschluss finden Sie im Kapitel 2 und im Kapitel 3.

Ablaufprogramm der SPS

- Stellen Sie sicher, dass kein Parallel-Link eingestellt ist. Ein n:n-Netzwerk und ein Parallel-Link können nicht zusammen betrieben werden.

  Überprüfen Sie die Einstellung des Kommunikationsformats im Sonderregister D8120 und bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS auch in den Sonderregistern D8400 und D8420 (siehe Abschnitt 5.5). Schalten Sie die SPS aus und anschließend wieder ein, nachdem Sie Änderungen in den oben angegebenen Operanden vorgenommen haben.
- Prüfen Sie mit Hilfe der Programmier-Software, ob in den SPS-Parametern Einstellungen für die Kommunikation vorgenommen wurden. Für ein n:n-Netzwerk werden keine Einstellungen benötigt (siehe Abschnitt 5.5). Falls Sie SPS-Parameter ändern, muss nach der Übertragung der Parameter in die SPS deren Versorgungsspannung aus- und wieder eingeschaltet werden, damit die Parameter übernommen werden.
- Einstellungen zur Ethernet-Schnittstelle (FX3G-, FX3GC-, FXGE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Stellen Sie sicher, dass der Kanal, an dem das n:n-Netzwerk angeschlossen ist, nicht auch in den Ethernet-Einstellungen verwendet wird. Falls Sie SPS-Parameter ändern, muss nach der Übertragung der Parameter in die SPS deren Versorgungsspannung aus- und wieder eingeschaltet werden, damit die Parameter übernommen werden.

- n:n-Netzwerk und MODBUS®-Kommunikation (FX3G-, FX3GC-, FXGE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Falls für ein n:n-Netzwerk und die MODBUS®-Kommunikation derselbe Kanal eingestellt werden, wird die Kommunikation über das n:n-Netzwerk ausgeführt, die MODBUS®-Kommunikation wird jedoch ignoriert.

  In diesem Fall wird für den entsprechenden Kanal der SPS in D8402/D8422 der Fehlercode 203 gespeichert („Kanal wird mehrfach verwendet"). Weitere Informationen zu diesem Fehler und anderen Fehlern bei der MODBUS®-Kommunikation enthält die Bedienungsanleitung zur MODBUS®-Kommunikation mit den Steuerungen der MELSEC FX-Familie.

- Verwendung von VRRD- oder VRSC-Anweisungen (gilt nicht für eine FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Überprüfen Sie, ob im Ablaufprogramm der SPS die VRRD- oder VRSC-Anweisungen verwendet werden. In diesem Fall müssen Sie diese Anweisungen aus dem Ablaufprogramm entfernen, das Programm neu in die SPS übertragen, und die SPS aus- und wieder einschalten.

  Falls das Ablaufprogramm eines FX3G-Grundgeräts mit 40 oder 60 Ein- und Ausgängen VRRD- oder VRSC-Anweisungen enthält, kann der Kommunikationskanal 2 nicht genutzt werden. Verwenden Sie in diesem Fall Kanal 1 oder löschen Sie die VRRD- und VRSC-Anweisungen.

- Verwendung von VRRD- oder VRSC-Anweisungen (FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Falls das Ablaufprogramm eines FX3U- oder FX3UC-Grundgeräts VRRD- oder VRSC-Anweisungen enthält, kann der Kommunikationskanal 1 nicht genutzt werden. Verwenden Sie in diesem Fall Kanal 2 oder löschen Sie die VRRD- und VRSC-Anweisungen.

- Verwendung von RS-Anweisungen (gilt nicht für eine FX3G-, FX3GC-, FXGE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Überprüfen Sie, ob im Ablaufprogramm der SPS eine oder mehrere RS-Anweisungen verwendet werden. Löschen Sie alle RS-Anweisungen aus dem Ablaufprogramm. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

- Verwendung von RS- oder RS2-Anweisungen (gilt nur für eine FX3G-, FX3GC-, FXGE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Stellen Sie sicher, dass für den Kanal, an dem das n:n-Netzwerk angeschlossen ist, keine RS- oder RS2-Anweisung verwendet wird. Falls RS- oder RS2-Anweisungen für diesen Kanal programmiert sind, löschen Sie bitte die Anweisungen. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

- Verwendung von EXTR-Anweisungen (gilt nur für FX2N- oder FX2NC-SPS)

  Überprüfen Sie, ob im Ablaufprogramm der SPS EXTR-Anweisungen verwendet werden. Löschen Sie diese Anweisungen aus dem Ablaufprogramm. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

- Verwendung von IVCK-, IVDR-, IVRD-, IVWR-, IVBWR- oder IVMC-Anweisungen (gilt nur für FX3G/FX3GC/FX3GE/FX3S/FX3U/FX3UC)

  Prüfen Sie, ob bei dem Kanal, an dem das n:n-Netzwerk angeschlossen ist, eine IVCK-, IVDR-, IVRD-, IVWR-, IVBWR*- oder IVMC-Anweisung verwendet wird. Sollte dies der Fall sein, löschen Sie bitte die entsprechende Anweisung. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

  * Nur bei FX3U und FX3UC

- Verwendung von ADPRW-Anweisungen (gilt nur für FX3G/FX3GC/FX3GE/FX3S/FX3U/FX3UC)

  Prüfen Sie, ob bei dem Kanal, an dem das n:n-Netzwerk angeschlossen ist, eine ADPRW-Anweisung verwendet wird. Sollte dies der Fall sein, löschen Sie bitte die entsprechende Anweisung. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

- Verwendung von FLCRT-, FLDEL-, FLWR-, FLRD-, FLCMD- oder FLSTRD-Anweisungen (gilt nur für FX3U und FX3UC)

  Prüfen Sie, ob bei dem Kanal, an dem das n:n-Netzwerk angeschlossen ist, eine FLCRT-, FLDEL-, FLWR-, FLRD-, FLCMD- oder FLSTRD-Anweisung verwendet wird. Sollte dies der Fall sein, löschen Sie bitte die entsprechende Anweisung. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

Konfiguration des Netzwerks

Prüfen Sie, ob das Netzwerk korrekt konfiguriert ist. In jeder Station stehen Sonderregister zur Verfügung, deren Inhalte die aktuellen Einstellungen wiedergeben.

Operand	Bezeichnung	Beschreibung	Attribut*
D8173	Stationsnummer	Eingestellte eigene Stationsnummer	R
D8174	Zahl der Slave-Stationen	Eingestellte Anzahl der Slave-Stationen im Netzwerk	R
D8175	Aktualisierungsbereichseinstellung	Eingestellter Aktualisierungsbereich	R

Tab. 5-22: *Sonderregister zur Prüfung der Konfiguration eines n:n-Netzwerks*

* R: Nur die Abfrage des Inhalts möglich

Falls die Einstellungen nicht korrekt sind, überprüfen Sie bitte die Ablaufprogramme.

Fehlerhafte Parameter (nur bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS)

Falls ein Parameter für die serielle Kommunikation über Kanal 1 fehlerhaft ist, wird der Merker M8063 auf „1“ gesetzt. M8438 meldet einen Fehler für Kanal 2. Prüfen Sie den Zustand des Merkers, der dem Kanal zugeordnet ist, an dem das n:n-Netzwerk betrieben wird.

Wird der Merker M8063 durch einen Fehler an Kanal 1 gesetzt, wird in das Sonderregister D8063 der Fehlercode 6308 eingetragen.

Wird der Merker M8438 durch einen Fehler an Kanal 2 gesetzt, wird in das Sonderregister D8438 der Fehlercode 3808 eingetragen.

Status der Kommunikation

Während der Kommunikation über ein n:n-Netzwerk wird der Merker M8191 gesetzt (M503 in Grundgeräten der FX1S-Serie). Prüfen Sie, ob dieser Merker gesetzt ist.

5.8.1 Fehlercodes

Tritt in einer Station im n:n-Netzwerk ein Fehler auf, so werden in der FX1N-, FX2N-, FX2NC-, FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-SPS die Sondermerker M8183 bis M8191 und in einer FX1S-SPS die Merker M504 bis M511 in Abhängigkeit der angeschlossenen Stationen gesetzt (siehe Abschnitt A.3.1).

In der SPS, in der der Fehler aufgetreten ist, wird der Code des aufgetretenen Fehlers bei den SPS der FX1N-, FX2N-, FX2NC-, FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie in die Sonderregister D8211 bis D8218 und bei den Steuerungen der FX1S-Serie in die Datenregister D211 bis D218 geschrieben.

Fehler-code	Bedeutung	Fehler tritt auf in	Fehler wird erkannt in	Beschreibung	Gegenmaßnahme
01H	Überschreitung der Überwachungszeit	Slave-Stationen	Master-Station	Innerhalb der Überwachungszeit erfolgte keine Antwort des Slaves auf eine Sendeanforderung des Masters.	Überprüfen Sie die Verkabelung, die Spannungsversorgung und die Betriebsart der SPS (RUN).
02H	Fehlerhafte Stationsnummer	Slave-Stationen	Master-Station	Auf eine Sendeanforderung der Master-Station hat eine nicht spezifizierte Slave-Station geantwortet.	Überprüfen Sie die Verkabelung.
03H	Übertragungsversuchangabe in Master und Slave unterschiedlich	Slave-Stationen	Master-Station	Die Zahl der Wiederholungsversuche in den Parametern weicht von der Zahl der Wiederholungsversuche ab, die die Slave-Station meldet.	Überprüfen Sie die Verkabelung.
04H	Falsches Kommunikationsformat	Slave-Stationen	Master-Station Slave-Stationen	Das Format einer durch eine Slave-Station übermittelten Nachricht ist nicht korrekt.	Überprüfen Sie die Verkabelung, die Spannungsversorgung, die Betriebsart der SPS (RUN) und die Stationsnummer
11H	Überschreitung der Überwachungszeit	Master-Station	Slave-Stationen	Nach dem Empfang einer Antwort von einem Slave erfolgte die Sendeanforderung vom Master zum nächsten Slave nicht innerhalb der Überwachungszeit.	Überprüfen Sie die Verkabelung, die Spannungsversorgung und die Betriebsart der SPS (RUN).
14H	Falsches Kommunikationsformat	Master-Station	Slave-Stationen	Das Format einer durch die Master-Station übermittelten Nachricht ist nicht korrekt.	Überprüfen Sie die Verkabelung, die Spannungsversorgung, die Betriebsart der SPS (RUN) und die Angabe der Stationsnummer
21H	Slave nicht vorhanden	Slave-Stationen	Slave-Stationen ①	Die angegebene Stationsnummer ist im Netzwerk nicht vorhanden.	
22H	Fehlerhafte Stationsnummer			Auf eine Sendeanforderung der Master-Station hat eine nicht spezifizierte Slave-Station geantwortet.	Überprüfen Sie die Verkabelung.
23H	Übertragungsversuchangabe in Master und Slave unterschiedlich			Die Zahl der Wiederholungsversuche in den Parametern weicht von der Zahl der Wiederholungsversuche ab, die die Slave-Station meldet.	Überprüfen Sie die Verkabelung.
31H	Parameter wurden nicht empfangen	Slave-Stationen	Slave-Stationen ②	Die Slave-Station hat eine Anforderung vom Master empfangen, bevor die Parameter empfangen wurden.	Überprüfen Sie die Verkabelung, die Spannungsversorgung und die Betriebsart der SPS (RUN).

Tab. 5-23: *Fehlercodes beim n:n-Netzwerk*

① Nicht in der Slave-Station, in der der Fehler aufgetreten ist

② Slave-Station, in der der Fehler aufgetreten ist

6 Parallel-Link

In diesem Kapitel wird ausschließlich der Parallel-Link beschrieben. Eine Übersicht über die anderen Kommunikationsarten finden Sie in Kapitel 1. Am Ende dieses Kapitels finden Sie Beispielprogramme für den Datenaustausch im Normal- und Hochgeschwindigkeitsmodus. Hinweise zur Fehlerdiagnose beim Parallel-Link enthält Abschnitt 6.8.

6.1 Übersicht

Beim Parallel-Link (Link = Verbindung) tauschen zwei Steuerungen der MELSEC FX-Familie automatisch Daten in festen Bereichen aus. Diese Bereiche sind je nach gewählter Betriebsart (Normal- und Hochgeschwindigkeitsmodus) und der Serie der verbundenen Steuerungen unterschiedlich. Übertragen werden können bis zu 100 Merker und 10 Datenregister (50 Merker und 10 Datenregister bei Steuerungen der FX1S-Serie).

HINWEIS

Die durch Parallel-Link verbundenen Steuerungen müssen der selben Gruppe (FX3G/FX3GC/FX3GE, FX3S, FX3U/FX3UC, FX2N/FX2NC, FX1N oder FX1S) angehören. Die Verbindung von Steuerungen verschiedener Gruppen ist nicht möglich. Eine FX2N-Steuerung kann z. B. nicht mit einer Steuerung der FX1S-Serie verbunden werden.

Die Länge der Leitung zur Übertragung der Daten darf beim Parallel-Link 500 m nicht überschreiten (50 m mit Schnittstellenadapter FX□-485-BD).

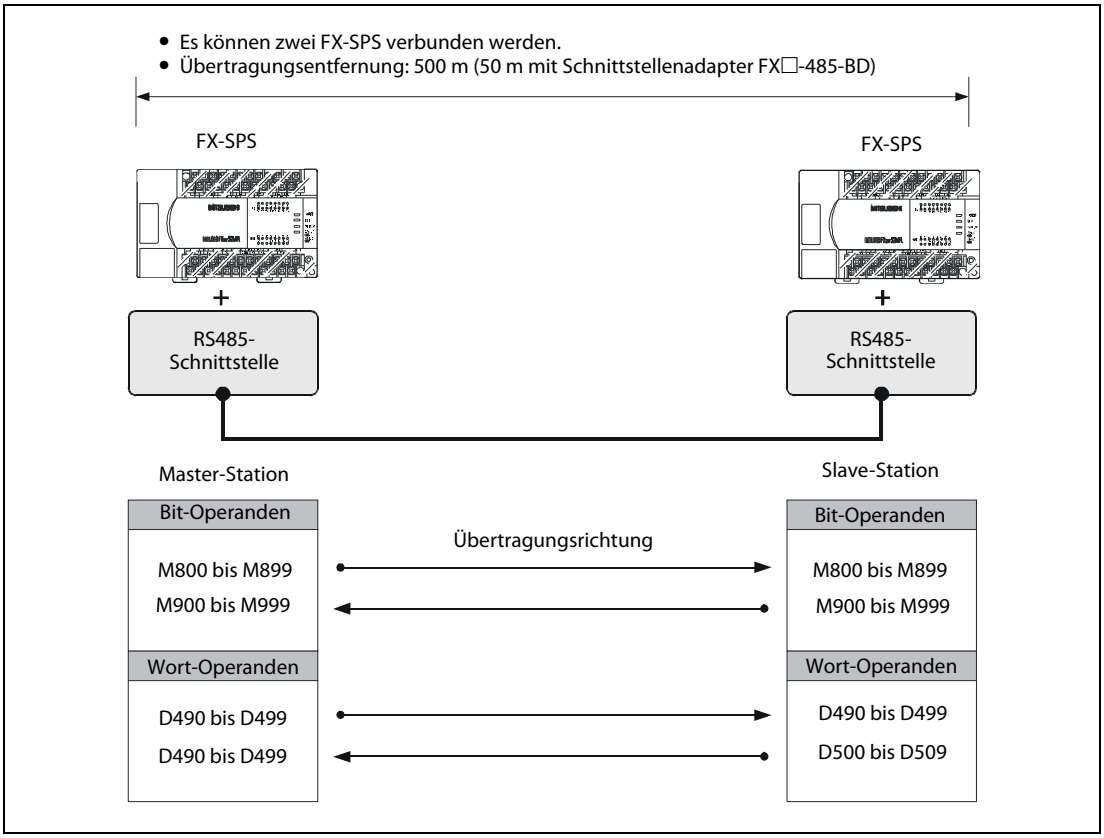


Abb. 6-1: *Systemkonfiguration für Parallel-Link*

6.2 Vorgehensweise bis zum erfolgreichen Betrieb

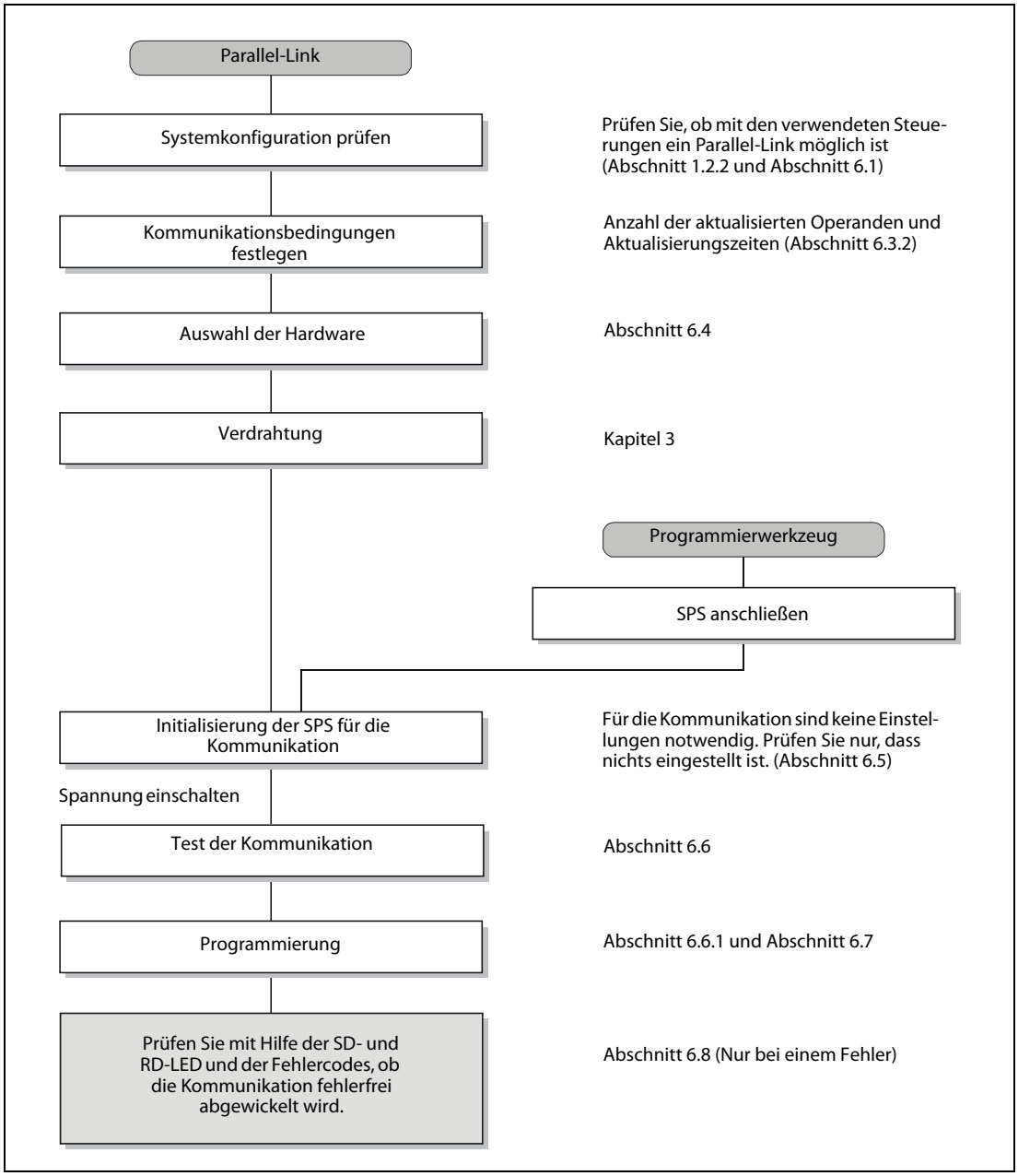


Abb. 6-2: *Vorgehensweise bei Planung, Inbetriebnahme und Betrieb eines Parallel-Link*

6.3 Kommunikationsdaten

6.3.1 Leistungsdaten

		Parallel-Link
Übertragungsstandard		RS422- oder RS485-konform
Übertragungsentfernung		max. 500 m max. 50 m mit Schnittstellenadapter FX□-485-BD
Anzahl der anschließbaren Stationen		max. 2
Kommunikationsart		Halb-Duplex
	Datenlänge	fest
	Parität	
	Stopp-Bit	
	Übertragungsgeschwindigkeit (Bit/s)	FX1S, FX1N, FX2N, FX2NC: 19200
		FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U, FX3UC: 152000
	Header	fest
	Endekennung	
	Steuersignal	—
	Protokoll	—
	Prüfsumme	fest

Tab. 6-1:
Leistungsdaten des Parallel-Link

6.3.2 Aktualisierte Bereiche und Anzahl der übertragenen Operanden

Beim Parallel-Link werden zwischen den beiden Steuerungen die Inhalte fest vorgegebener Operandenbereiche ausgetauscht. Der Umfang dieser Operandenbereiche hängt davon ab, welche Steuerungen miteinander Daten austauschen und ob bei der Kommunikation der Normal- oder der Hochgeschwindigkeitsmodus gewählt wird.

Die Operanden in der Master-Station werden verwendet, um Informationen an die Slave-Station zu übermitteln. Diese Informationen stehen in der Slave-Station in den selben Operanden wie in der Master-Station zur Verfügung (siehe folgende Abbildungen). Umgekehrt dienen die Operanden in der Slave-Station zur Übertragung von Informationen an die Master-Station.

Steuerungen der FX1S- und der FX3S-Serie

Betriebsart	Anzahl der ausgetauschten Operanden in jeder Station	
	Bit-Operanden (M)	Wort-Operanden (D)
Normalmodus	50	10
Hochgeschwindigkeitsmodus	0	2

Tab. 6-2: *Die Zahl der beim Parallel-Link ausgetauschten Operanden hängt von der gewählten Betriebsart ab.*

Station	Normalmodus		Hochgeschwindigkeitsmodus	
	Bit-Operanden	Wort-Operanden	Bit-Operanden	Wort-Operanden
Master-Station	M400 bis M449	D230 bis D239	—	D230, D231
Slave-Station	M450 bis M499	D240 bis D249	—	D230, D231

Tab. 6-3: *Aktualisierte Operanden der FX1S- und FX3S-Serie in Abhängigkeit von der Betriebsart*

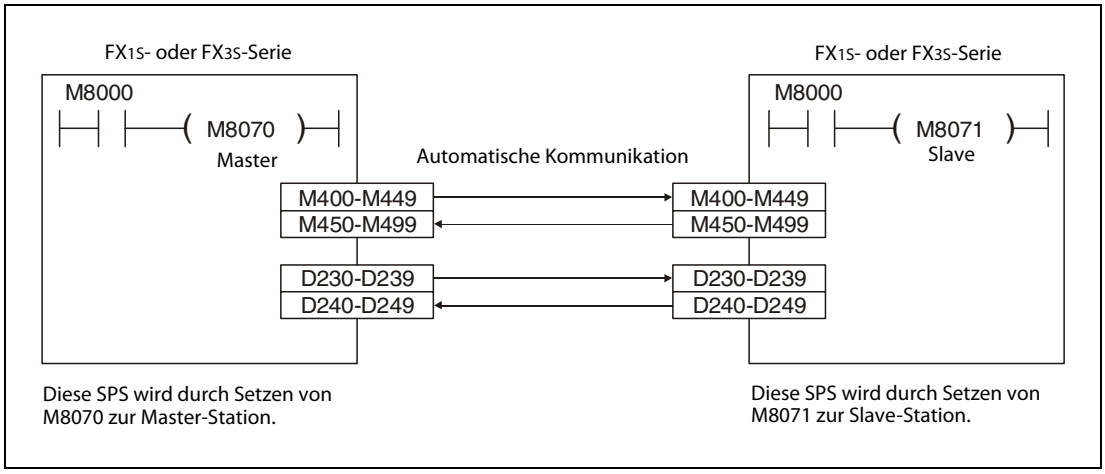


Abb. 6-3: *Parallel-Link zwischen SPS der FX1S- oder FX3S-Serie im Normalmodus*

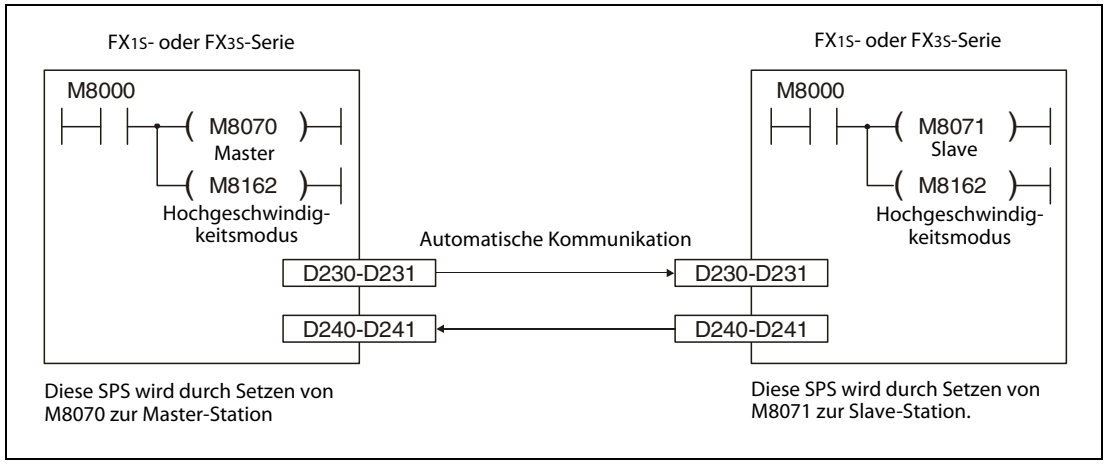


Abb. 6-4: *Parallel-Link zwischen SPS der FX1S- oder FX3S-Serie im Hochgeschwindigkeitsmodus*

Steuerungen der FX1N-, FX2N-, FX2NC-, FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- und FX3UC-Serie

Betriebsart	Anzahl der ausgetauschten Operanden in jeder Station	
	Bit-Operanden (M)	Wort-Operanden (D)
Normalmodus	100	10
Hochgeschwindigkeitsmodus	0	2

Tab. 6-4: *Anzahl der beim Parallel-Link ausgetauschten Operanden in Abhängigkeit von der gewählten Betriebsart*

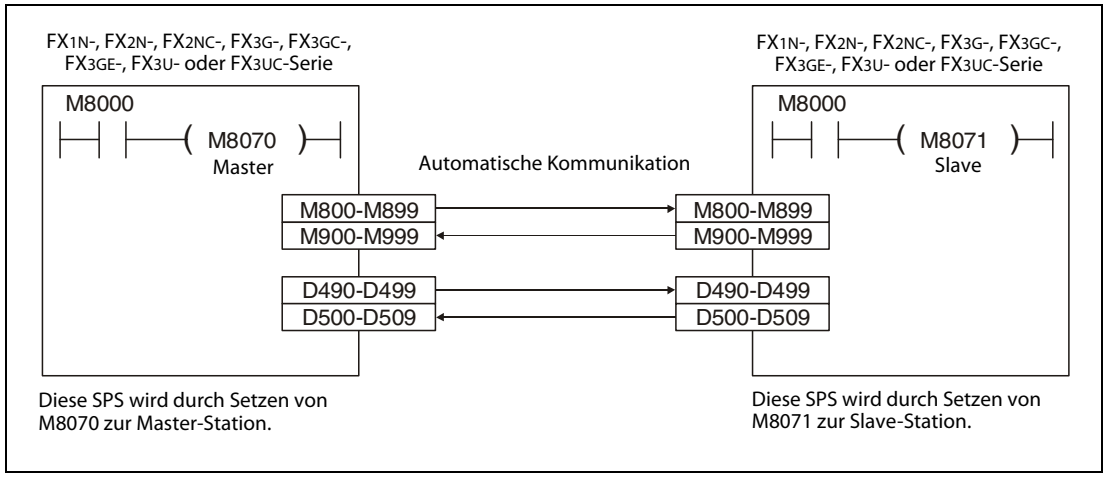


Abb. 6-5: *Parallel-Link zwischen SPS der FX1N-, FX2N-, FX2NC-, FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-Serie im Normalmodus*

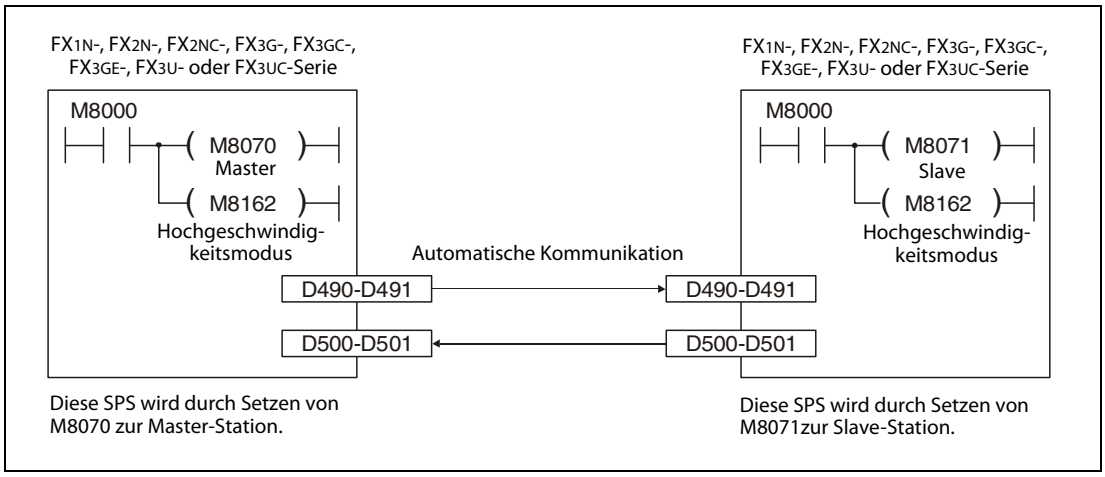


Abb. 6-6: *Parallel-Link zwischen SPS der FX1N-, FX2N-, FX2NC-, FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-Serie im Hochgeschwindigkeitsmodus*

6.3.3 Kommunikationszeiten

Als Kommunikationszeit wird das Intervall bezeichnet, in dem die für den Parallel-Link vorgesehenen Operanden aktualisiert werden.

Steuerungen der FX1S-, FX1N-, FX2N- und FX2NC-Serie

Betriebsart	Übertragungszeit [ms]
Normalmodus	70 ms für den Datenaustausch + Verarbeitungszyklus der Master-Station + Verarbeitungszyklus der Slave-Station
Hochgeschwindigkeitsmodus	20 ms für den Datenaustausch + Verarbeitungszyklus der Master-Station + Verarbeitungszyklus der Slave-Station

Tab. 6-5: *Kommunikationszeiten im Parallel-Link für Steuerungen der FX1S-, FX1N-, FX2N- und FX2NC-Serie*

Steuerungen der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie

Betriebsart	Übertragungszeit [ms]
Normalmodus	15 ms für den Datenaustausch + Verarbeitungszyklus der Master-Station + Verarbeitungszyklus der Slave-Station
Hochgeschwindigkeitsmodus	5 ms für den Datenaustausch + Verarbeitungszyklus der Master-Station + Verarbeitungszyklus der Slave-Station

Tab. 6-6: *Die Kommunikationszeiten für Steuerungen der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie sind beim Parallel-Link erheblich kürzer als bei den anderen Steuerungen*

6.4 Systemkonfiguration und Auswahl der Hardware

6.4.1 Systemkonfiguration

Die durch Parallel-Link verbundenen Steuerungen müssen der selben Gruppe angehören. Die Verbindung von Steuerungen verschiedener Gruppen ist nicht möglich.

Gruppe	Steuerungen
1	FX1S-Serie
2	FX1N-Serie
3	FX2N- und FX2NC-Serie
4	FX3G, FX3GC- und FX3GE-Serie
5	FX3S-Serie
6	FX3U- und FX3UC-Serie

Tab. 6-7:
Für den Parallel-Link werden die Steuerungen der MELSEC FX-Familie in Gruppen eingeteilt

Konfiguration für Gruppe 1 (FX1S-Serie) und Gruppe 2 (FX1N-Serie)

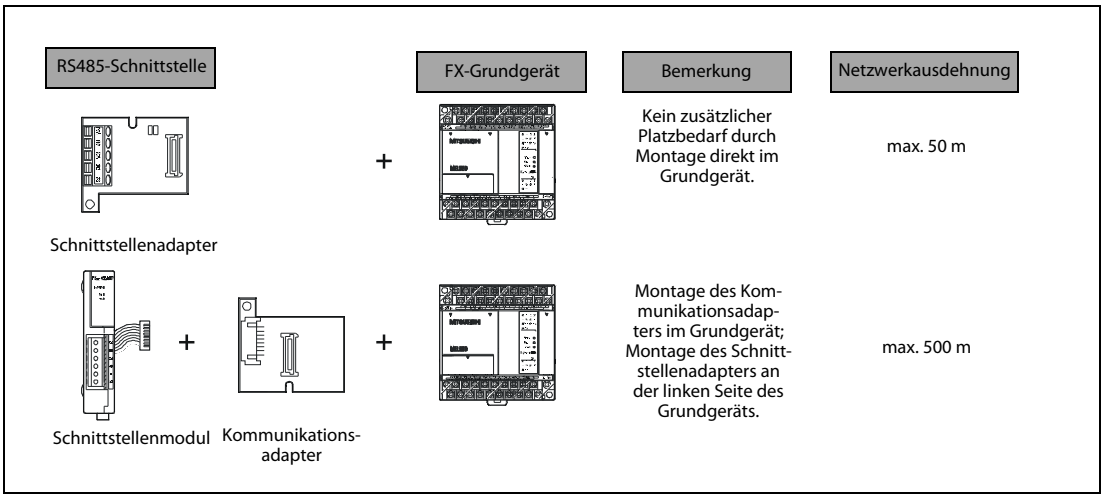


Abb. 6-7: *Zum Aufbau eines Parallel-Links können bei der FX1S- und der FX1N-Serie RS485-Schnittstellenadapter oder -module verwendet werden.*

Konfiguration für Gruppe 3 (FX2N- und FX2NC-Serie)

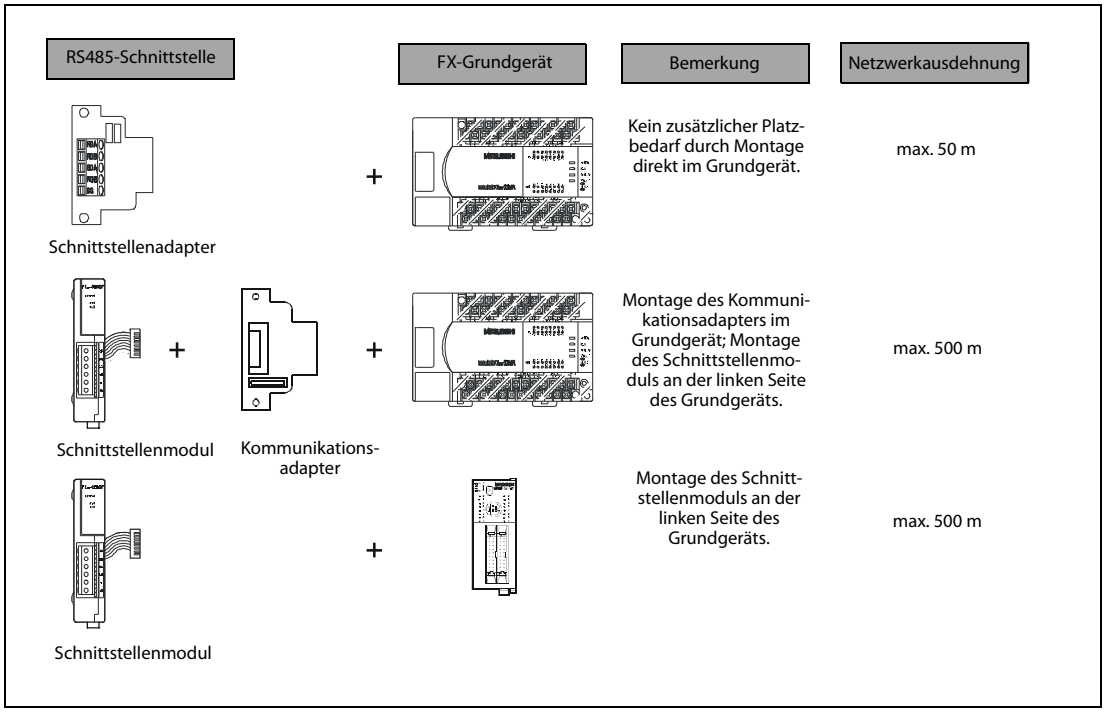


Abb. 6-8: *Zum Aufbau eines Parallel-Link werden Schnittstellenadapter oder -module benötigt, die dem RS485-Standard entsprechen.*

Konfiguration für Gruppe 4 (FX3G-, FX3GC- und FX3GE-Serie)

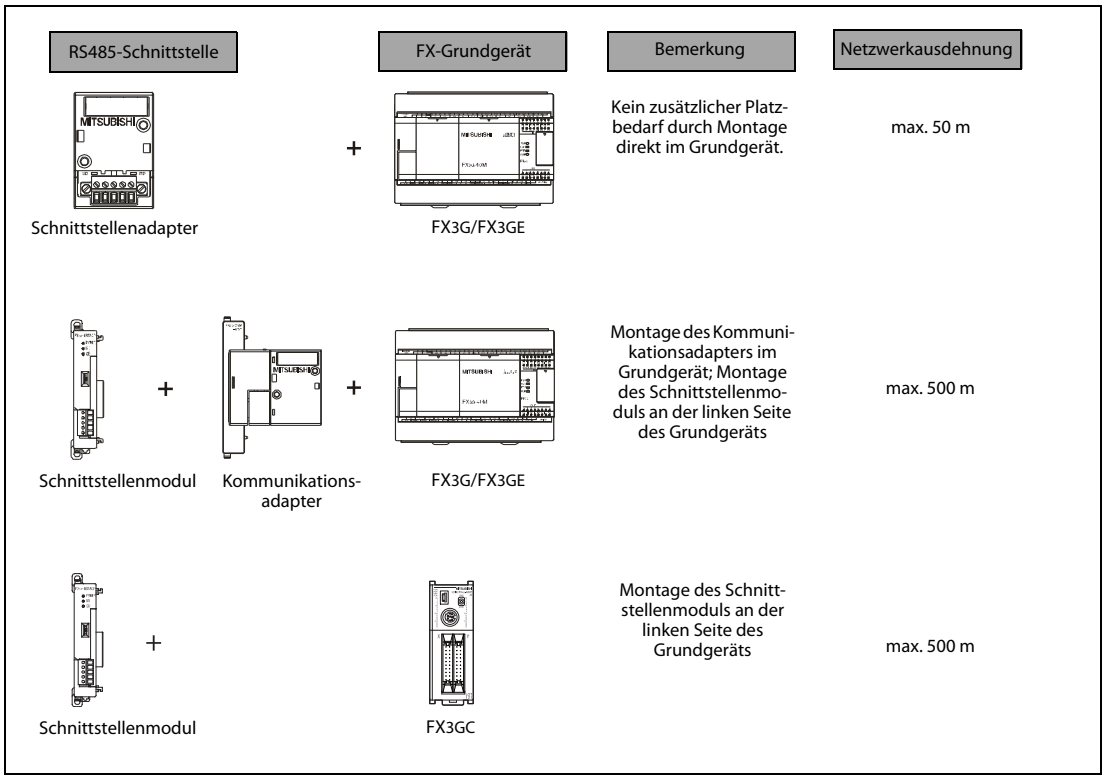


Abb. 6-9: *Ein Parallel-Link kann bei der FX3G-Serie mit einem RS485-Schnittstellenadapter oder -modul realisiert werden.*

Konfiguration für Gruppe 5 (FX3S-Serie)

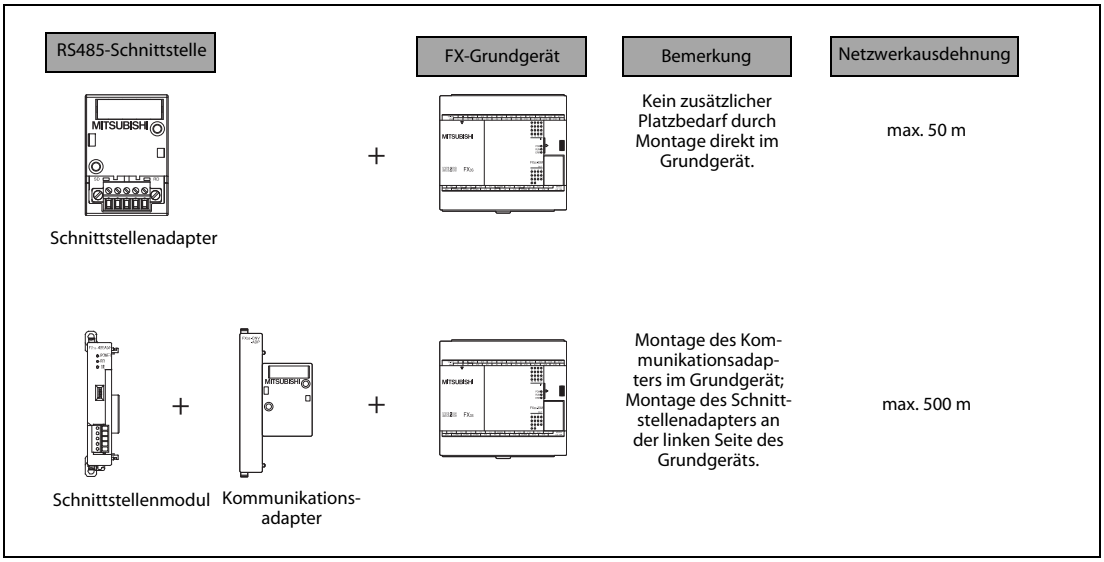


Abb. 6-10: *Zum Aufbau eines Parallel-Links können bei der FX3S-Serie RS485-Schnittstellenadapter oder -module verwendet werden.*

Konfiguration für Gruppe 6 (FX3U- und FX3UC-Serie)

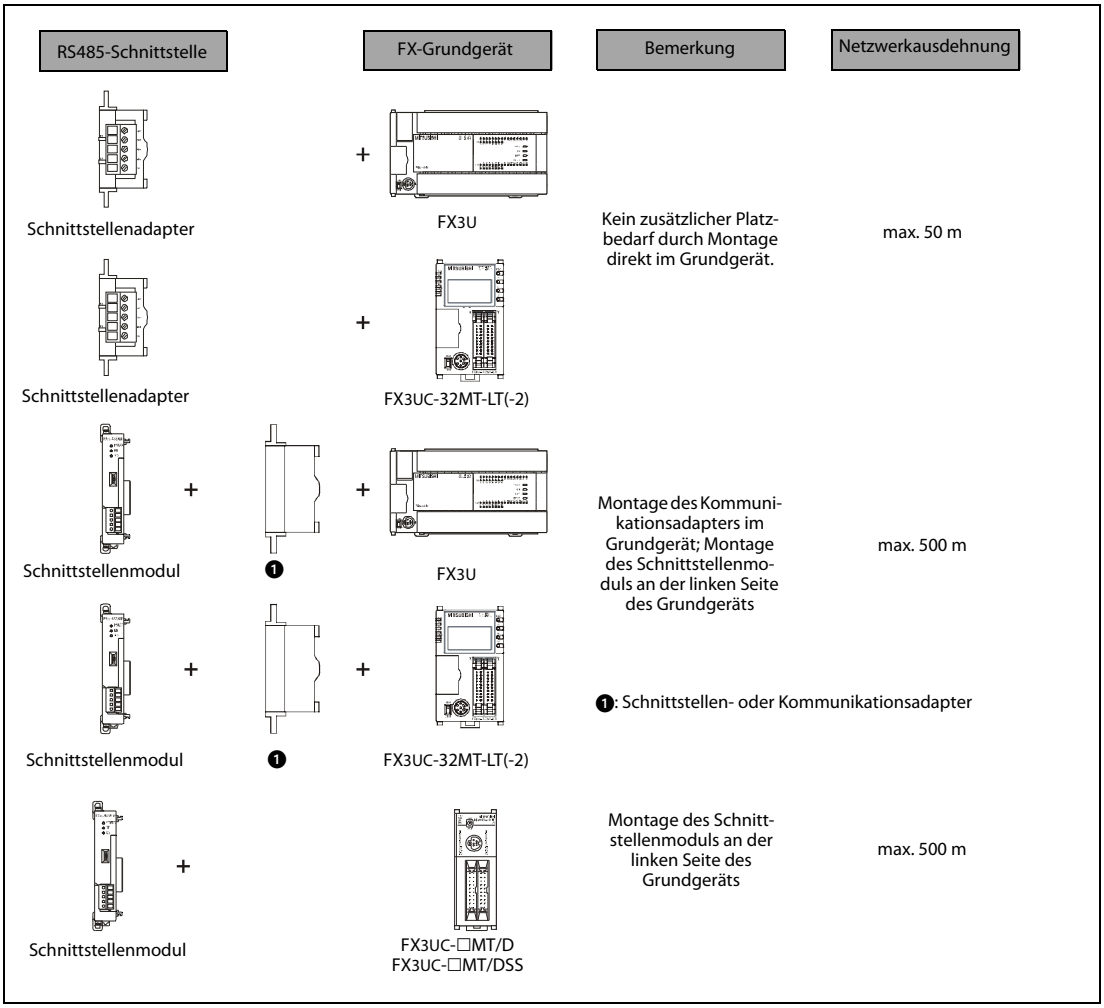
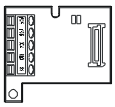
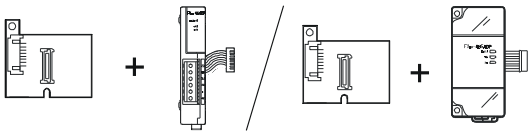
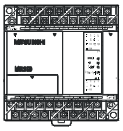
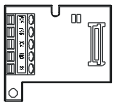
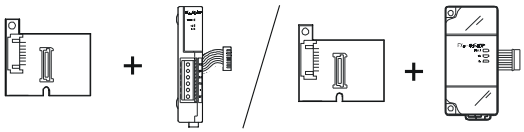
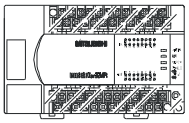
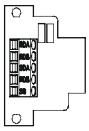
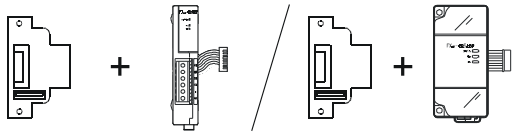
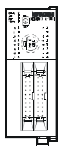
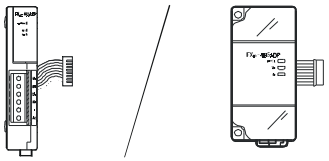


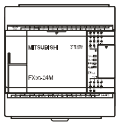
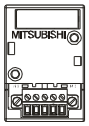
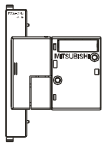
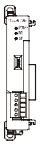
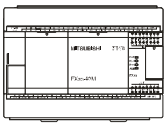
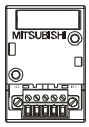
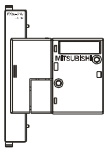
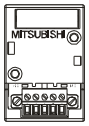
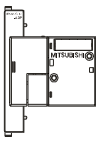
Abb. 6-11: *Anschlussmöglichkeiten von RS485-Schnittstellenadaptern und -modulen an Steuerungen der FX3U- und FX3UC-Serie*

6.4.2 Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter

Die folgenden Tabellen zeigen, welche RS485-Schnittstellenmodule und -adapter in den Grundgeräten der einzelnen FX-Serien verwendet werden können. Falls für ein Grundgerät im einer Zeile zwei Optionen angegeben sind (getrennt durch einen Schrägstrich „/"), unterscheiden sich die Module nur in den äußeren Abmessungen.

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
FX1S	 FX1N-485-BD	max. 50 m
	 FX1N-CNV-BD FX2NC-485ADP FX1N-CNV-BD FX0N-485ADP	max. 500 m
 FX1N	 FX1N-485-BD	max. 50 m
	 FX1N-CNV-BD FX2NC-485ADP FX1N-CNV-BD FX0N-485ADP	max. 500 m
 FX2N	 FX2N-485-BD	max. 50 m
	 FX2N-CNV-BD FX2NC-485ADP FX2N-CNV-BD FX0N-485ADP	max. 500 m
 FX2NC	 FX2NC-485ADP FX0N-485ADP	max. 500 m

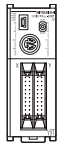
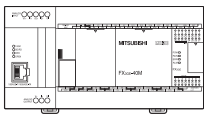
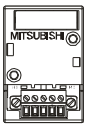
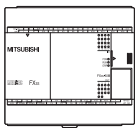
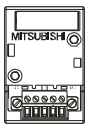
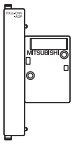
Tab. 6-8: *Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter für den Parallel-Link (1)*

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
 FX3G (14 oder 24 E/A)	 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	 +  FX3G-CNV-ADP FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
 FX3G (40 oder 60 E/A)	Anschluss an Kanal 1 ①	
	 Kanal 1 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	 + Kanal 1 FX3G-CNV-ADP FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2 ①	
	 Kanal 2 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	 + Kanal 1 + Kanal 2 FX3G-CNV-ADP FX3U-□ADP(-MB)② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m

Tab. 6-9: *Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter für den Parallel-Link (2)*

① Die Zuordnung der Kommunikationskanäle ist im Abschnitt 2.4 beschrieben.

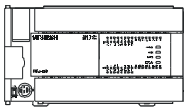
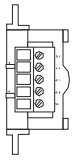
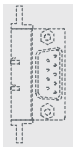
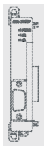
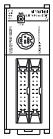
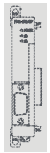
② FX3U-232ADP(-MB) oder FX3U-485ADP(-MB)

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
 FX3GC	Anschluss an Kanal 1 ①	
	Kanal 1 FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2 ①	
	Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□ADP(-MB)② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
 FX3GE	Anschluss an Kanal 2 ①	
	 Kanal 2 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	Kanal 2 FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
 FX3S	 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	 + FX3S-CNV-ADP FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m

Tab. 6-10: *Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter für den Parallel-Link (3)*

① Die Zuordnung der Kommunikationskanäle ist im Abschnitt 2.4 beschrieben.

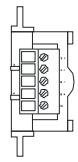
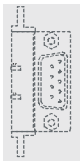
② FX3U-232ADP(-MB) oder FX3U-485ADP(-MB)

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
 FX3U	Anschluss an Kanal 1	
	 Kanal 1 FX3U-485-BD	max. 50 m
	+ Kanal 1 FX3U-CNV-BD FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2	
	 Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□-BD① FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	+  Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-CNV-BD FX3U-□ADP② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
 FX3UC-□MT/D FX3UC-□MT/DSS	Anschluss an Kanal 1	
	Kanal 1 FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2	
	 Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□ADP② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m

Tab. 6-11: *Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter für den Parallel-Link (4)*

① FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD oder FX3U-USB-BD

② FX3U-232ADP(-MB), FX3U-485ADP(-MB) oder FX3U-CF-ADP

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkaus-dehnung
FX3UC-32MT-LT(-2)	Anschluss an Kanal 1	
	 Kanal 1 FX3U-485-BD	max. 50 m
	+ Kanal 1 FX3U-CNV-BD FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2	
	 + Kanal 2 FX3U-□-BD① FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	+ Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-CNV-BD FX3U-□ADP② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m

Tab. 6-12: *Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter für den Parallel-Link (5)*

① FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-458-BD oder FX3U-USB-BD

② FX3U-232ADP(-MB), FX3U-485ADP(-MB) oder FX3U-CF-ADP

6.4.3 Verdrahtung

Bitte beachten Sie bei der Verdrahtung des Parallel-Links und dem Anschluss an die RS485-Schnittstellen die Hinweise in Kapitel 3.

6.5 Einstellungen für die Kommunikation

Für einen Parallel-Link sind in den Grundgeräten der MELSEC FX-Serien keine Einstellungen notwendig! Jedoch sollte überprüft werden, ob eventuell Einstellungen für andere Kommunikationsarten vorhanden sind.

Wird in einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS Kanal 1 verwendet, prüfen Sie den Inhalt der Sonderregister D8120 und D8400.

Wird in einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS Kanal 2 verwendet, prüfen Sie den Inhalt des Sonderregisters D8420.

In allen anderen SPS-Grundgeräten der MELSEC FX-Familie prüfen Sie D8120. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

Prüfen, ob der Inhalt von D8120 (D8400, D8420) „0“ ist

Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS ein, während sich der Betriebsartenschalter in der Position STOP befindet. Prüfen Sie dann den Inhalt von D8120 (D8400, D8420). Er muss „0“ sein.

Inhalt von D8120 (D8400, D8420) = „0“: Es sind keine Einstellungen zur Kommunikation vorhanden.
Inhalt von D8120 (D8400, D8420) ≠ „0“: Es sind Einstellungen zur Kommunikation vorhanden.

Prüfen, ob Parameter für die Kommunikaton eingestellt wurden

Öffnen Sie in der Programmier-Software GX Developer, GX IEC Developer oder GX Works2 das Dialogfenster mit den SPS-Parametern (siehe Abschnitt 4.2). Wählen Sie bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS den Kanal, an dem der Parallel-Link angeschlossen ist.

Stellen Sie sicher, dass im Feld ***Betriebs-Kommunikationseinstellungen*** kein Haken ist.

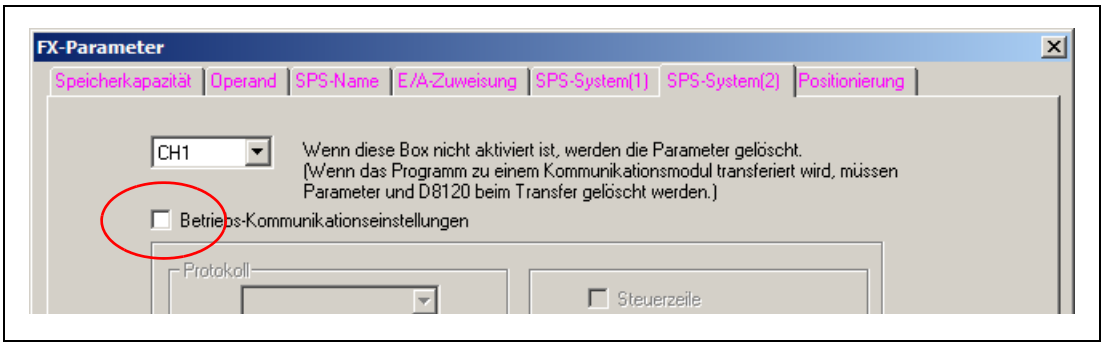


Abb. 6-12: *Bei einem Parallel-Link dürfen keine Einstellungen für die Kommunikation vorhanden sein.*

Falls das Feld Betriebs-Kommunikationseinstellungen markiert ist, löschen Sie bitte die Markierung, indem Sie in das Feld klicken und übertragen dann die geänderten SPS-Parameter in das FX-Grundgerät.

Prüfen, ob durch das Ablaufprogramm das Datenregister D8120 (D8400, D8420) verändert wird

Stellen Sie sicher, dass durch das Ablaufprogramm der SPS kein anderer Wert als „0“ in das Datenregister D8120 (D8400, D8420) eingetragen wird.

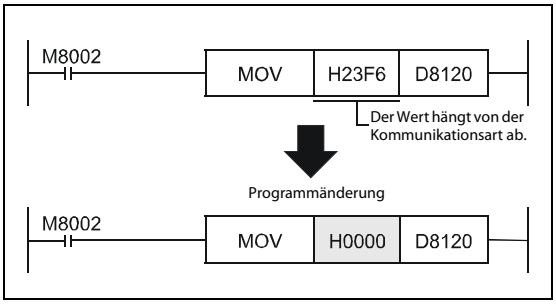


Abb. 6-13:
Falls zum Beispiel ein Wert in D8120 geschrieben wird, ändern Sie das Programm so, dass der Wert „0“ eingetragen wird. Übertragen Sie das geänderte Programm in die SPS und schalten Sie anschließend den Betriebsartenschalter von STOP nach RUN.

6.6 Test der Kommunikation

Nach der Verdrahtung eines Parallel-Link sollte ein Kommunikationstest ausgeführt werden, um die korrekte Funktion des Datenaustauschs zu prüfen. Halten Sie dabei bitte die folgende Reihenfolge ein:

① Schreiben Sie Test-Programme für die Master-Station und die Slave-Stationen (Abschnitt 6.6.1)

② Schalten Sie die Versorgungsspannungen der einzelnen Stationen ein und übertragen Sie die Programme in die Steuerungen.

③ Falls die Steuerungen in der Betriebsart RUN sind, schalten Sie sie in STOP und anschließend wieder in RUN. Oder schalten Sie die Versorgungsspannungen der beiden durch den Parallel-Link verbundenen Stationen aus und dann gleichzeitig wieder ein.

④ Prüfen Sie, ob die Leuchtdioden SD und RD der Schnittstellenmodule- oder adapter blinken. Für den Fall, dass diese LEDs nicht leuchten, finden Sie Hinweise zur Fehlersuche im Abschnitt 6.8.

⑤ Schalten Sie Eingänge X0 bis X3 der Master-Station ein und aus, und prüfen Sie, ob dadurch die Ausgänge Y0 bis Y3 der Slave-Station ein- und ausgeschaltet werden (bei Verwendung des im folgenden Abschnitt vorgestellten Testprogramms).

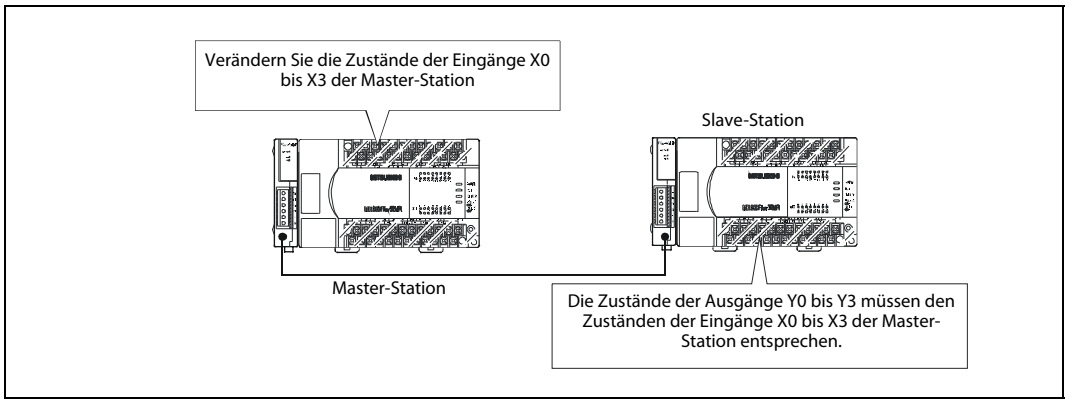


Abb. 6-14: *Test der Übertragungsrichtung Master-Station -> Slave-Station*

⑥ Schalten Sie Eingänge X0 bis X3 der Slave-Station ein und aus, und prüfen Sie, ob dadurch die durch das Testprogramm zugewiesenen Ausgänge in der Master-Station ein- und ausgeschaltet werden.

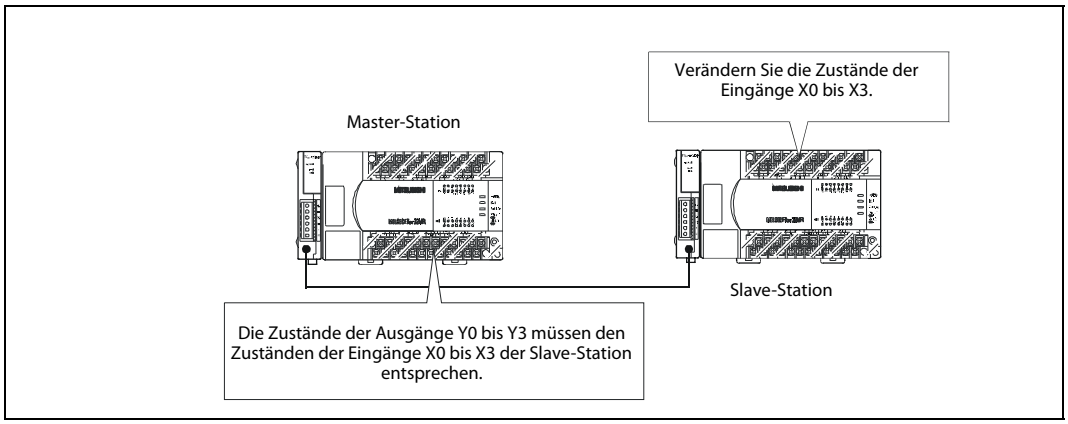


Abb. 6-15: *Test der Übertragungsrichtung Slave-Station -> Master-Station*

6.6.1 Programme für den Kommunikationstest

HINWEISE

Die folgenden Programme vereinfachen den Test eines Parallel-Link. Sie werden für den späteren Betrieb aber nicht benötigt.

Alle Anweisungen sind in der Programmieranleitung für die Steuerungen der MELSEC FX-Familie, Art.-Nr. 136748, ausführlich beschrieben.

Programme für Steuerungen der FX1S- und FX3S-Serie

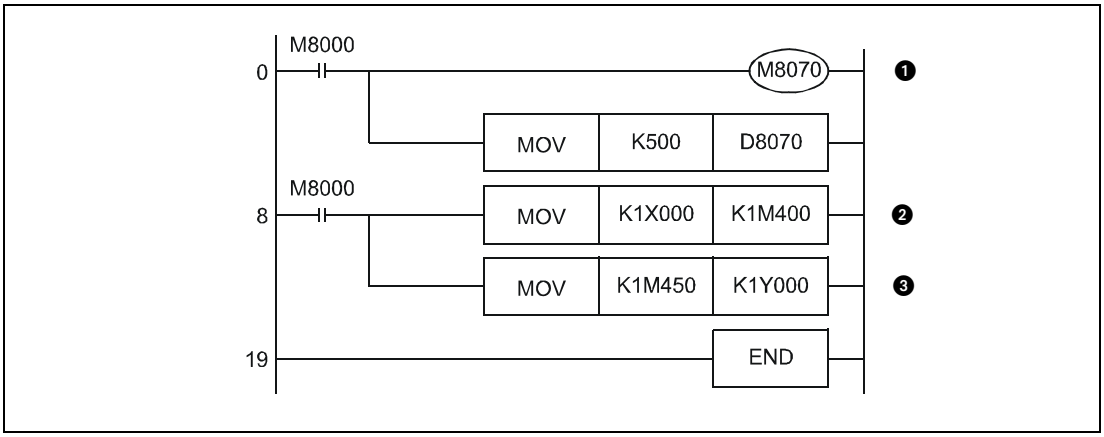


Abb. 6-16: *Programm für die Master-Station (FX1S oder FX3S) zum Testen der Kommunikation*

Nummer	Beschreibung
❶	Der Merker M8000 ist immer gesetzt. Durch Setzen des Merkers M8070 auf „1" wird dieses Grundgerät zur Master-Station.
❷	Die Zustände der Eingänge X000 bis X003 der Master-Station werden in die Merker M400 bis M403 übertragen und stehen dadurch auch in der Slave-Station zur Verfügung.
❸	Die Zustände der Eingänge X000 bis X003 der Slave-Station werden den Ausgängen Y000 bis Y003 der Master-Station zugewiesen.

Tab. 6-13: *Erläuterungen zum Testprogramm für die Master-Station*

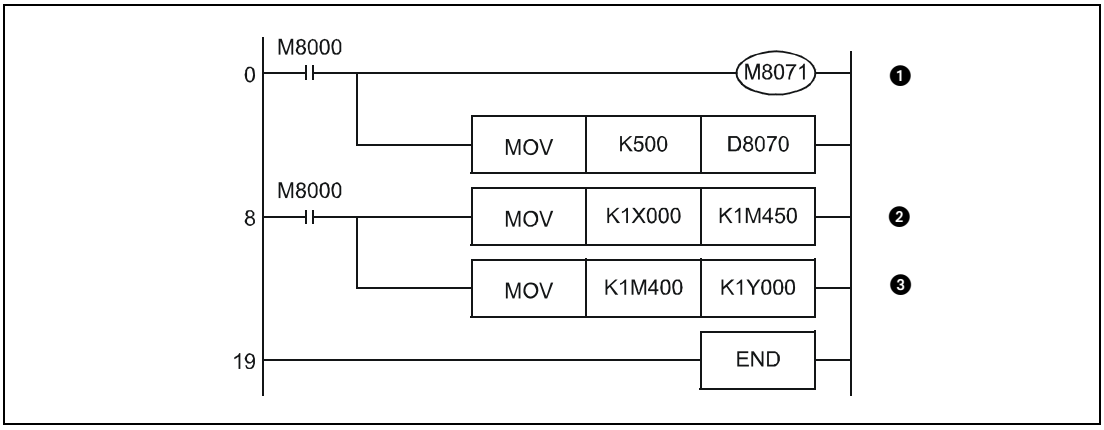


Abb. 6-17: *Programm für die Slave-Station (FX1S oder FX3S) zum Testen der Kommunikation*

Nummer	Beschreibung
❶	Durch Setzen von M8071 wird dieses Grundgerät zur Slave-Station.
❷	Die Zustände der Eingänge X000 bis X003 der Slave-Station werden in die Merker M450 bis M453 übertragen und stehen dadurch auch in der Master-Station zur Verfügung.
❸	Die Zustände der Eingänge X000 bis X003 der Master-Station werden den Ausgängen Y000 bis Y003 der Slave-Station zugewiesen.

Tab. 6-14: *Erläuterungen zum Testprogramm für die Slave-Station*

Programme für Steuerungen der FX1N-, FX2N-, FX2NC-, FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- und FX3UC-Serie

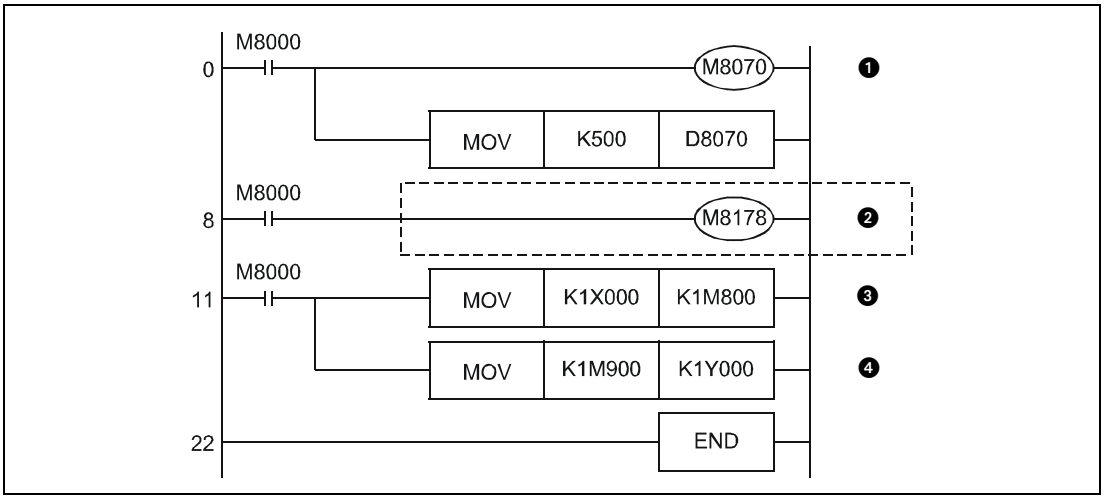


Abb. 6-18: *Programm für die Master-Station zum Testen der Kommunikation*

Nummer	Beschreibung
❶	Der Merker M8000 ist immer gesetzt. Durch Setzen des Merkers M8070 auf „1" wird dieses Grundgerät zur Master-Station.
❷	Der Merker M8178 muss nur gesetzt werden, wenn bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS für die Kommunikation der Kanal 2 verwendet wird.
❸	Die Zustände der Eingänge X000 bis X003 der Master-Station werden in die Merker M800 bis M803 übertragen und stehen dadurch auch in der Slave-Station zur Verfügung.
❹	Die Zustände der Eingänge X000 bis X003 der Slave-Station werden den Ausgängen Y000 bis Y003 der Master-Station zugewiesen.

Tab. 6-15: *Erläuterungen zum Testprogramm für die Master-Station*

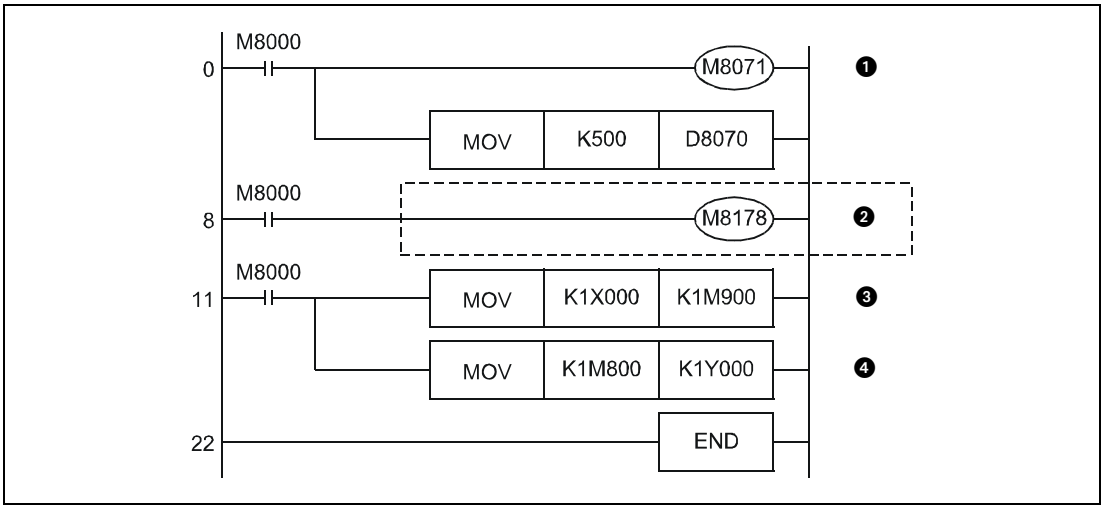


Abb. 6-19: *Programm für die Slave-Station zum Testen der Kommunikation*

Nummer	Beschreibung
❶	Durch Setzem von M8071 wird dieses Grundgerät zur Slave-Station.
❷	Der Merker M8178 muss nur gesetzt werden, wenn bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS für die Kommunikation der Kanal 2 verwendet wird.
❸	Die Zustände der Eingänge X000 bis X003 der Slave-Station werden in die Merker M900 bis M903 übertragen und stehen dadurch auch in der Master-Station zur Verfügung.
❹	Die Zustände der Eingänge X000 bis X003 der Master-Station werden den Ausgängen Y000 bis Y003 der Slave-Station zugewiesen.

Tab. 6-16: *Erläuterungen zum Testprogramm für die Slave-Station*

6.7 Programmierung

In diesem Abschnitt wird die notwendige Programmierung für einen Parallel-Link beschrieben. Der Datenaustausch erfolgt zwar automatisch, Einstellungen wie beispielsweise die Auswahl Master- oder Slave-Stationen und der Transfer von Daten in und aus den aktualisierten Bereichen müssen aber im Ablaufprogramm vorgenommen werden.

HINWEIS Alle Anweisungen sind in der Programmieranleitung für die Steuerungen der MELSEC FX-Familie, Art.-Nr. 136748, ausführlich beschrieben.

6.7.1 Operanden für die Kommunikation

Operanden zur Einstellung des Parallel-Link

Operand		Bezeichnung	Beschreibung	Einstellung erforderlich für		Voreinstellung
				Master-Station	Slave-Station	
Sondermerker	M8070	Master-Station des Parallel-Link	Dieser Merker muss auf „1“ gesetzt werden, wenn die SPS als Master-Station im Parallel-Link betrieben wird.	✔	—	—
	M8071	Slave-Station des Parallel-Link	Dieser Merker muss auf „1“ gesetzt werden, wenn die SPS als Slave-Station im Parallel-Link betrieben wird.	—	✔	—
	M8162	Hochgeschwindigkeitsmodus	Wenn dieser Merker auf „1“ gesetzt wird, ist der Hochgeschwindigkeitsmodus aktiviert. In dieser Betriebsart werden in jede Richtung nur 2 Datenregister ausgetauscht.	✔	✔	—
	M8178	Kanalwahl (nur bei FX3G/FX3GC/FX3GE/FX3U/FX3UC)	• M8178 = 0: Kanal 1 • M8178 = 1: Kanal 2	✔	✔	—
Sonderregister	D8070	Überwachungszeit	Kommt nach Ablauf dieser Überwachungszeit keine Kommunikation zustande, wird dies als ein Kommunikationsfehler gedeutet. Die Zeit wird in der Einheit „ms“ angegeben.	✔	✔	500

Tab. 6-17: *Sondermerker und -register zur Konfiguration des Parallel-Link*

Operanden zur Diagnose von Kommunikationsfehlern

Operand	Bezeichnung	Beschreibung
M8072	Parallel-Link aktiviert	Dieser Merker ist gesetzt, wenn über den Parallel-Link Daten ausgetauscht werden.
M8073	Fehler bei der Konfiguration des Parallel-Link	Dieser Merker wird bei fehlerhafter Einstellung der Merker M8070 und M8071 gesetzt.
M8063	Kommunikationsfehler	Dieser Merker wird gesetzt, wenn ein Kommunikationsfehler aufgetreten ist.

Tab. 6-18: *Mit diesen Sondermerkern kann festgestellt werden, ob in einem Parallel-Link Kommunikationsfehler aufgetreten sind*

HINWEIS Eine Übersicht aller Sondermerker- und register für den Parallel-Link finden Sie im Anhang im Abschnitt A.3.2.

Aktualisierte Bereiche

Zum Datenaustausch zwischen den beiden Stationen eines Parallel-Link werden fest eingestellte Operandenbereiche verwendet. Der Umfang dieser Operandenbereiche hängt davon ab, welche Steuerungen miteinander Daten austauschen und ob bei der Kommunikation der Normal- oder der Hochgeschwindigkeitsmodus gewählt wurde. Eine Übersicht der aktualisierten Bereiche finden Sie in Abschnitt 6.3.2.

6.7.2 Hinweise zur Programmierung für einen Parallel-Link

Programmsequenz zum Lesen von Daten aus den aktualisierten Bereichen

Verändern Sie nicht den Inhalt des aktualisierten Bereichs aus der anderen Station.

Falls ein Kommunikationsfehler auftritt, bleiben in den aktualisierten Bereichen die Zustände erhalten, die unmittelbar vor dem Auftreten des Fehlers herrschten. Sehen Sie im Programm Sicherheitsabfragen vor, die einem Kommunikationsfehler erkennen.

Anschluss von FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-Grundgeräten an einen Parallel-Link

Bei den Grundgeräten der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- und FX3UC-Serie stehen für die serielle Kommunikation zwei Kanäle zur Verfügung. Der Zustand von M8178 gibt an, an welchem Kanal der Parallel-Link angeschlossen ist.

Ein n:n-Netzwerk und ein Parallel-Link können nicht gleichzeitig betrieben werden. (Zum Beispiel ist es nicht möglich, ein n:n-Netzwerk an Kanal 1 und einen Parallel-Link an Kanal 2 anzuschließen.)

6.7.3 Programme für den Normal-Modus des Parallel-Link

Programm in der Master-Station

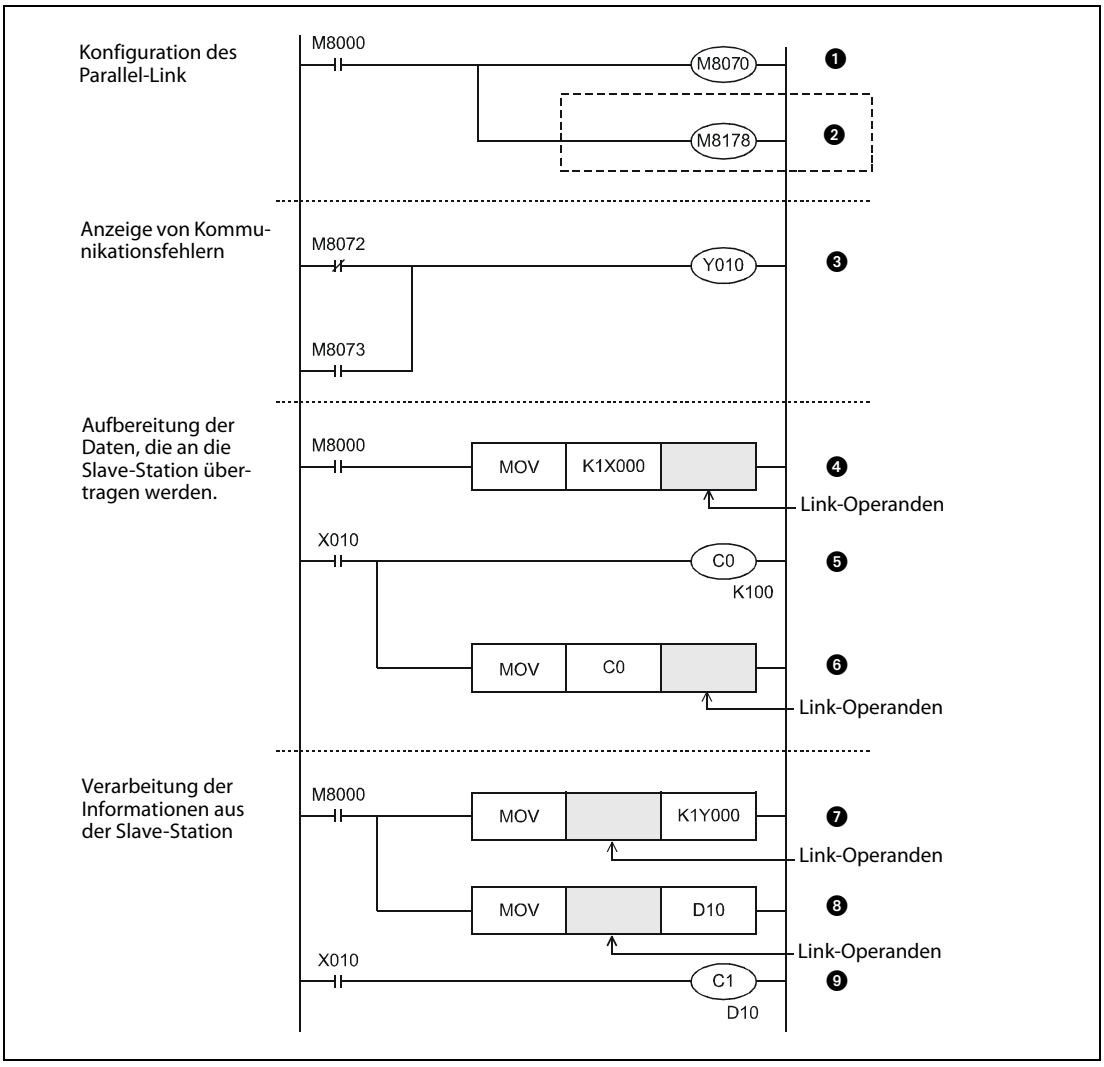


Abb. 6-20: *Programm in der Master-Station zur Konfiguration eines Parallel-Link im Normal-Modus sowie zur Fehlererkennung und Datenaufbereitung/-verarbeitung*

Nummer		Beschreibung
Konfiguration des Parallel-Link	❶	M8000 hat in der Betriebsart RUN immer den Zustand „1“. M8070 wird auf „1“ gesetzt. Dadurch wird diese SPS zur Master-Station.
	❷	Der Merker M8178 muss nur gesetzt werden, wenn bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS für die Kommunikation der Kanal 2 verwendet wird.
Programmteil zur Anzeige von Kommunikationsfehlern	❸	Bei einer Unterbrechung des Parallel-Link oder bei einer fehlerhaften Konfiguration des Parallel-Link wird der Ausgang Y10 eingeschaltet.
Im folgenden Programm sind Beispiele dargestellt, die zeigen, wie die Daten für die Slave-Station aufbereitet und wie Informationen aus der Slave-Station auf Operanden in der Master-Station übertragen werden.		
Aufbereitung der Daten, die an die Slave-Station übertragen werden.	❹	Die Zustände der Eingänge X000 bis X003 werden auf vier Merker in dem Merkerbereich* übertragen, der an die Slave-Station übermittelt wird. * M400 bis M449 bei der FX1S- und FX3S-Serie, M800 bis M899 bei allen anderen Grundgeräten, siehe Abschnitt 6.3.2
	❺	Der Eingang X10 startet den Counter C0.
	❻	Der Istwert des Counters C0 wird in eines der Datenwörter* übertragen, die an die Slave-Station übermittelt werden. * D230 bis D239 bei der FX1S- und FX3S-Serie, D490 bis D499 bei allen anderen Grundgeräten, siehe Abschnitt 6.3.2
Verarbeitung der Informationen aus der Slave-Station	❼	Die Zustände von vier Merkern aus dem Merkerbereich*, der zur Übermittlung von Informationen aus der Slave-Station dient, wird auf die Ausgänge Y000 bis Y003 übertragen. * M450 bis M499 bei der FX1S- und FX3S-Serie, M900 bis M999 bei allen anderen Grundgeräten, siehe Abschnitt 6.3.2
	❽	Der Istwert des Counters C0 aus der Slave-Station wird aus einem der Datenwörter*, die zur Übermittlung von Informationen aus der Slave-Station dienen, in das Datenregister D10 übertragen. * D240 bis D249 bei der FX1S- und FX3S-Serie, D500 bis D509 bei allen anderen Grundgeräten, siehe Abschnitt 6.3.2
	❾	Der Eingang X10 startet den Counter C1. Der Sollwert für C1 wird dem Datenregister D10 entnommen. Diese enthält den Istwert des Counters C0 aus der Slave-Station (siehe ❽)

Tab. 6-19: *Erläuterungen zum Programm für die Master-Station*

Programm in der Slave-Station

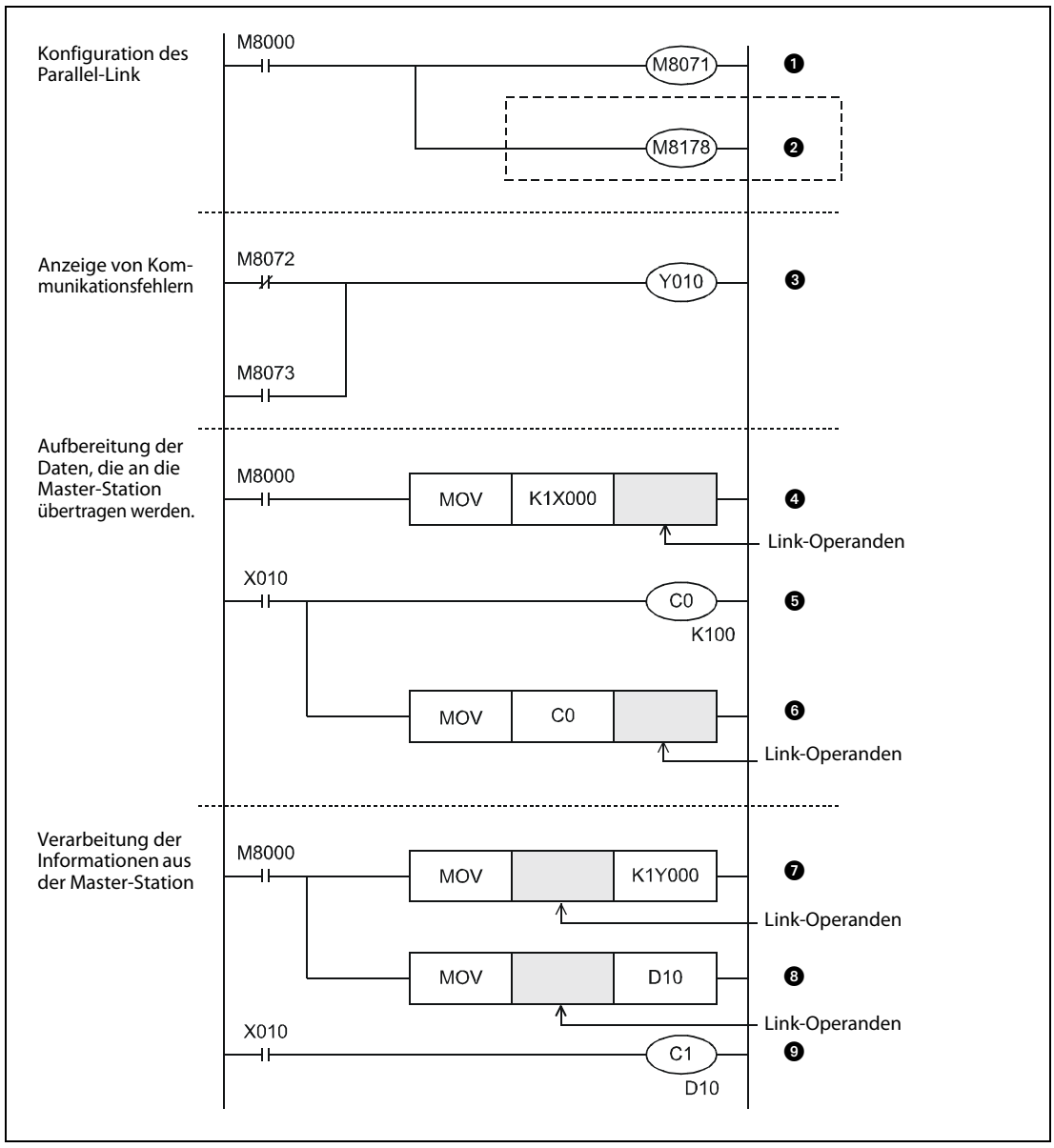


Abb. 6-21: *Programm in der Slave-Station zur Konfiguration eines Parallel-Link im Normal-Modus sowie zur Fehlererkennung und Datenaufbereitung/-verarbeitung*

Nummer		Beschreibung
Konfiguration des Parallel-Link	❶	M8000 hat in der Betriebsart RUN immer den Zustand „1“. M8071 wird auf „1“ gesetzt. Dadurch wird diese SPS zur Slave-Station.
	❷	Der Merker M8178 muss nur gesetzt werden, wenn bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS für die Kommunikation der Kanal 2 verwendet wird.
Programmteil zur Anzeige von Kommunikationsfehlern	❸	Bei einer Unterbrechung des Parallel-Link oder bei einer fehlerhaften Konfiguration des Parallel-Link wird der Ausgang Y10 eingeschaltet.
Im folgenden Programm sind Beispiele dargestellt, die zeigen, wie die Daten für die Master-Station aufbereitet und wie Informationen aus der Master-Station auf Operanden in der Slave-Station übertragen werden.		
Aufbereitung der Daten, die an die Master-Station übertragen werden	❹	Die Zustände der Eingänge X000 bis X003 werden auf vier Merker in dem Merkerbereich* übertragen, der an die Master-Station übermittelt wird. * M450 bis M499 bei der FX1S- und FX3S-Serie, M900 bis M999 bei allen anderen Grundgeräten, siehe Abschnitt 6.3.2
	❺	Der Eingang X10 startet den Counter C0.
	❻	Der Istwert des Counters C0 wird in eines der Datenwörter* übertragen, die an die Master-Station übermittelt werden. * D240 bis D249 bei der FX1S- und FX3S-Serie, D500 bis D509 bei allen anderen Grundgeräten, siehe Abschnitt 6.3.2
Verarbeitung der Informationen aus der Master-Station	❼	Die Zustände von vier Merkern aus dem Merkerbereich*, der zur Übermittlung von Informationen aus der Master-Station dient, wird auf die Ausgänge Y000 bis Y003 übertragen. * M400 bis M449 bei der FX1S- und FX3S-Serie, M800 bis M899 bei allen anderen Grundgeräten, siehe Abschnitt 6.3.2
	❽	Der Istwert des Counters C0 aus der Master-Station wird aus einem der Datenwörter*, die zur Übermittlung von Informationen aus der Master-Station dienen, in das Datenregister D10 übertragen. * D230 bis D239 bei der FX1S- und FX3S-Serie, D490 bis D499 bei allen anderen Grundgeräten, siehe Abschnitt 6.3.2
	❾	Der Eingang X10 startet den Counter C1. Der Sollwert für C1 wird dem Datenregister D10 entnommen. Diese enthält den Istwert des Counters C0 aus der Master-Station (siehe ❽)

Tab. 6-20: *Erläuterungen zum Programm für die Slave-Station*

6.7.4 Programme für den Hochgeschwindigkeitsmodus des Parallel-Link

Programm in der Master-Station

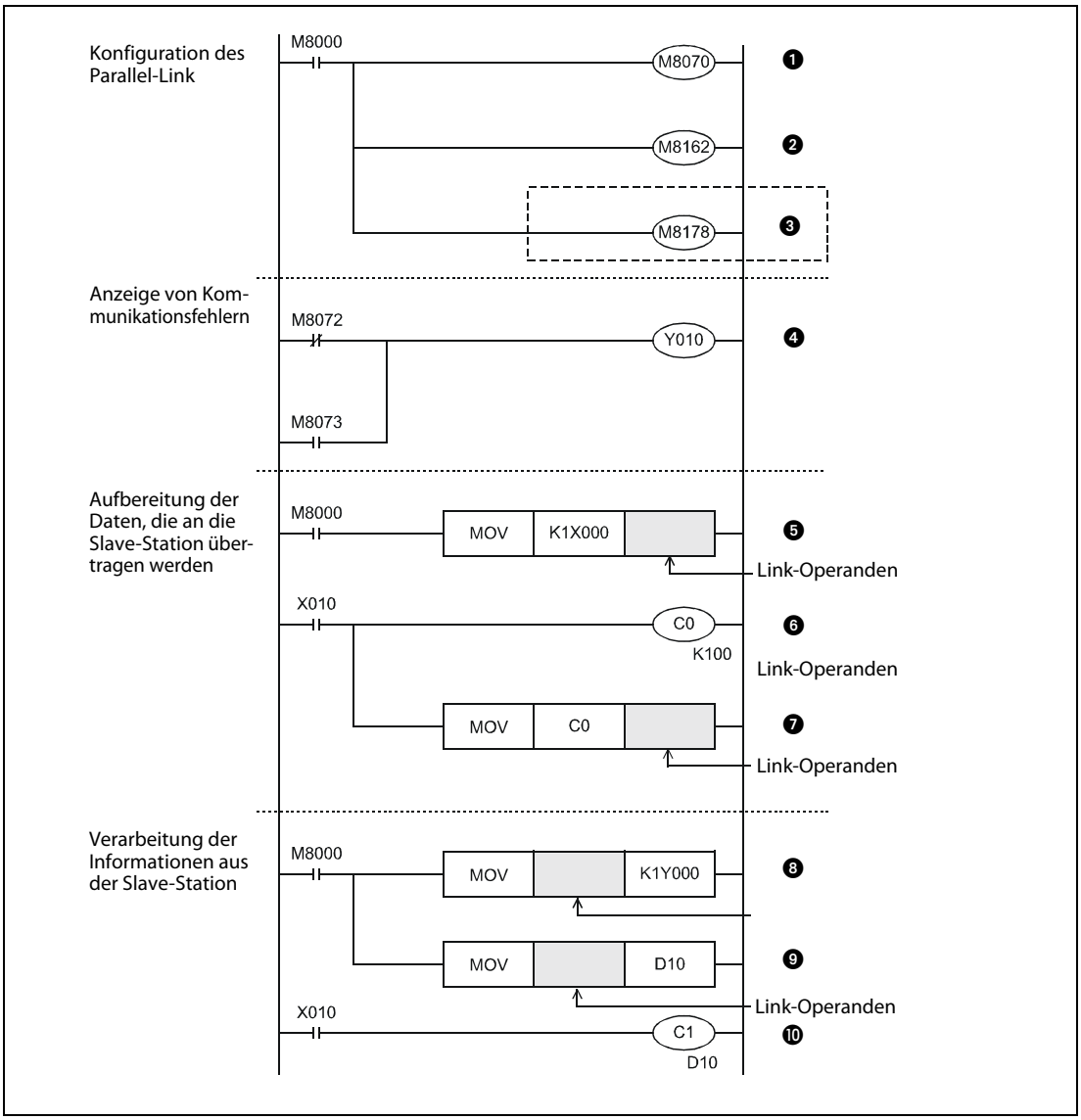


Abb. 6-22: *Programm in der Master-Station zur Konfiguration eines Parallel-Link im Hochgeschwindigkeitsmodus sowie zur Fehlererkennung und Datenaufbereitung/-verarbeitung*

Nummer		Beschreibung
Konfiguration des Parallel-Link	❶	M8000 hat in der Betriebsart RUN immer den Zustand „1“. M8070 wird auf „1“ gesetzt. Dadurch wird diese SPS zur Master-Station.
	❷	Durch Setzen von M8162 auf „1“ wird der Hochgeschwindigkeitsmodus aktiviert.
	❸	Der Merker M8178 muss nur gesetzt werden, wenn bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS für die Kommunikation der Kanal 2 verwendet wird.
Programmteil zur Anzeige von Kommunikationsfehlern	❹	Bei einer Unterbrechung des Parallel-Link oder bei einer fehlerhaften Konfiguration des Parallel-Link wird der Ausgang Y10 eingeschaltet.
In den folgenden Programmteilen, die als Beispiel zu verstehen sind, werden die Daten aufbereitet, die an die Slave-Station übertragen werden und Informationen aus der Slave-Station auf Operanden in der Master-Station übertragen.		
Aufbereitung der Daten, die an die Slave-Station übertragen werden	❺	Der Zustand der Eingänge X000 bis X003 wird in eines der beiden Datenwörter* übertragen, die an die Slave-Station übermittelt werden. * D230 oder D231 bei der FX1S- und FX3S-Serie, D490 oder D491 bei allen anderen Grundgeräten, siehe Abschnitt 6.3.2
	❻	Der Eingang X10 startet den Counter C0.
	❼	Der Istwert des Counters C0 wird in eines der beiden Datenwörter* übertragen, die an die Slave-Station übermittelt werden. * D230 oder D231 bei der FX1S- und FX3S-Serie, D490 oder D491 bei allen anderen Grundgeräten, siehe Abschnitt 6.3.2
Verarbeitung der Informationen aus der Slave-Station	❽	Der Inhalt eines der Datenwörter*, die zur Übermittlung von Informationen aus der Slave-Station dienen, wird auf die Ausgänge Y000 bis Y003 übertragen * D240 oder D241 bei der FX1S- und FX3S-Serie, D500 oder D501 bei allen anderen Grundgeräten, siehe Abschnitt 6.3.2
	❾	Der Istwert des Counters C0 aus der Slave-Station wird aus einem der Datenwörter*, die zur Übermittlung von Informationen aus der Slave-Station dienen, in das Datenregister D10 übertragen. * D240 oder D241 bei der FX1S- und FX3S-Serie, D500 oder D501 bei allen anderen Grundgeräten, siehe Abschnitt 6.3.2
	❿	Der Eingang X10 startet den Counter C1. Der Sollwert für C1 wird dem Datenregister D10 entnommen. Diese enthält den Istwert des Counters C0 aus der Slave-Station (siehe ❾)

Tab. 6-21: *Erläuterungen zum Programm für die Master-Station*

Programm in der Slave-Station

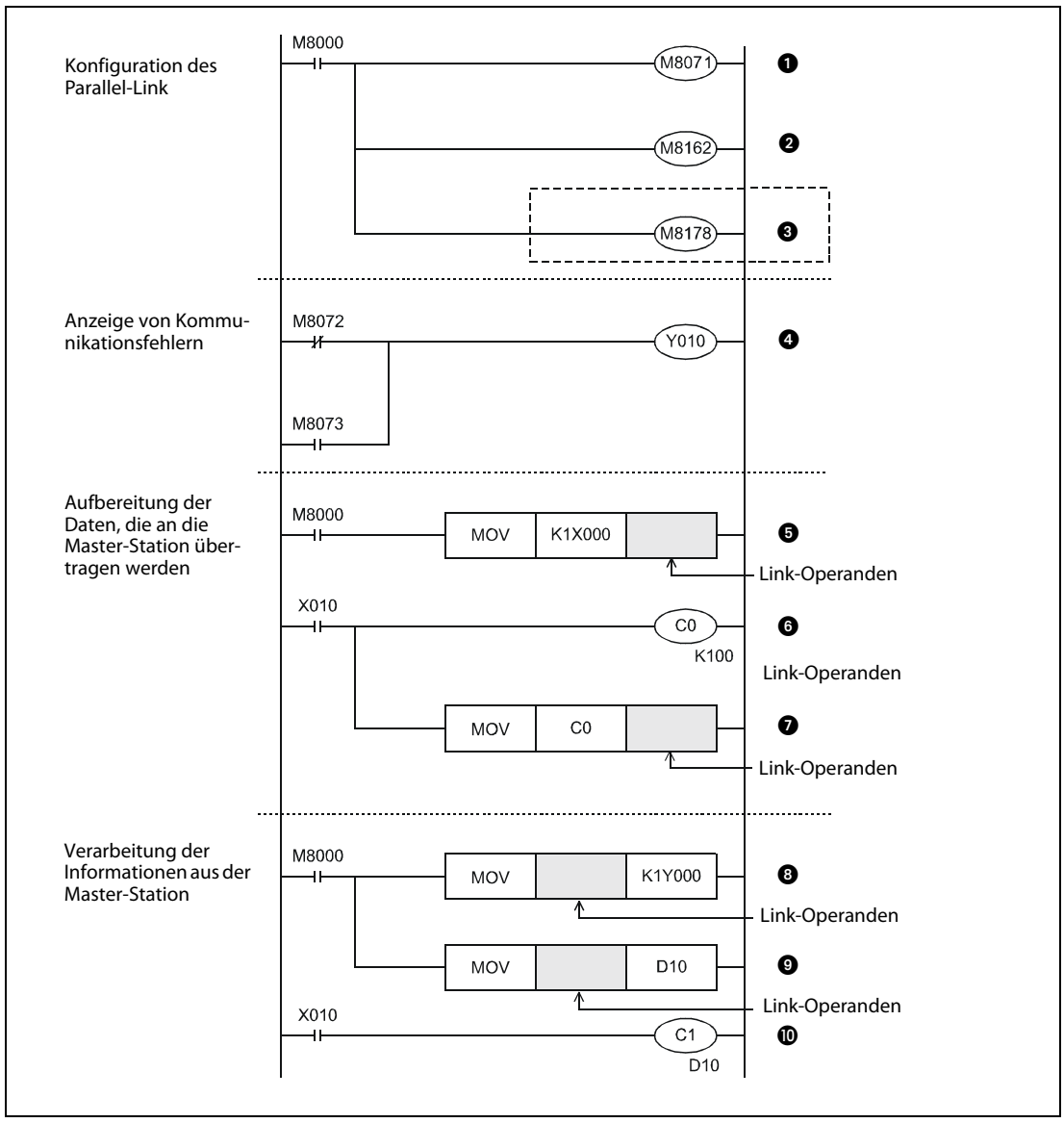


Abb. 6-23: *Programm in der Slave-Station zur Konfiguration eines Parallel-Link im Hochgeschwindigkeitsmodus sowie zur Fehlererkennung und Datenaufbereitung/-verarbeitung*

Nummer		Beschreibung
Konfiguration des Parallel-Link	❶	M8000 hat in der Betriebsart RUN immer den Zustand „1“. M8071 wird auf „1“ gesetzt. Dadurch wird diese SPS zur Slave-Station.
	❷	Durch Setzen von M8162 auf „1“ wird der Hochgeschwindigkeitsmodus aktiviert.
	❸	Der Merker M8178 muss nur gesetzt werden, wenn bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS für die Kommunikation der Kanal 2 verwendet wird.
Programmteil zur Anzeige von Kommunikationsfehlern	❹	Bei einer Unterbrechung des Parallel-Link oder bei einer fehlerhaften Konfiguration des Parallel-Link wird der Ausgang Y10 eingeschaltet.
In den folgenden Programmteilen, die als Beispiel zu verstehen sind, werden die Daten aufbereitet, die an die Master-Station übertragen werden und Informationen aus der Master-Station auf Operanden in der Slave-Station übertragen.		
Aufbereitung der Daten, die an die Master-Station übertragen werden	❺	Der Zustand der Eingänge X000 bis X003 wird in eines der beiden Datenwörter* übertragen, die an die Master-Station übermittelt werden. * D240 oder D241 bei der FX1S- und FX3S-Serie, D500 oder D501 bei allen anderen Grundgeräten, siehe Abschnitt 6.3.2
	❻	Der Eingang X10 startet den Counter C0.
	❼	Der Istwert des Counters C0 wird in eines der beiden Datenwörter* übertragen, die an die Master-Station übermittelt werden. * D240 oder D241 bei der FX1S- und FX3S-Serie, D500 oder D501 bei allen anderen Grundgeräten, siehe Abschnitt 6.3.2
Verarbeitung der Informationen aus der Master-Station	❽	Der Inhalt eines der Datenwörter*, die zur Übermittlung von Informationen aus der Master-Station dienen, wird auf die Ausgänge Y000 bis Y003 übertragen * D230 oder D231 bei der FX1S- und FX3S-Serie, D490 oder D491 bei allen anderen Grundgeräten, siehe Abschnitt 6.3.2
	❾	Der Istwert des Counters C0 aus der Master-Station wird aus einem der Datenwörter*, die zur Übermittlung von Informationen aus der Master-Station dienen, in das Datenregister D10 übertragen. * D230 oder D231 bei der FX1S- und FX3S-Serie, D490 oder D491 bei allen anderen Grundgeräten, siehe Abschnitt 6.3.2
	❿	Der Eingang X10 startet den Counter C1. Der Sollwert für C1 wird dem Datenregister D10 entnommen. Diese enthält den Istwert des Counters C0 aus der Master-Station (siehe ❾)

Tab. 6-22: *Erläuterungen zum Programm für die Slave-Station*

6.7.5 Beispielprogramme (Normalmodus)

Im Folgenden wird anhand eines konkreten Beispiels die Programmierung für die Master-Station und die Slave-Station für einen Parallel-Link angegeben und erläutert.

Im Beispiel wird der Parallel-Link im Normalmodus betrieben, bei der die maximale Anzahl an Operanden ausgetauscht wird.

Systemkonfiguration

Abb. 6-24: *In diesem Beispiel tauchen zwei FX2N-Steuerungen Daten über einen Parallel-Link aus.*

Die folgenden Einstellungen werden für das Beispiel gewählt:

- Normalmodus (Austausch von 100 Bit-Operanden und 10 Wort-Operanden pro Station)
- Überwachungszeit: 500 ms

Für den Parallel-Link werden die folgenden Sondermerker und -register verwendet:

- M8070 (Master-Station des Parallel-Link)
- M8071 (Slave-Station des Parallel-Link)
- D8070 (Überwachungszeit; es wird der Standardwert (500 ms) verwendet)

Verarbeitung der übermittelten Daten

Die folgende Tabelle zeigt, wie die über den Parallel-Link ausgetauschten Daten in den beiden Stationen weiterverarbeitet werden. Die Nummern ❶, ❷ usw. weisen auf die Position in den Programmen hin, an denen die entsprechende Rangierung bzw. Verarbeitung erfolgt (siehe nächste Seite).

Datenquelle		Datenziel		Position im Programm
Master-Station	Eingänge X000 bis X007 (M800 bis M807)	Slave-Station	Ausgänge Y000 bis Y007	❶
Master-Station	D490 (Ergebnis der Addition der Inhalte von D0 und D2)	Slave-Station	Wenn der Inhalt von D490 kleiner oder gleich 100, wird Y10 eingeschaltet.	❷
Slave-Station	Eingänge M0 bis M7 (M900 bis M907)	Master-Station	Ausgänge Y000 bis Y007	❸
Slave-Station	Datenregister D10 (D500)	Master-Station	Sollwert für Timer T0	❹

Tab. 6-23: *Übertragungswege bei diesem Beispiel*

Programm in der Master-Station

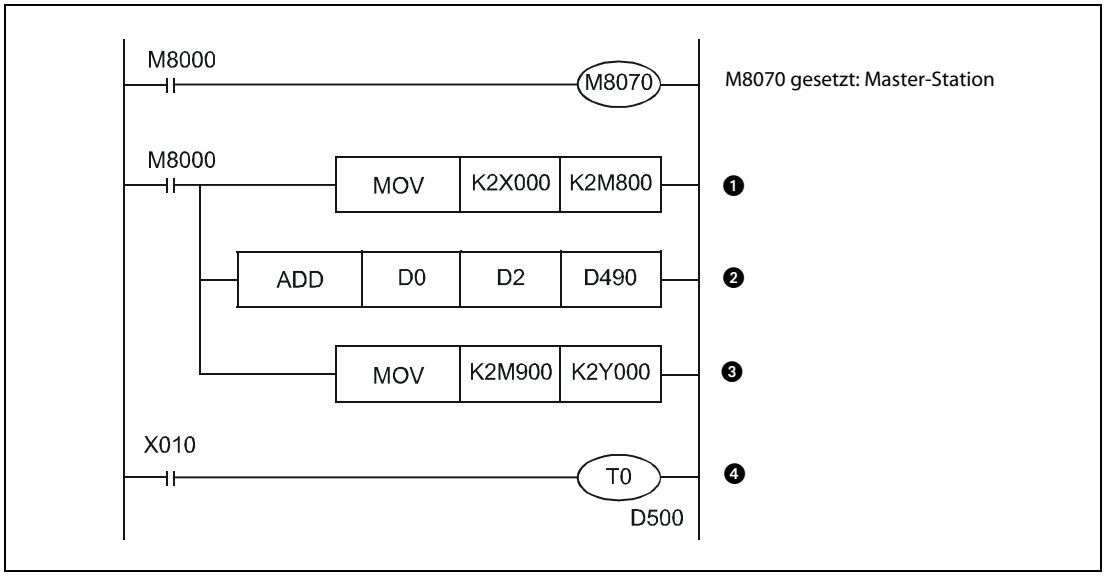


Abb. 6-25: *Programm der Master-Station für dieses Beispiel*

Programm in der Slave-Station

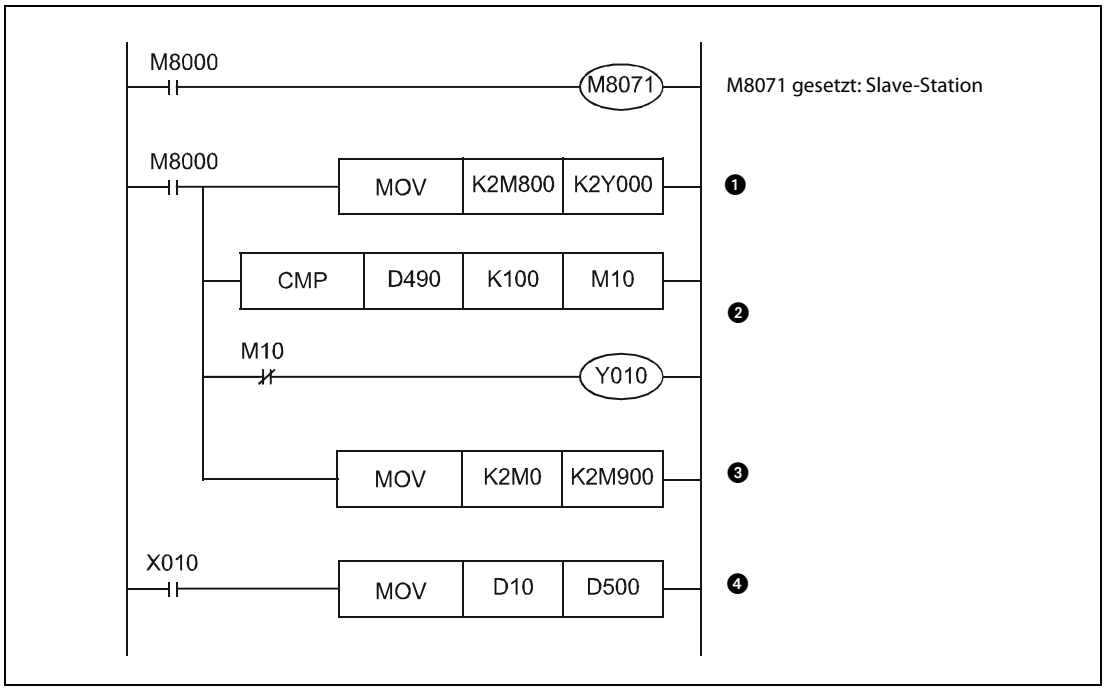


Abb. 6-26: *Beispielprogramm für die Slave-Station*

HINWEIS Die einzelnen Programmoperationen sind in der Tabelle 6-19 erläutert.

6.8 Fehlerdiagnose und -behebung

Wenn Störungen bem Datenaustausch auftreten oder zwischen den einzelnen Stationen keine Kommunikation möglich ist, prüfen Sie bitte die folgenden Punkte.

Kompatibilität der SPS

Prüfen Sie, ob die SPS-Grundgeräte und die verwendeten Schnittstellenmodule oder -adapter für den Anschluss an einen Parallel-Link geeignet sind (siehe Abschnitt 6.4).

Zustand der LEDs der Schnittstellenmodule oder -adapter

Überprüfen Sie den Status der Leuchtdioden SD (Senden) und RD (Empfangen).

Zustand der LED		Bedeutung
RD	SD	
Blinkt	Blinkt	Daten werden empfangen und gesendet.
Blinkt	AUS	Es werden Daten empfangen, aber nicht gesendet.
AUS	Blinkt	Es werden Daten gesendet, aber nicht empfangen.
AUS	AUS	Es werden keine Daten empfangen und keine Daten gesendet.

Tab. 6-24: *Prüfung des Kommunikationsstatus mit Hilfe der LEDs*

Wenn die Sende (SD)- und Empfangs (RD)-LEDs schnell blinken oder flackern, ist die Datenübertragung in Ordnung. Blinken diese LEDs nicht, prüfen Sie die bitte die Verkabelung und die Einstellungen für die Kommunikation in der Master- und der Slave-Station.

Installation und Verdrahtung

- Prüfen Sie, ob die Schnittstellenmodule oder -adapter korrekt mit dem SPS-Grundgerät verbunden sind.
- Das Kommunikationsmodul FX0N-485ADP benötigt eine externe Spannungsversorgung. Prüfen Sie, ob diese 24-V-Gleichspannung korrekt am Modul angeschlossen ist.
- Überprüfen Sie die Verbindungen zwischen den Schnittstellenmodulen oder -adaptern. Bei einer fehlerhaften oder durch externe Einflüsse gestörten Verbindung kann keine einwandfreie Datenkommunikation ausgeführt werden. Hinweise zum Anschluss finden Sie im Kapitel 2 und im Kapitel 3.

Ablaufprogramm der SPS

- Stellen Sie sicher, dass kein n:n-Netzwerk eingestellt ist (D8173 bis D8180). Ein n:n-Netzwerk und ein Parallel-Link können nicht zusammen betrieben werden.

  Überprüfen Sie die Einstellung des Kommunikationsformats im Sonderregister D8120 und bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS auch in den Sonderregistern D8400 und D8420 (siehe Abschnitt 6.5). Schalten Sie die SPS aus und anschließend wieder ein, nachdem Sie Änderungen in den oben angegebenen Operanden vorgenommen haben.
- Prüfen Sie mit Hilfe der Programmier-Software, ob in den SPS-Parametern Einstellungen für die Kommunikation vorgenommen wurden. Für einen Parallel-Link werden keine Einstellungen benötigt (siehe Abschnitt 6.5). Falls Sie SPS-Parameter ändern, muss nach der Übertragung der Parameter in die SPS deren Versorgungsspannung aus- und wieder eingeschaltet werden, damit die Parameter übernommen werden.
- Einstellungen zur Ethernet-Schnittstelle (FX3G-, FX3GC-, FXGE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Stellen Sie sicher, dass der Kanal, an dem der Parallel-Link angeschlossen ist, nicht auch in den Ethernet-Einstellungen verwendet wird. Falls Sie SPS-Parameter ändern, muss nach der Übertragung der Parameter in die SPS deren Versorgungsspannung aus- und wieder eingeschaltet werden, damit die Parameter übernommen werden.

- Verwendung von VRRD- oder VRSC-Anweisungen (gilt nicht für eine FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Überprüfen Sie, ob im Ablaufprogramm der SPS die VRRD- oder VRSC-Anweisungen verwendet werden. In diesem Fall müssen Sie diese Anweisungen aus dem Ablaufprogramm entfernen, das Programm neu in die SPS übertragen, und die SPS aus- und wieder einschalten.

  Falls das Ablaufprogramm eines FX3G-Grundgeräts mit 40 oder 60 Ein- und Ausgängen VRRD- oder VRSC-Anweisungen enthält, kann der Kommunikationskanal 2 nicht genutzt werden. Verwenden Sie in diesem Fall Kanal 1 oder löschen Sie die VRRD- und VRSC-Anweisungen.

- Verwendung von VRRD- oder VRSC-Anweisungen (FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Falls das Ablaufprogramm eines FX3U- oder FX3UC-Grundgeräts VRRD- oder VRSC-Anweisungen enthält, kann der Kommunikationskanal 1 nicht genutzt werden. Verwenden Sie in diesem Fall Kanal 2 oder löschen Sie die VRRD- und VRSC-Anweisungen.

- Verwendung von RS-Anweisungen (gilt nicht für eine FX3G-, FX3GC-, FXGE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Überprüfen Sie, ob im Ablaufprogramm der SPS eine oder mehrere RS-Anweisungen verwendet werden. Löschen Sie alle RS-Anweisungen aus dem Ablaufprogramm. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

- Verwendung von RS- oder RS2-Anweisungen (gilt nur für eine FX3G-, FX3GC-, FXGE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Stellen Sie sicher, dass für den Kanal, an dem der Parallel-Link angeschlossen ist, keine RS- oder RS2-Anweisung verwendet wird. Falls RS- oder RS2-Anweisungen für diesen Kanal programmiert sind, löschen Sie bitte die Anweisungen. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

- Verwendung von EXTR-Anweisungen (gilt nur für FX2N- oder FX2NC-SPS)

  Überprüfen Sie, ob im Ablaufprogramm der SPS EXTR-Anweisungen verwendet werden. Löschen Sie diese Anweisungen aus dem Ablaufprogramm. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

- Verwendung von IVCK-, IVDR-, IVRD-, IVWR-, IVBWR- oder IVMC-Anweisungen (gilt nur für FX3G/FX3GC/FX3GE/FX3S/FX3U/FX3UC)

  Prüfen Sie, ob bei dem Kanal, an dem der Parallel-Link angeschlossen ist, eine IVCK-, IVDR-, IVRD-, IVWR-, IVBWR*- oder IVMC-Anweisung verwendet wird. . Sollte dies der Fall sein, löschen Sie bitte die entsprechende Anweisung. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

  * Nur bei FX3U und FX3UC

- Verwendung von ADPRW-Anweisungen (gilt nur für FX3G/FX3GC/FX3GE/FX3S/FX3U/FX3UC)

  Prüfen Sie, ob bei dem Kanal, an dem der Parallel-Link angeschlossen ist, eine ADPRW-Anweisung verwendet wird. Sollte dies der Fall sein, löschen Sie bitte die entsprechende Anweisung. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

- Verwendung von FLCRT-, FLDEL-, FLWR-, FLRD-, FLCMD- oder FLSTRD-Anweisungen (gilt nur für FX3U und FX3UC)

  Prüfen Sie, ob bei dem Kanal, an dem der Parallel-Link angeschlossen ist, eine FLCRT-, FLDEL-, FLWR-, FLRD-, FLCMD- oder FLSTRD-Anweisung verwendet wird. Sollte dies der Fall sein, löschen Sie bitte die entsprechende Anweisung. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

Status der Kommunikation

- M8072

  Während der Kommunikation über einen Parallel-Link wird der Merker M8072 gesetzt. Falls M8072 nicht gesetzt ist, ist die Konfiguration des Parallel-Link fehlerhaft oder bei der Kommunikation ist ein Fehler aufgetreten.

- M8073

  Der Sondermerker zeigt einen Fehler bei der Konfiguration des Parallel-Link an. Falls M8073 gesetzt ist, prüfen Sie bitte, ob in der Master- und der Slave-Station durch das Ablaufprogramm die korrekten Einstellungen vorgenommen wurden (siehe Abschnitt 6.5 und Abschnitt 6.7.1).

- M8063 und M8438 (nur bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Falls bei der seriellen Kommunikation ein Fehler auftritt (Bei bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS bei Kommunikation über Kanal 1), wird der Merker M8063 auf „1" gesetzt. M8438 meldet einen Kommunikationsfehler für Kanal 2 dieser SPS-Grundgeräte.

  Wird der Merker M8063 durch einen Fehler gesetzt, wird in das Sonderregister D8063 ein Fehlercode eingetragen.

  Wird der Merker M8438 durch einen Fehler an Kanal 2 gesetzt, wird in das Sonderregister D8438 ein Fehlercode eingetragen.

HINWEISE

M8063 und M8438 bleiben auch nach der Behebung des Kommunikationsfehlers gesetzt. Bei Steuerungen der FX1S-, FX1N-, FX2N- und FX2NC-Serie wird M8063 zurückgesetzt, wenn die SPS von STOP in RUN geschaltet wird. Bei Steuerungen der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-Serie wird M8063 beim Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung zurückgesetzt.

Die in D8063 bzw. D8438 eingetragenen Fehlercodes werden durch die Behebung des Kommunikationsfehlers nicht gelöscht. Die Inhalte dieser Datenregister werden bei Steuerungen der FX1S-, FX1N-, FX2N- und FX2NC-Serie gelöscht, wenn die SPS von STOP in RUN geschaltet wird. Bei Steuerungen der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-Serie werden die Inhalte von D8063 und D8438 beim Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung gelöscht.

6.8.1 Fehlercodes

Sonderregister	Fehlercode	Bedeutung	Gegenmaßnahme
D8063	0000H	Kein Fehler	—
	6312H	Fehlerhaftes Zeichen	Überprüfen Sie die Verkabelung und die Einstellungen (Ablaufprogramm).
	6313H	Prüfsummenfehler	
	6314H	Fehlerhaftes Datenformat	
D8438 (nur bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS)	0000H	Kein Fehler	—
	3812H	Fehlerhaftes Zeichen	Überprüfen Sie die Verkabelung und die Einstellungen (Ablaufprogramm).
	3813H	Prüfsummenfehler	
	3814H	Fehlerhaftes Datenformat	

Tab. 6-25: *Fehlercodes beim Parallel-Link*

7 Computer-Link

In diesem Kapitel wird ausschließlich der Computer-Link beschrieben. Eine Übersicht über die anderen Kommunikationsarten finden Sie in Abschnitt 1.

7.1 Übersicht

Im Computer-Link-Betrieb können bis zu 16 speicherprogrammierbare Steuerungen der MELSEC FX-Familie oder der MELSEC A-Serie eine SPS mit einem PC verbunden werden. Für die Kommunikation zwischen der SPS und dem PC werden Protokolle mit den Protokollformaten 1 und 4 verwendet. Die Bezeichnung der Protokollformate ist mit den Protokollbezeichnungen der erweiterten Protokolle identisch, die von den Link-Modulen der MELSEC A-Serie verwendet werden.

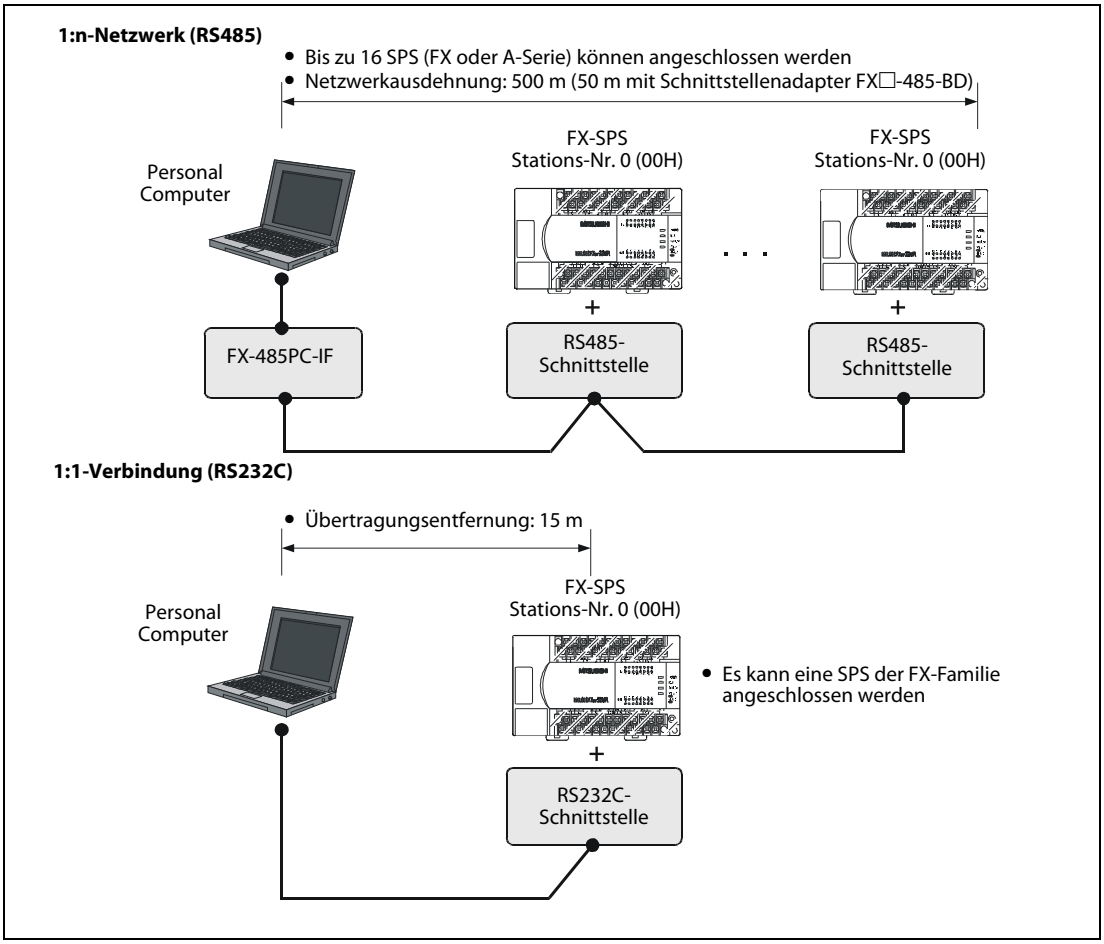


Abb. 7-1: *Die Verbindung zwischen einem PC und der SPS kann über RS485- oder RS232C-Schnittstellen realisiert werden.*

Die Anzahl der Daten, die beim Computer-Link bei einer Übertragung ausgetauscht werden können, hängt von der Anweisung und den Operandentypen ab.

7.2 Vorgehensweise bis zum erfolgreichen Betrieb

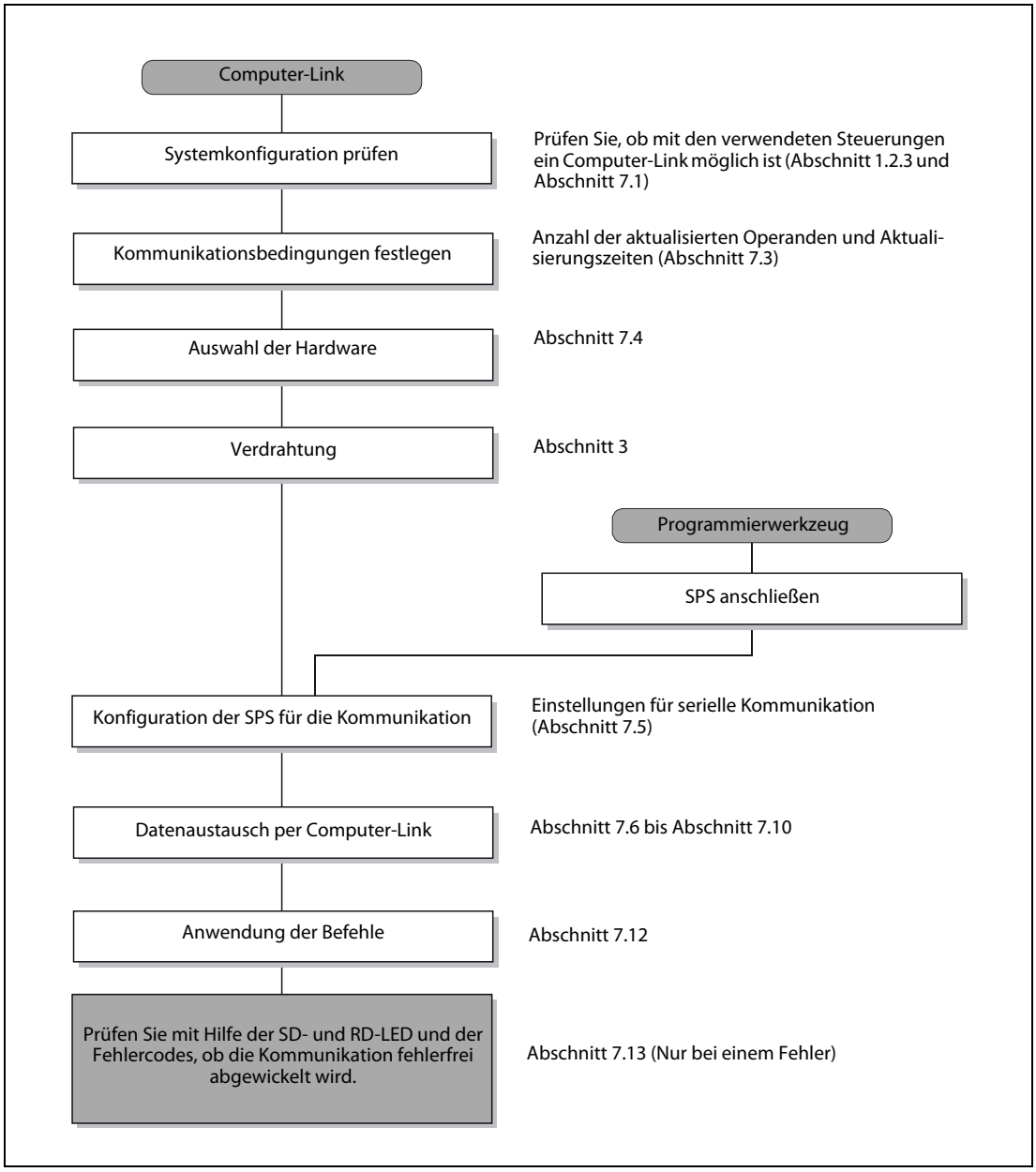


Abb. 7-2: *Vorgehensweise bei Planung, Inbetriebnahme und Betrieb eines Computer-Link*

7.3 Kommunikationsdaten

7.3.1 Leistungsdaten

		Computer-Link
Übertragungsstandard		RS485- oder RS232C-konform
Übertragungsentfernung		RS485 = max. 500 m (max. 50 m mit Schnittstellenadapter FX□-485-BD) RS232C = max. 15 m
Anzahl der anschließbaren Stationen		max. 16
Kommunikationsart		Halb-Duplex
	Datenlänge	7 oder 8 Bit
	Parität	keine, gerade oder ungerade
	Stopp-Bit	1 oder 2 Bit
	Übertragungsgeschwindigkeit (Bit/s)	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 oder 38400*
	Header	fest
	Endekennung	fest
	Steuersignal	fest
	Protokoll	Format 1 Format 4
	Prüfsumme	nicht vorhanden oder vorhanden

Tab. 7-1:
Leistungsdaten des Computer-Link

* Bei FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S sowie FX3U und FX3UC ab Version 2.41

7.3.2 Befehle und Anzahl der übertragenen Operanden

Funktion			Befehl		Beschreibung	Max. Anzahl Adressen/Worte pro Kommunikation		
			Symbol	ASCII		FX1S	FX1N, FX2N, FX2NC	FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U, FX3UC
Operandenspeicher	Stapel-lesen	Bit	BR	42H, 52H	Lesen von Bit-Operanden, Einheit: 1 Adresse	54 Adr.	256 Adr.	256 Adr.
		Wort	WR	57H, 52H	Lesen von Bit-Operanden, Einheit: 16 Adr.	13 Worte 208 Adr.	32 Worte 512 Adr.	32 Worte 512 Adr.
					Lesen von Wortoperanden, Einheit: 1 Adr.	13 Adr. ②	64 Adr. ③	64 Adr. ③
			QR ①	51H, 52H	Lesen von Bit-Operanden, Einheit: 16 Adr.	—	—	32 Worte 512 Adr.
					Lesen von Wortoperanden, Einheit: 1 Adr.	—	—	64 Adr. ③
	Stapel-schreiben	Bit	BW	42H, 57H	Schreiben von Bit-Operanden, Einheit: 1 Adr.	46 Adr.	160 Adr.	160 Adr.
		Wort	WW	57H, 57H	Schreiben von Bit-Operanden, Einheit: 16 Adressen	10 Worte 160 Adressen		
					Schreiben von Wortoperanden, Einheit: 1 Adresse	11 Adr. ④	64 Adr. ③	64 Adr. ③
			QW ①	51H, 57H	Schreiben von Bit-Operanden, Einheit: 16 Adressen	—	—	10 Worte, 160 Adr.
					Schreiben von Wortoperanden, Einheit: 1 Adresse	—	—	64 Adr.
	Test (selektives Schreiben)	Bit	BT	42H, 54H	Setzen/Rücksetzen angegebener Bit-Operanden, Einheit: 1 Adr.	10 Adr.	20 Adr.	20 Adr.
		Wort	WT	57H, 54H	Setzen/Rücksetzen angegebener Bit-Operanden, Einheit: 16 Adressen	6 Worte 96 Adr.	10 Worte 160 Adr.	10 Worte 160 Adr.
					Schreiben angegebener Wortoperanden, Einheit: 1 Adresse	6 Adr. ⑤	10 Adr. ⑤	10 Adr. ⑤
			QT ①	51H, 54H	Setzen/Rücksetzen angegebener Bit-Operanden, Einheit: 16 Adressen	—	—	10 Worte 160 Adr.
					Schreiben angegebener Wortoperanden, Einheit: 1 Adresse	—	—	10 Adr.
SPS	SPS-RUN		RR	52H, 52H	Betriebsart (RUN/STOP) der SPS umschalten	—	—	—
	SPS-STOP		RS	52H, 53H				
	SPS-Typ lesen		PC	50H, 43H	Typen-Code der SPS lesen			

Tab. 7-2: *Befehle zur Datenübertragung mittels Computer-Link (1)*

① Diese Befehle werden nur von den Grundgeräten der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie unterstützt.

② 6 Adressen, wenn 32-Bit-Zähler (C200 bis C255) angegeben werden

③ 32 Adressen, wenn 32-Bit-Zähler (C200 bis C255) angegeben werden

④ 5 Adressen, wenn 32-Bit-Zähler (C200 bis C255) angegeben werden

⑤ 32-Bit-Zähler (C200 bis C255) können nicht angegeben werden

Funktion	Befehl		Beschreibung	Max. Anzahl Adressen/Worte pro Kommunikation		
	Symbol	ASCII		FX1S	FX1N, FX2N, FX2NC	FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U, FX3UC
Globale Funktion	GW	47H, 57H	Setzen/Rücksetzen eines Sondermerkers (M8126 bei der FX-Familie) in allen angeschlossenen SPS	1 Adresse	1 Adresse	1 Adresse
On-Demand-Funktion	—		Sendeanforderung von der SPS (nur in 1:1-Netzwerken möglich)	13 Worte	64 Worte	64 Worte
Prüfschleifentest (Loop-Back-Test)	TT	54H, 54H	Die empfangenen Zeichen werden unmittelbar von der SPS zurückgesendet	25 Zeichen	254 Zeichen	254 Zeichen

Tab. 7-3: *Befehle zur Datenübertragung mittels Computer-Link (2)*

7.3.3 Operandenbereiche

In diesem Absatz sind die Operanden und Operandenbereiche angegeben, auf die im Operandenspeicher der SPS zugegriffen werden kann.

Angabe der Operanden

Bei den Befehlen BR, BW, BT, WR, WW und WT wird jeder Operand mit 5 Zeichen angegeben (z. B. X0001). Die erste Stelle (bei Countern und Timern die ersten zwei Stellen) kennzeichnet den Operanden (Eingang X, Ausgang Y etc.). Die letzten vier Stellen (bei Countern und Timern drei Stellen) geben die Adresse des Operanden an (z. B. X0001 = 1. Eingang an Anfangsadresse 0).

Bei den Befehlen QR, QW und QT wird jeder Operand mit 7 Zeichen angegeben (beispielsweise X000001). Die erste Stelle (bei Countern und Timern die ersten zwei Stellen) kennzeichnet den Operanden (Eingang X, Ausgang Y etc.). Die letzten sechs Stellen (bei Countern und Timern fünf Stellen) geben die Adresse des Operanden an (z. B. X000001 = 1. Eingang an Anfangsadresse 0).

HINWEISE

Werden Bit-Operanden mit einem Befehl angesprochen, der die Angabe in der Einheit „Wort" benötigt, muss die Adresse des Startoperanden durch 8 teilbar sein (z. B. M24).

Sondermerker und -register enthalten Systeminformationen. Zum Teil werden diese Merker und Register vom System gesetzt bzw. beschrieben und dürfen vom SPS-Programm nur gelesen werden. Bei dem Versuch, einen solchen Sondermerker zu setzen oder ein Sonderregister zu beschreiben, kann ein Fehler in der SPS auftreten, ebenso beim Eintragen eines unzulässigen Wertes in ein beschreibbares Sonderregister. Weitere Informationen zu den einzelnen Funktionen der Sonderregister und -merker enthält die Programmieranleitung zur MELSEC FX-Familie (Art.-Nr. 136748).

Auf den Programmbereich im integriertem RAM, einer Speicherkassette oder im integriertem EEPROM kann nicht zugegriffen werden, wenn vom Anwender File-Register (D) eingestellt worden sind.

Bei den Grundgeräten der FX3U- und FX3UC-Serie ist es nicht möglich, auf erweiterte File-Register (ER) in Speicherkassetten zuzugreifen.

Bei den Grundgeräten der FX3G/FX3GC/FX3GE-Serie ist es nicht möglich, auf erweiterte File-Register (ER) zuzugreifen.

Operand	Operandenbereich						Adressierung	Verwendbare Befehle		
	FX1S	FX1N	FX2N, FX2NC	FX3G, FX3GC, FX3GE	FX3S	FX3U, FX3UC		BR, BW, BT	WR, WW, WT	RQ, QW, QT
Eingang	X0000 bis X0017	X0000 bis X0177	X0000 bis X0337	X0000 bis X0177	X0000 bis X0017	X0000 bis X0337	Oktal	●	●	—
	—	—	—	X000000 bis X000177	X000000 bis X000017	X000000 bis X000337		—	—	●
Ausgang	Y0000 bis Y0015	Y0000 bis Y0177	Y0000 bis Y0337	Y0000 bis Y0177	Y0000 bis Y0015	Y0000 bis Y0337	Oktal	●	●	—
	—	—	—	Y000000 bis Y000177	Y000000 bis Y000015	Y000000 bis Y000337		—	—	●
Merker	M0000 bis M0511	M0000 bis M1535	M0000 bis M3071	M0000 bis M7679	M0000 bis M1535	M0000 bis M7679	Dezimal	●	●	—
	—	—	—	M000000 bis M007679	M000000 bis M001535	M000000 bis M007679		—	—	●
Schrittmerker	S0000 bis S0127	M8000 bis M8255	TS000 bis TS255	S0000 bis S4095	S0000 bis S0255	S0000 bis S4095	Dezimal	●	●	—
	—	—	—	S000000 bis S004095	S000000 bis S000255	S000000 bis S004095		—	—	●
Sondermerker	M8000 bis M8254	M8000 bis M8255	M8000 bis M8255	M8000 bis M8511			Dezimal	●	●	—
	—	—	—	M008000 bis M008511				—	—	●
Timer-Kontakte	TS000 bis TS063	TS000 bis TS255	TS000 bis TS255	TS000 bis TS319	TS000 bis TS137	TS000 bis TS511	Dezimal	●	—	—
	—	—	—	TS00000 bis TS00319	TS00000 bis TS00137	TS00000 bis TS00511		—	—	—
Counter-Kontakte	CS000 bis CS031 CS235 bis CS254	CS000 bis CS255	CS000 bis CS255	CS000 bis CS255	CS000 bis CS031 CS200 bis CS255	CS000 bis CS255	Dezimal	●	—	—
	—	—	—	CS00000 bis CS00255	CS00000 bis CS00031 CS00200 bis CS00255	CS00000 bis CS00255		—	—	—

Tab. 7-4: *Adressierbare Bit-Operanden beim Computer-Link*

Operand	Operandenbereich						Adressierung	Verwendbare Befehle		
	FX1S	FX1N	FX2N, FX2NC	FX3G, FX3GC, FX3GE	FX3S	FX3U, FX3UC		BR, BW, BT	WR, WW, WT	RQ, QW, QT
Timer-Istwert	TN000 bis TN063	TN000 bis TN255	TN000 bis TN255	TN000 bis TN319	TN000 bis TN137	TN000 bis TN511	Dezimal		●	—
	—	—	—	TN00000 bis TN00319	TN00000 bis TN00137	TN00000 bis TN00511			—	●
Counter-Istwert	CN000 bis CN031 CN235 bis CN254	CN000 bis CN255	CN000 bis CN255	CN000 bis CN255	CN000 bis CN031 CN200 bis CN255	CN000 bis CN255	Dezimal		● *	—
	—	—	—	CN00000 bis CN00255	CN00000 bis CN00031 CN00200 bis CN00255	CN00000 bis CN00255			—	● *
Datenregister	D0000 bis D0255	D0000 bis D0999	D0000 bis D7999	D0000 bis D7999	D0000 bis D2999	D0000 bis D7999	Dezimal	—	●	—
	—	—	—	D000000 bis D007999	D000000 bis D002999	D000000 bis D007999			—	●
File-Register	—	—	—	—	—	—	Dezimal		●	—
	—	—	—	—	—	—			—	●
Erweiterte File-Register	—	—	—	R0000 bis R9999	—	R0000 bis R9999	Dezimal		●	—
	—	—	—	R000000 bis R023999	—	R000000 bis R032767			—	●
Sonderregister	D8000 bis D8255			D8000 bis D8511			Dezimal		●	—
	—	—	—	D008000 bis D008511					—	●

Tab. 7-5: *Adressierbare Wortoperanden beim Computer-Link*

* Bei den Anweisungen WT und QT können keine 32-Bit-Zähler (C200 bis C255) angegeben werden.

7.3.4 Kommunikationszeiten

Die Kommunikationszeit ist die Zeit, die für den Austausch der Daten benötigt wird.

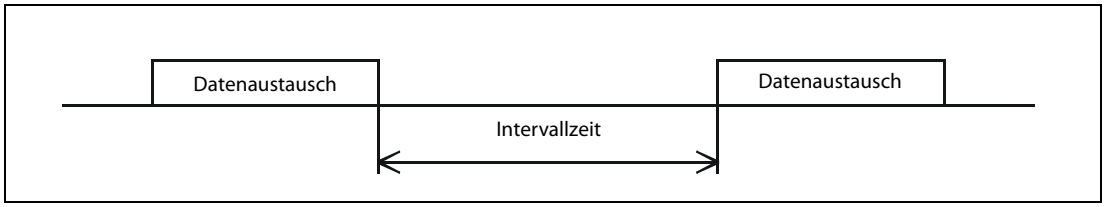


Abb. 7-3: *Der Datenaustausch wird in Intervallen wiederholt.*

Zeitbedarf für den Datenaustausch

Zeit zum Lesen von zusammenhängenden Wortoperanden (Timer, Counter, Datenregister) in einer Station =
(21① + 4 x Anzahl der gelesenen Adressen②) x Sende-/Empfangszeit für ein Zeichen [ms] + Intervallzeit + (max. Zykluszeit der SPS③ x 3) [ms] + Wartezeit der Nachricht④ [ms]

Zeit zum Schreiben von zusammenhängenden Wortoperanden (Timer, Counter, Datenregister) in einer Station =
(20① + 4 x Anzahl der geschriebenen Adressen②) x Sende-/ Empfangszeit für ein Zeichen [ms] + Intervallzeit + (max. Zykluszeit der SPS③ x 3) [ms] + Wartezeit der Nachricht④[ms]

① Dies ist die Anzahl der Zeichen, beim Protokollformat 1 (ohne Summenprüfung). Wird das Protokollformat 4 verwendet, muss zu diesem Wert eine „4" addiert werden. Ist die Summenprüfung aktiviert, muss ebenfalls zu diesem Wert eine „4" addiert werden.

② Die Anzahl der Adressen wird in der Einheit „Wort" angegeben.

③ Die maximale Zykluszeit der SPS kann dem Sonderregister D8012 entnommen werden.

④ Die Wartezeit ist „0 ms" bei einer RS485-Schnittstelle und 2-paariger Verbindung oder bei einer RS232C-Schnittstelle. Bei einer RS485-Schnittstelle und 1-paariger Verbindung muss mit einer Wartezeit von 70 bis 150 ms gerechnet werden.

Sende-/Empfangszeit für ein Zeichen:

Die nächste Tabelle zeigt die Zeiten, die zum Senden oder Empfangen eines Zeichens benötigt werden. Dabei werden die folgenden Bedingungen vorrausgesetzt:

– 1 Start-Bit
– 7 Daten-Bits
– 1 Parität-Bit
– 1 Stopp-Bit

Übertragungs-geschwindigkeit [Bit/s]	Übertragungszeit für ein Zeichen [ms]
300	33,34
600	16,67
1200	8,34
2400	4,17
4800	2,08
9600	1,04
19200	0,52
38400*	0,26

Tab. 7-6: *Zeitbedarf zur Übertragung eines Zeichens*

* Bei FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S sowie FX3U und FX3UC ab Version 2.41

Die folgenden Tabellen zeigen Beispiele für die Kommunikationszeit. Bitte beachten Sie die Abhängigkeit der Kommunikationszeit von der Anzahl der zu übertragenden Datenworte und der Übertragungsgeschwindigkeit. Für die Werte in den Tabellen wurde eine Wartezeit für Meldungen von 0 ms, eine max. Zykluszeit von 20 ms und eine Intervallzeit von 100 ms angenommen.

Anzahl der übertragenen Datenworte	Anzahl der Stationen		
	1	8	16
10	0,3 s	1,9 s	3,7 s
32	0,4 s	2,6 s	5,2 s
64	0,5 s	3,7 s	7,3 s

Tab. 7-7:
Zeitbedarf für den Datenaustausch bei einer Übertragungsgeschwindigkeit von 9600 Bit/s

Anzahl der übertragenen Datenworte	Anzahl der Stationen		
	1	8	16
10	0,2 s	1,6 s	3,2 s
32	0,3 s	2,0 s	3,9 s
64	0,4 s	2,5 s	5,0 s

Tab. 7-8:
Zeitbedarf für den Datenaustausch bei einer Übertragungsgeschwindigkeit von 19200 Bit/s

Die Kommunikationszeit verlängert sich, wenn verschiedene Operanden übertragen werden. in diesem Fall ergibt sich der Zeitbedarf für den Datenaustausch, indem die den Tabellen angegebenen Werte mit der Anzahl der Operandentypen multipliziert werden.

Bei mehr als 64* übertragenen Adressen steigt der Zeitbedarf für den Datenaustausch ebenfalls. Für eine möglichst kurze Kommunikationszeit sollten daher so wenig verschiedene Operandentypen wie möglich und Operanden aus einem zusammenhängenden Bereich übertragen werden.

* 13 Adressen (Lesen) und 11 Adressen (Schreiben) bei einem Grundgerät der FX1S-Serie

7.4 Systemkonfiguration und Auswahl der Hardware

7.4.1 Systemkonfiguration

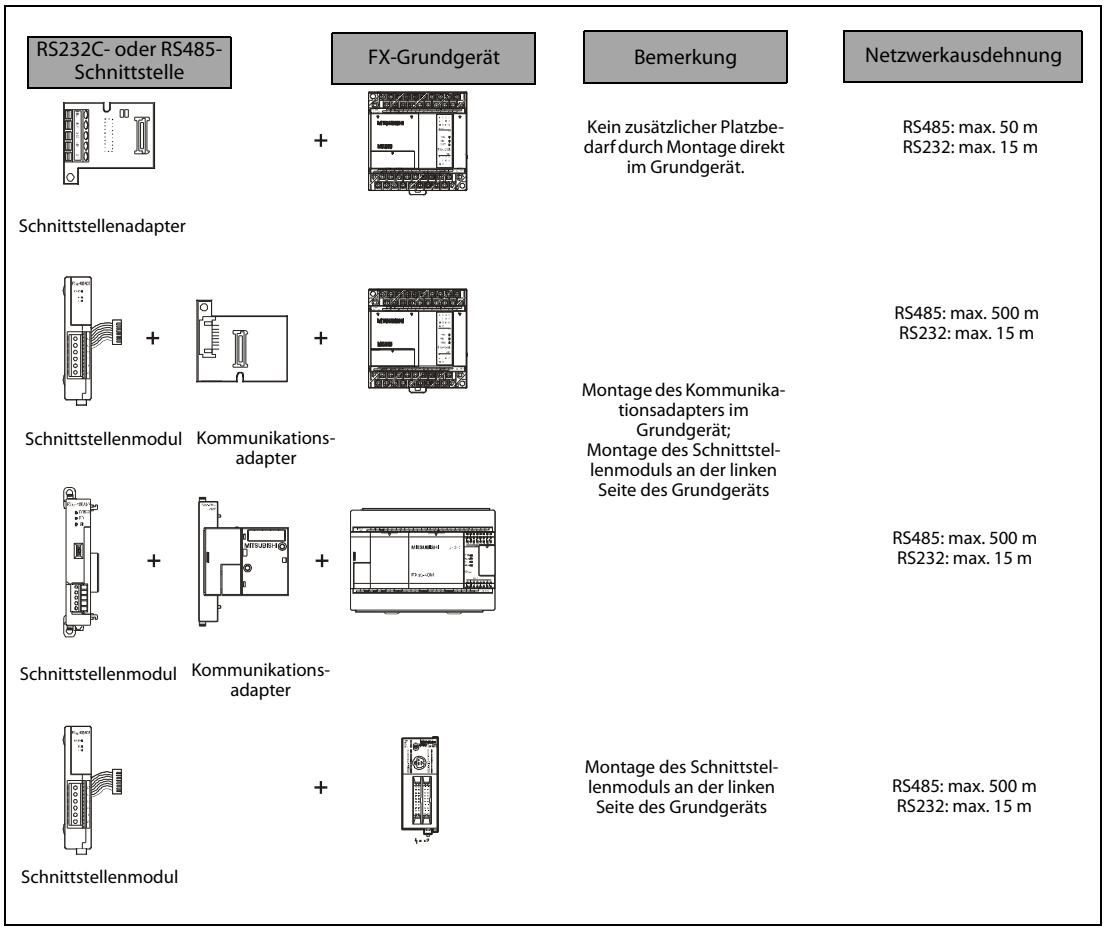
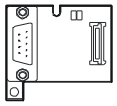
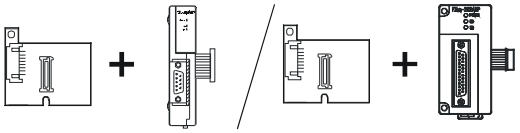
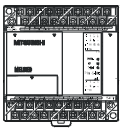
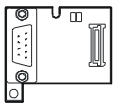
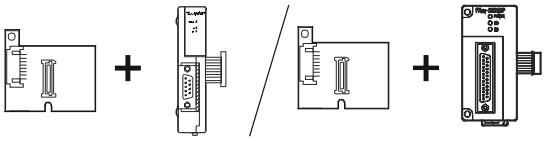
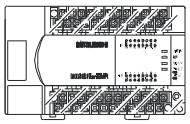
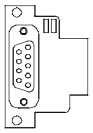
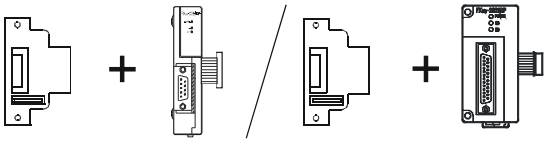
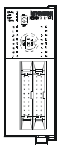
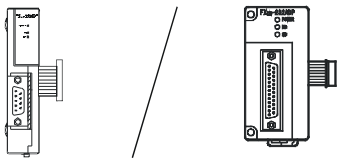


Abb. 7-4: *Ein Computer-Link kann mit Schnittstellenadaptern oder -modulen aufgebaut werden, die dem RS485- oder dem RS232C-Standard entsprechen.*

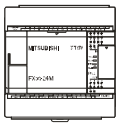
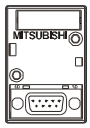
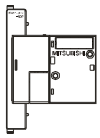
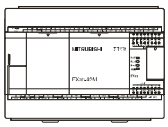
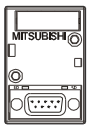
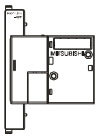
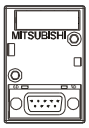
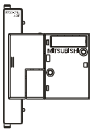
7.4.2 Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter

Die folgenden Tabellen zeigen, welche Schnittstellenmodule und -adapter in den Grundgeräten der einzelnen FX-Serien verwendet werden können. Falls für ein Grundgerät im einer Zeile zwei Optionen angegeben sind (getrennt durch einen Schrägstrich „/"), unterscheiden sich die Module nur in den äußeren Abmessungen.

RS232C-Schnittstellen

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
FX1S	 FX1N-232-BD	max. 15 m
	 FX1N-CNV-BD FX2NC-232ADP FX1N-CNV-BD FX0N-232ADP	max. 15 m
 FX1N	 FX1N-232-BD	max. 15 m
	 FX1N-CNV-BD FX2NC-232ADP FX1N-CNV-BD FX0N-232ADP	max. 15 m
 FX2N	 FX2N-232-BD	max. 15 m
	 FX2N-CNV-BD FX2NC-232ADP FX2N-CNV-BD FX0N-232ADP	max. 15 m
 FX2NC	 FX2NC-232ADP FX0N-232ADP	max. 15 m

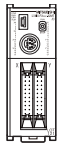
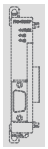
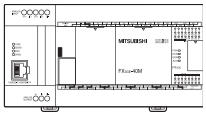
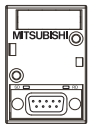
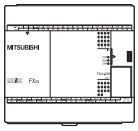
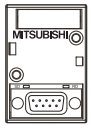
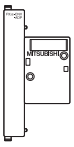
Tab. 7-9: *Verwendbare RS232C-Schnittstellenmodule und -adapter für einen Computer-Link (1)*

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkaus-dehnung
 FX3G (14 oder 24 E/A)	 FX3G-232-BD	max. 15 m
	 + FX3G-CNV-ADP FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
 FX3G (40 oder 60 E/A)	Anschluss an Kanal 1 ①	
	 Kanal 1 FX3G-232-BD	max. 15 m
	 + Kanal 1 FX3G-CNV-ADP FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	Anschluss an Kanal 2 ①	
	 Kanal 2 FX3G-232-BD	max. 15 m
	 + Kanal 1 + Kanal 2 FX3G-CNV-ADP FX3U-□ADP(-MB)② FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m

Tab. 7-10: *Verwendbare RS232C-Schnittstellenmodule und -adapter für einen Computer-Link (2)*

① Die Zuordnung der Kommunikationskanäle ist im Abschnitt 2.4 beschrieben.

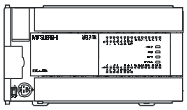
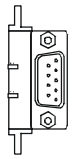
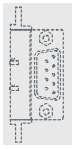
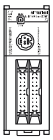
② FX3U-232ADP(-MB) oder FX3U-485ADP(-MB)

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
 FX3GC	Anschluss an Kanal 1 ①	
	Kanal 1 FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	Anschluss an Kanal 2 ①	
	 Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□ADP(-MB)② FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
 FX3GE	Anschluss an Kanal 2 ①	
	 Kanal 2 FX3G-232-BD	max. 15 m
	Kanal 2 FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
 FX3S	 FX3G-232-BD	max. 15 m
	 + FX3S-CNV-ADP FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m

Tab. 7-11: *Verwendbare RS232C-Schnittstellenmodule und -adapter für einen Computer-Link (3)*

① Die Zuordnung der Kommunikationskanäle ist im Abschnitt 2.4 beschrieben.

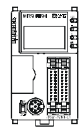
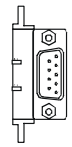
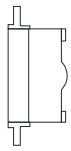
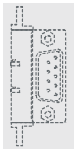
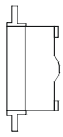
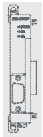
② FX3U-232ADP(-MB) oder FX3U-485ADP(-MB)

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
 FX3U	Anschluss an Kanal 1	
	 Kanal 1 FX3U-232-BD	max. 15 m
	+ Kanal 1 FX3U-CNV-BD FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	Anschluss an Kanal 2	
	 Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□-BD① FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	+ Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-CNV-BD FX3U-□ADP② FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
 FX3UC-□MT/D FX3UC-□MT/DSS	Anschluss an Kanal 1	
	Kanal 1 FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	Anschluss an Kanal 2	
	Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□ADP② FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m

Tab. 7-12: *Verwendbare RS232C-Schnittstellenmodule und -adapter für einen Computer-Link (4)*

① FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD oder FX3U-USB-BD

② FX3U-232ADP(-MB), FX3U-485ADP(-MB) oder FX3U-CF-ADP

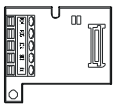
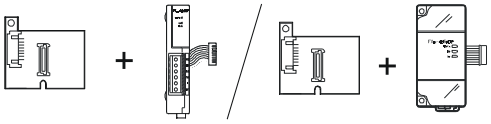
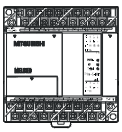
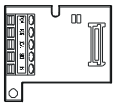
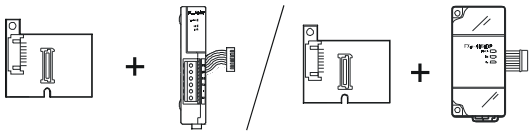
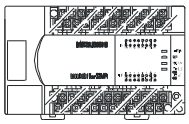
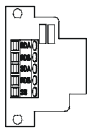
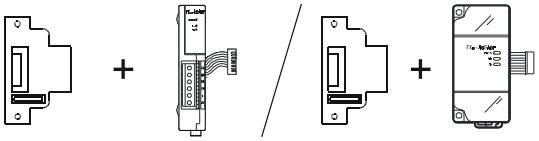
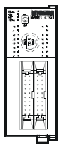
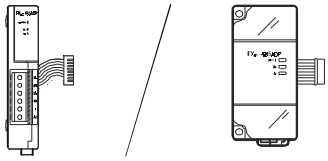
FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
 FX3UC-32MT-LT(-2)	Anschluss an Kanal 1	
	 Kanal 1 FX3U-232-BD	max. 15 m
	 + Kanal 1 FX3U-CNV-BD FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	Anschluss an Kanal 2	
	 Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□-BD① FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	 +  Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-CNV-BD FX3U-□ADP② FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m

Tab. 7-13: *Verwendbare RS232C-Schnittstellenmodule und -adapter für einen Computer-Link (5)*

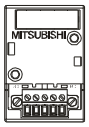
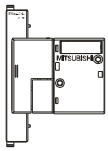
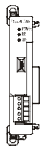
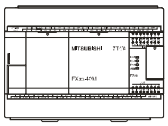
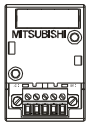
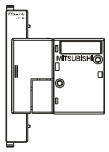
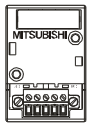
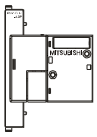
① FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD oder FX3U-USB-BD

② FX3U-232ADP(-MB), FX3U-485ADP(-MB) oder FX3U-CF-ADP

RS485-Schnittstellen

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
FX1S	 FX1N-485-BD	max. 50 m
	 FX1N-CNV-BD + FX2NC-485ADP / FX1N-CNV-BD + FX0N-485ADP	max. 500 m
 FX1N	 FX1N-485-BD	max. 50 m
	 FX1N-CNV-BD + FX2NC-485ADP / FX1N-CNV-BD + FX0N-485ADP	max. 500 m
 FX2N	 FX2N-485-BD	max. 50 m
	 FX2N-CNV-BD + FX2NC-485ADP / FX2N-CNV-BD + FX0N-485ADP	max. 500 m
 FX2N	 FX2NC-485ADP / FX0N-485ADP	max. 500 m

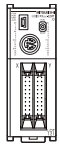
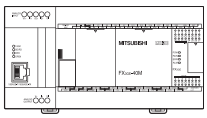
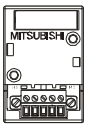
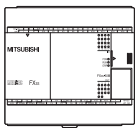
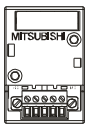
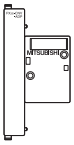
Tab. 7-14: *Verwendbare RS485-Schnittstellenmodule und -adapter für einen Computer-Link (1)*

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
 FX3G (14 oder 24 E/A)	 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	 +  FX3G-CNV-ADP FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
 FX3G (40 oder 60 E/A)	Anschluss an Kanal 1 ①	
	 Kanal 1 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	 + Kanal 1 FX3G-CNV-ADP FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2 ①	
	 Kanal 2 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	 + Kanal 1 + Kanal 2 FX3G-CNV-ADP FX3U-□ADP(-MB)② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m

Tab. 7-15: *Verwendbare RS485-Schnittstellenmodule und -adapter für einen Computer-Link (2)*

① Die Zuordnung der Kommunikationskanäle ist im Abschnitt 2.4 beschrieben.

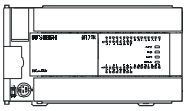
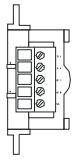
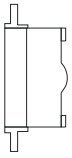
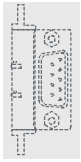
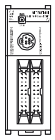
② FX3U-232ADP(-MB) oder FX3U-485ADP(-MB)

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
 FX3GC	Anschluss an Kanal 1 ①	
	Kanal 1 FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2 ①	
	Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□ADP(-MB)② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
 FX3GE	Anschluss an Kanal 2 ①	
	 Kanal 2 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	Kanal 2 FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
 FX3S	 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	 + FX3S-CNV-ADP FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m

Tab. 7-16: *Verwendbare RS485-Schnittstellenmodule und -adapter für einen Computer-Link (3)*

① Die Zuordnung der Kommunikationskanäle ist im Abschnitt 2.4 beschrieben.

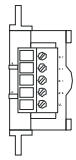
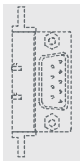
② FX3U-232ADP(-MB) oder FX3U-485ADP(-MB)

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
 FX3U	Anschluss an Kanal 1	
	 Kanal 1 FX3U-485-BD	max. 50 m
	 + Kanal 1 FX3U-CNV-BD FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2	
	 Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□-BD① FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	+ Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-CNV-BD FX3U-□ADP② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
 FX3UC-□MT/D FX3UC-□MT/DSS	Anschluss an Kanal 1	
	Kanal 1 FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2	
	Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□ADP② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m

Tab. 7-17: *Verwendbare RS485-Schnittstellenmodule und -adapter für einen Computer-Link (4)*

① FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD oder FX3U-USB-BD

② FX3U-232ADP(-MB), FX3U-485ADP(-MB) oder FX3U-CF-ADP

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
FX3UC-32MT-LT(-2)	Anschluss an Kanal 1	
	 Kanal 1 FX3U-485-BD	max. 50 m
	+ Kanal 1 FX3U-CNV-BD FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2	
	 + Kanal 2 FX3U-□-BD① FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	+ Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-CNV-BD FX3U-□ADP② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m

Tab. 7-18: *Verwendbare RS485-Schnittstellenmodule und -adapter für einen Computer-Link (5)*

① FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-458-BD oder FX3U-USB-BD

② FX3U-232ADP(-MB), FX3U-485ADP(-MB) oder FX3U-CF-ADP

7.4.3 Verdrahtung

Die Verdrahtung des Computer-Links und der Anschluss an die RS232C- oder RS485-Schnittstellen ist im Kapitel 3 beschrieben.

7.5 Einstellungen für die Kommunikation

Die Parameter für die serielle Kommunikation können entweder mit Hilfe der Programmier-Software GX Developer, GX IEC Developer oder GX Works2 eingestellt oder der SPS durch das Ablaufprogramm übergeben werden.

HINWEIS

Beide Methoden der Parametrierung führen zum selben Ergebnis. Falls beide Methoden zusammen angewendet werden, hat die Einstellung der Kommunikationsparameter durch die Programmier-Software Vorrang (siehe auch Abschnitt 4).

Grundgerät der Serie	Kanal	Einstellung in den SPS-Parametern durch Programmier-Software	Einstellung in Sonderregister durch das Ablaufprogramm
FX1N, FX1S, FX2N, FX2NC, FX3S	—	✔ (Empfohlene Methode)	✔
FX3G, FX3GC, FX3U, FX3UC	1	✔	—
FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3U, FX3UC	2	—	✔

Tab. 7-19: *Einstellmöglichkeiten bei den einzelnen SPS-Serien*

7.5.1 Einstellung mit der Programmier-Software

Öffnen Sie in der Programmier-Software GX Developer, GX IEC Developer oder GX Works2 das Dialogfenster mit den SPS-Parametern (siehe Abschnitt 4.2). Wählen Sie bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-FX3U- oder FX3UC-SPS den Kanal, an dem der Computer-Link angeschlossen ist.

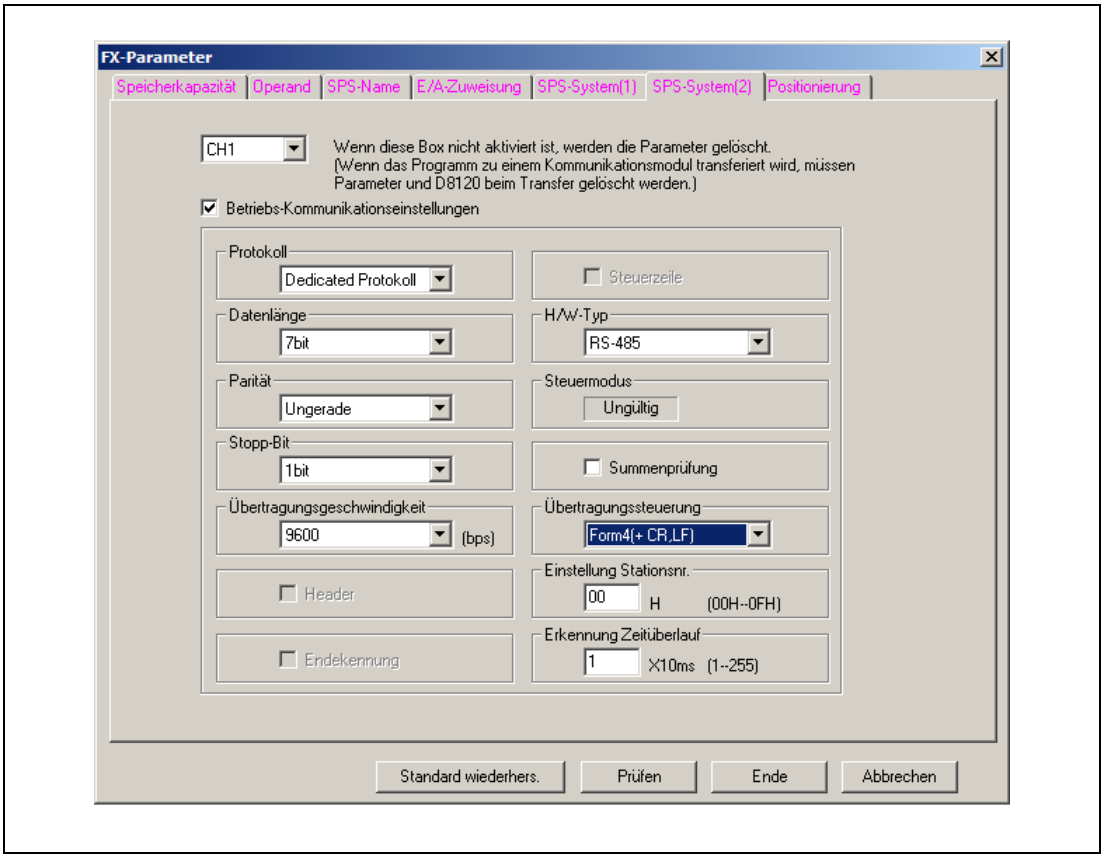


Abb. 7-5: *Dialogfenster FX-Parameter (SPS-System 2)*

Stellen Sie die gleichen Übertragungsbedingungen ein wie im PC, mit dem die SPS durch den Computer-Link verbunden ist. Übertragen dann die geänderten SPS-Parameter in das FX-Grundgerät.

7.5.2 Einstellung durch das Ablaufprogramm

Bei der Einstellung der Parameter durch das Ablaufprogramm müssen Werte in die Sonderregister D8120/D8420 (Kommunikationsformat), D8121/D8421 (Stationsnummer) und D8129/D8429 (Überwachungszeit) eingetragen werden. Die Sonderregister D81☐☐ gelten für die Steuerungen der FX1S-, FX1N-, FX2N- und FX2NC-Serie sowie für die Steuerungen der FX3G-, FX3GC-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie, wenn für die Kommunikation der Kanal 1 verwendet wird. Die Sonderregister D84☐☐ stehen nur in den Steuerungen der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- und FX3UC-Serie zur Verfügung und dienen zur Konfiguration der Kommunikation über Kanal 2.

HINWEIS Alle für den Computer-Link relevanten Sonderregister sind im Anhang (Abschnitt A.3.3) beschrieben.

Die folgende Abbildung zeigt die für die Parametrierung notwendigen Anweisungen. Der Merker M8002 ist nach dem Übergang in den RUN-Modus für die Dauer eines Programmzyklus gesetzt. Die Anweisungen werden also nur einmal und nicht zyklisch ausgeführt.

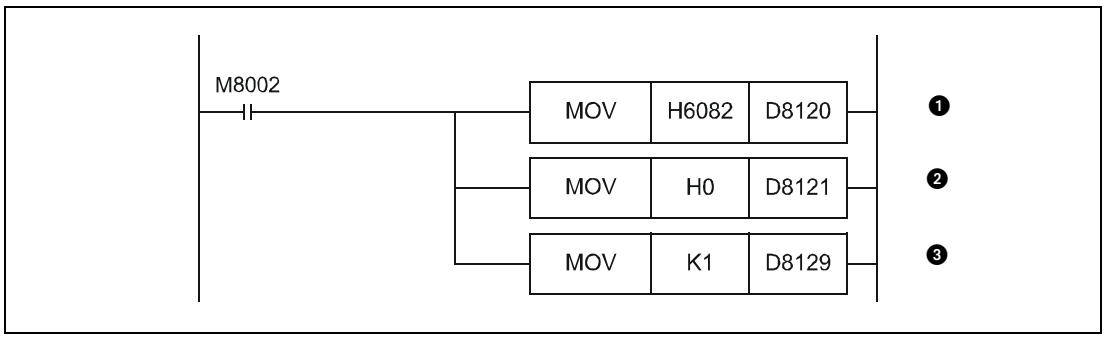


Abb. 7-6: *Programmsequenz zur Konfiguration eines Computer-Link in einer SPS der MELSEC FX-Familie*

❶ Einstellung des Kommunikationsformats (siehe Anhang, Abschnitt A.3.8)

❷ Einstellung der Stationsnummer (in diesem Beispiel „0“)

❸ Einstellung der Überwachungszeit in Einheiten zu 10 ms (in diesem Beispiel „1“ = 10 ms, siehe Abschnitt 7.9.4)

HINWEISE Die Sonderregister D8120, D8121 und D8129 sind in den Grundgeräten der FX2N-, FX2NC-, FX3U- und FX3UC-Serie batteriegepuffert. Bei entladener Batterie oder nach einem Batteriefehler gehen die Inhalte dieser Sonderregister verloren. In diesem Fall ist die Kommunikation über einen Computer-Link eventuell nicht möglich.

Damit die mit dem oben abgebildeten Einstellungen wirksam werden, muss nach der Übertragung des Programms in die Steuerung die Versorgungsspannung der SPS aus- und wieder eingeschaltet werden.

7.6 Datenfluss

In den folgenden Abbildungen sind der Datenfluss der Schreib-/Leseoperationen und die Verarbeitungsreihenfolge der CPU dargestellt. Die Zahlen in den Klammern geben die Verarbeitungsreihenfolge an.

Lesen von Daten aus der SPS mit einem PC

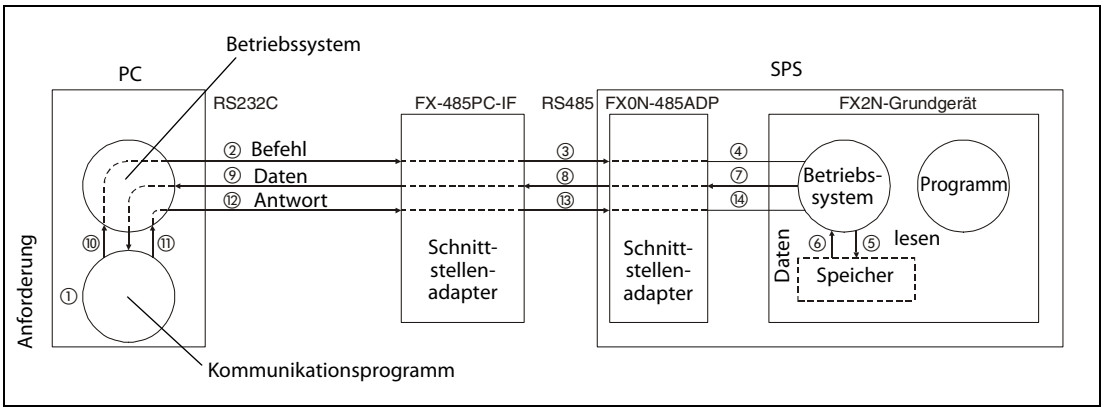


Abb. 7-7: *Daten aus einer SPS lesen*

Senden von Daten an die SPS von einem PC

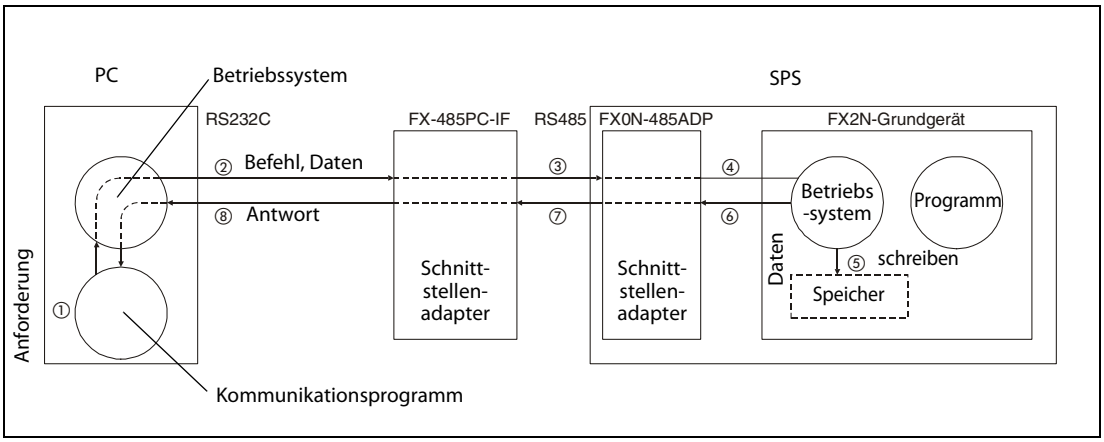


Abb. 7-8: *Daten in eine SPS schreiben*

Senden von Daten an den PC mit einer SPS

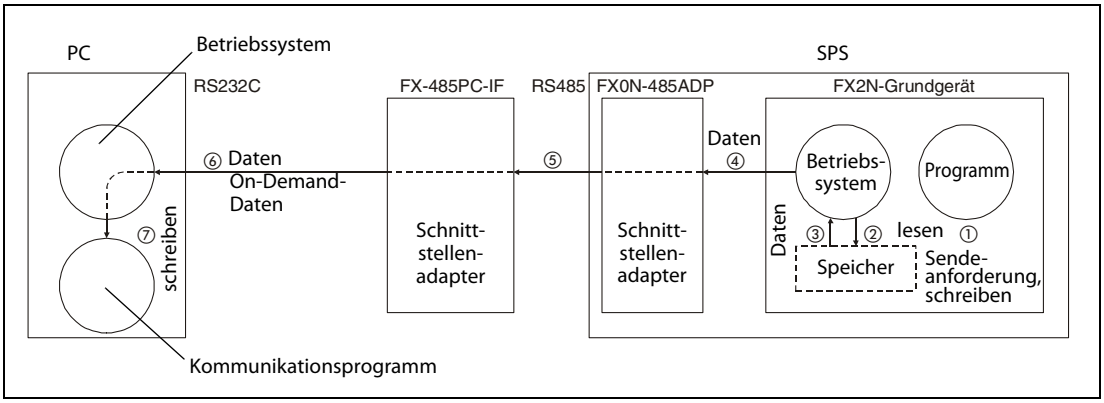


Abb. 7-9: *Daten in den PC schreiben*

7.7 Hinweise zum Computer-Link

Einfluss auf die Zykluszeit der SPS

Zugriffsanforderungen vom PC werden von der SPS nach jeder END-Anweisung verarbeitet.

Für die Verarbeitung der Sende- und Empfangsdaten werden Interrupts verwendet. Aus diesem Grund erhöht sich während dem Senden und Empfangen von Daten die Zykluszeit (typischer Wert 10 %). Die Zykluszeit kann mit Hilfe der Sonderregister D8010 bis D8012 überwacht werden. Die Zykluszeiten in diesen D8010 bis D8012 sind in Einheiten von 0,1 ms angegeben.

Initialisierungsbedingungen

Unter folgenden Bedingungen wird die Übertragungssequenz in die SPS initialisiert:

- Wenn die Spannung eingeschaltet wird.
- Wenn die Datenkommunikation normal abgeschlossen wurde.
- Wenn der Steuer-Code EOT oder CL empfangen wurde.
- Wenn ein NAK-Steuer-Code empfangen wurde.
- Wenn die Überwachungszeit des Kommunikationszeitfensters abgelaufen ist.

Telegrammfehler (Übertragungsfehler) am PC

Bei der Verwendung einer Standard-PC-Schnittstelle können unter Umständen von dem PC Telegrammfehler (Übertragungsfehler) gemeldet werden, wenn keine Daten von der SPS an die Schnittstelle gesendet werden. Diese Fehlermeldungen sind nicht relevant, da sie nach dem Empfang des nächsten STX-, ACK- oder NAK-Steuer-Codes nicht mehr gemeldet werden.

NAK-Antwort von der SPS

Es wird eine NAK-Antwort von der SPS abgesetzt, wenn ein Fehler erkannt wurde.

Übertragung der Befehle vom PC

Warten Sie mit der Übertragung von Befehlen vom PC zur SPS ca. zwei Programmverarbeitungszyklen*, nachdem die SPS die Kommunikationsdaten des letzten Befehls vollständig verarbeitet sind und senden Sie erst dann den nächsten Befehl.

* mindestens 100 µs bei den Grundgeräten der FX2N-, FX2NC-, FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, und FX3S-Serie, mindestens 300 µs bei den Grundgeräten der FX3U- und FX3U-Serie

7.8 Steuerungsprotokoll-Diagramm

In diesem Abschnitt werden die unterschiedlichen Telegrammarchitekturen in Abhängigkeit der Übertragungsrichtung des Senders und Empfängers beschrieben. Die folgenden Abbildungen zeigen den grundsätzlichen Aufbau der Diagramme.

Lesen von Daten aus der SPS durch den PC

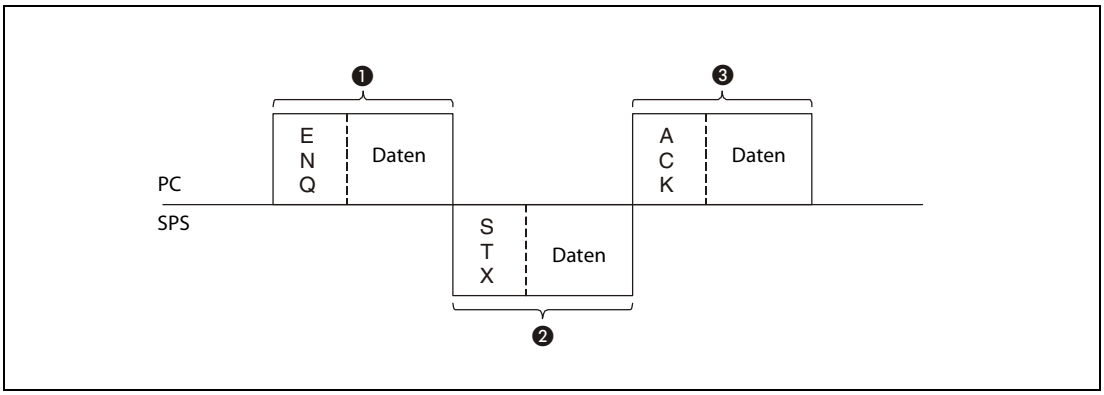


Abb. 7-10: *Steuerungsprotokoll PC ← SPS*

Die Bereiche ❶ und ❸ kennzeichnen die Datenübertragung von dem PC zur SPS.

Der Bereich ❷ kennzeichnet die Datenübertragung von der SPS zum PC.

Das Programm in dem PC ist so aufgebaut, dass die von der SPS gesendeten Daten von links nach rechts eingelesen werden. In dem Steuerungsprotokoll ist die Übertragungsreihenfolge ❶→❷→❸ der einzelnen Bereiche festgelegt. Beispielsweise wird im Bereich ❶ der Steuer-Code ENQ zuerst gesendet. Darauf folgen (rechts) alle restlichen Daten dieses Bereichs.

Senden von Daten vom PC zur SPS

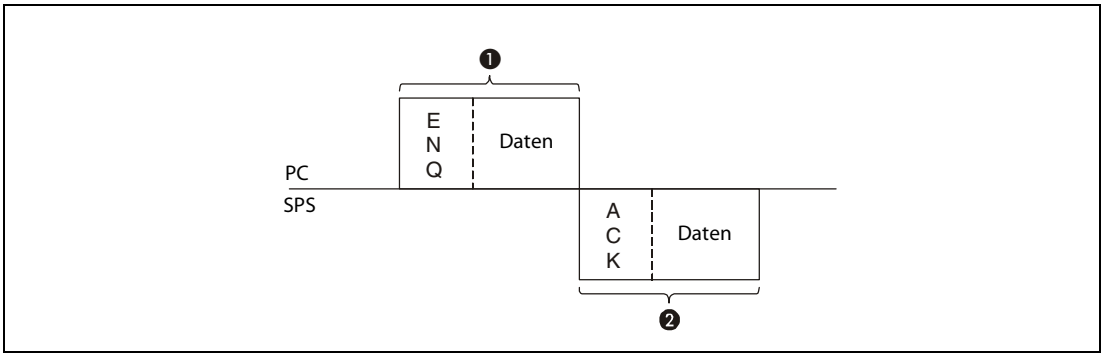


Abb. 7-11: *Steuerungsprotokoll PC → SPS*

Der Bereich ❶ kennzeichnet die Datenübertragung von dem PC zur SPS.

Der Bereich ❷ kennzeichnet die Datenübertragung von der SPS zum PC.

Das Programm in dem PC ist so aufgebaut, dass die von der SPS gesendeten Daten von links nach rechts eingelesen werden. In dem Steuerungsprotokoll ist die Übertragungsreihenfolge ❶ → ❷ der einzelnen Bereiche festgelegt. Beispielsweise wird in dem Bereich ❶ der Code ENQ zuerst gesendet. Darauf folgen (rechts) alle restlichen Daten dieses Bereichs.

7.9 Basisformate der erweiterten Protokolle

Für die Datenübertragung existieren zwei Basisformate der erweiterten Protokolle. Die Protokolle werden als Format 1 und Format 4 bezeichnet. Der Unterschied in den Formaten besteht in dem automatischen Hinzufügen der CR- und LF-Steuer-Codes. Die Bezeichnung der Protokollformate ist mit den Protokollbezeichnungen der erweiterten Protokolle identisch, die von den Link-Modulen der MELSEC-A-Serie verwendet werden. Die Festlegung, welches der Formate verwendet wird, erfolgt durch entsprechende Angaben im Sonderregister D8120 (siehe Anhang, Abschnitt A.3.8).

Basisformat der übertragenen Daten

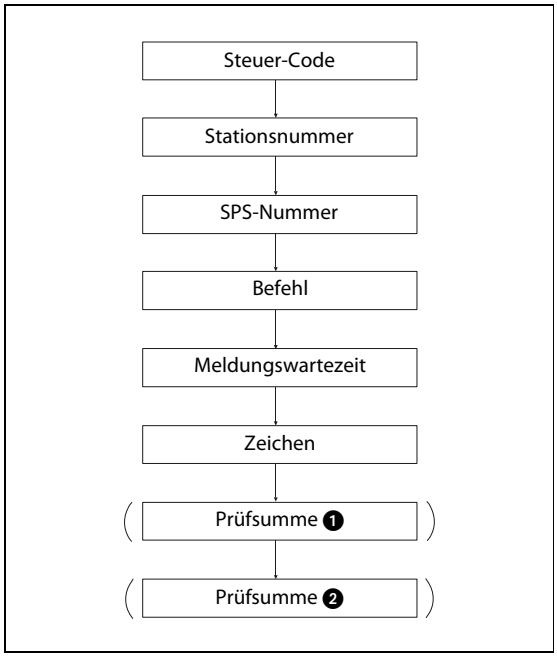
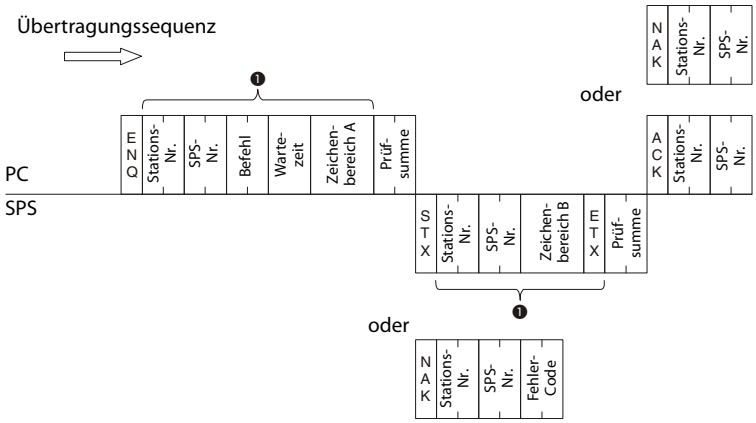
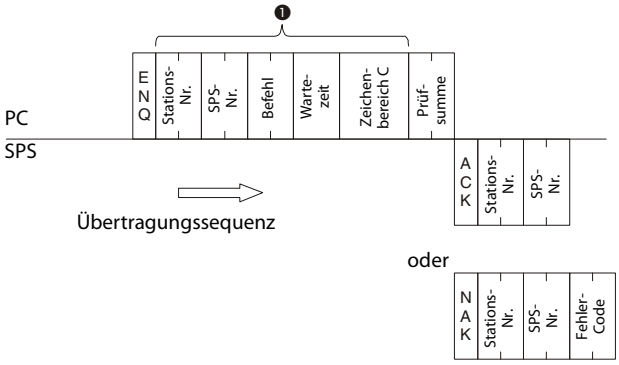


Abb. 7-12:
Prinzipieller Aufbau der übertragenen Daten

❶ Die Festlegung, ob die Prüfsumme hinzugefügt wird, kann im Sonderregister für die Einstellung des Kommunikationsformats (D8120) angegeben werden.

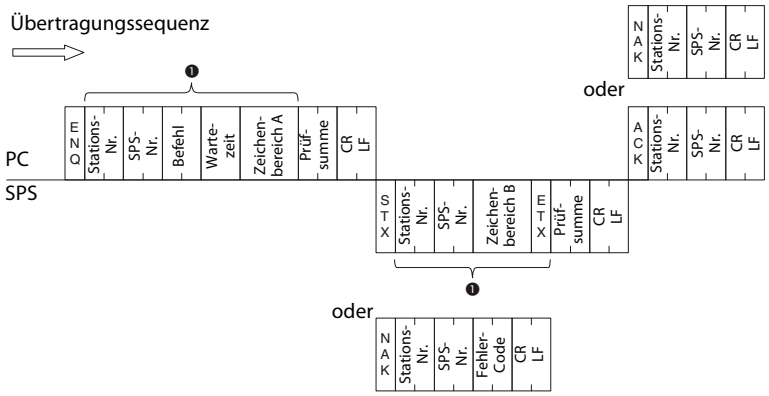
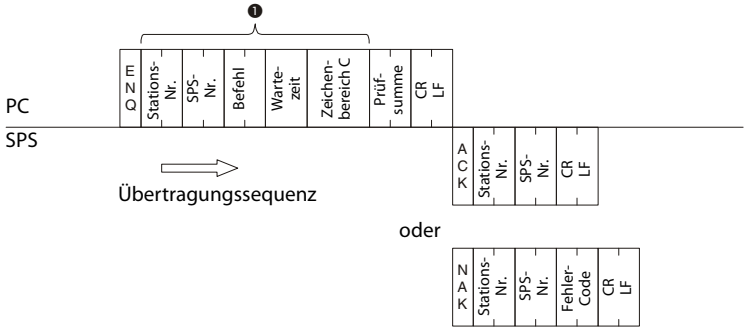
❷ Durch die Auswahl des Protokollformats (Protokollformat 1 und 4) wird festgelegt, ob die Steuersignale CR und LF hinzugefügt werden.

7.9.1 Steuerungsprotokoll Format 1

Beschreibung	Steuerungsprotokoll
Lesen von Daten aus der SPS durch einen PC	
Schreiben von Daten aus dem PC in die SPS	
Bemerkungen	Die Prüfsumme wird hinzugefügt, wenn Bit 13 im Sonderregister D8120 auf „1“ gesetzt ist. Wenn dieses Bit nicht gesetzt ist (b13 = 0), wird keine Prüfsumme verwendet. Wenn die Bildung der Prüfsumme aktiviert ist, wird eine Prüfsumme aus den Zeichen in dem mit einer ❶ markierten Bereich des Protokolls gebildet. Die in dem Diagramm angegebenen Inhalte der Zeichenbereiche A, B und C sind von der Art des Datenaustausch abhängig, weichen im Aufbau jedoch nicht von den Vorgaben der Steuerungsprotokolle ab.

Tab. 7-20: *Protokollformat 1*

7.9.2 Steuerungsprotokoll Format 4

Beschreibung	Steuerungsprotokoll
Lesen von Daten aus der SPS durch einen PC	
Schreiben von Daten aus dem PC in die SPS	
Bemerkungen	Die Prüfsumme wird hinzugefügt, wenn Bit 13 im Sonderregister D8120 auf „1“ gesetzt ist. Wenn dieses Bit nicht gesetzt ist (b13 = 0), wird keine Prüfsumme verwendet. Wenn die Bildung der Prüfsumme aktiviert ist, wird eine Prüfsumme aus den Zeichen in dem mit einer ❶ markierten Bereich des Protokolls gebildet. Die in dem Diagramm angegebenen Inhalte der Zeichenbereiche A, B und C sind von der Art des Datenaustausch abhängig, weichen im Aufbau jedoch nicht von den Vorgaben der Steuerungsprotokolle ab.

Tab. 7-21: *Protokollformat 4*

7.9.3 Beschreibung der Bestandteile der Protokolle

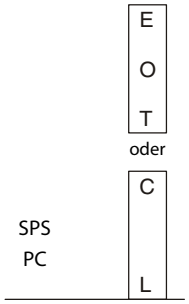
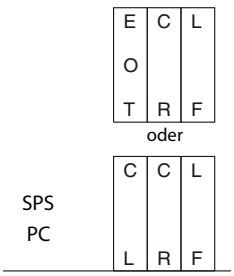
Steuerungs-Codes

Signal	Code (hexadezimal)	Beschreibung
STX	02	Textanfang
ETX	03	Textende
EOT	04	Übertragungsende
ENQ	0	Anforderung
ACK	06	Quittierung positiv
LF	0A	Zeilenvorschub
CL	0C	Löschen
CR	0D	Wagenrücklauf
NAK	15	Quittierung negativ

Tab. 7-22: *Steuerungs-Codes*

Die SPS initialisiert und beginnt die Übertragungssequenz nach dem Empfang der Steuerungs-Codes ENQ oder ACK.

Die Initialisierung der Übertragungssequenz erfolgt bei Empfang der Steuerungs-Codes EOT oder CL. In beiden Fällen sendet die SPS keine Antwort.

Format 1	Format 4
	

Tab. 7-23: *EOL- und CL-Steuerungs-Code*

Stationsnummer

Die Stationsnummer dient der Adressierung einer im Netzwerk angeschlossenen SPS für den Zugriff durch einen PC. Die Stationsnummer wird im hexadezimaler Format angegeben. Der Wertebereich der Stationsnummer liegt zwischen 00H und 0FH.

HINWEISE

Verwenden Sie bei der Vergabe der Stationsnummern für jede SPS eine eigene Nummer. Bei der Doppelvergabe von Stationsnummern kann es zu Kommunikationsfehlern kommen.

Die Stationsnummern brauchen nicht der Reihe nach vergeben werden, müssen aber innerhalb des Wertebereichs 00H und 0FH liegen.

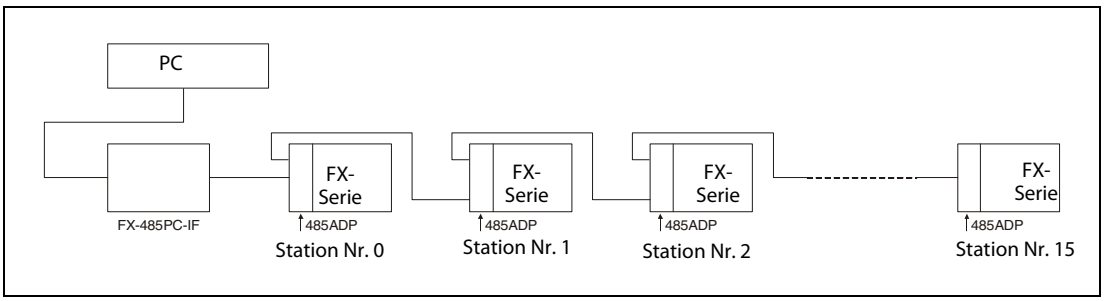


Abb. 7-13: *Beispiel für die Vergabe von Stationsnummern*

Bei den Steuerungen der MELSEC FX-Familie wird die Stationsnummer in das Sonderregister D8121 eingetragen.

Mit dem folgenden Beispielprogramm wird einer SPS durch einen entsprechenden Eintrag in das Sonderregister D8121die Stationsnummer 0 zugewiesen.

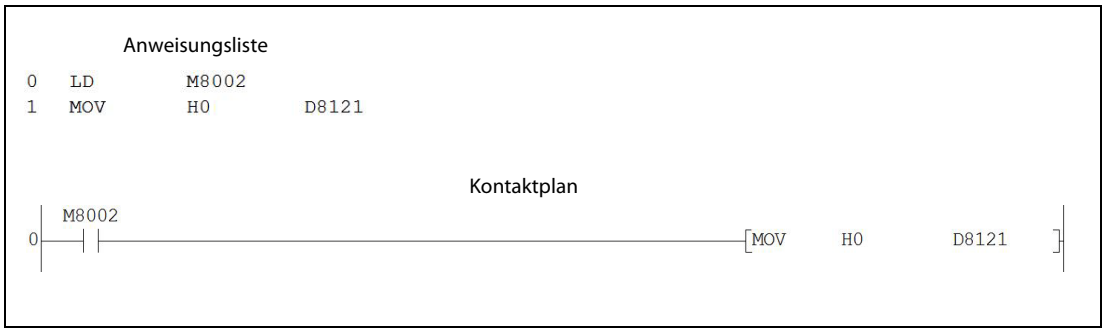


Abb. 7-14: *Programm zur Vergabe der Stationsnummer*

SPS-Nummer

Die SPS-Nummer dient der Identifizierung einer SPS in einem MELSECNET(II)- oder MELSECNET/B-Netzwerk der A-Serie. Die SPS-Nummer der FX-Serie lautet FFH und wird durch die beiden ASCII-Zeichen „FF“ repräsentiert. Bei der Verwendung der On-Demand-Funktion wird die SPS-Nummer von der SPS automatisch in den hexadezimalen Wert FEH konvertiert.

Informationen zu den SPS-Nummern der CPUs anderer SPS-Typen im MELSECNET(II) oder MELSECNET/B sind dem Computer-Link-Handbuch der MELSEC A-Serie zu entnehmen.

Befehle

Befehle werden dazu benötigt, spezielle Operationen wie z. B. Lesen und Schreiben auszuführen. Befehle werden in zwei ASCII-Zeichen konvertiert.

Wartezeit für Meldungen

Die Wartezeit für Meldungen ist die Zeit, die einige PCs benötigen, um zwischen dem Sende- und Empfangsmodus umzuschalten. Diese Zeit gibt das Minimum der Verzögerung vor, mit der die SPS Daten zum PC sendet, nachdem sie Daten vom PC empfangen hat. Stellen Sie die Wartezeit für Meldungen gemäß den Anforderungen Ihres PCs ein.

Die Werte für die Wartezeit für Meldungen können zwischen 0 und 150 ms in Schritten von 10 ms angegeben werden. Der Wert wird als einzelnes ASCII-Zeichen eingegeben („0“ bis „F“) und hexadezimal als 0H bis FH (0 bis 15 dezimal) interpretiert.

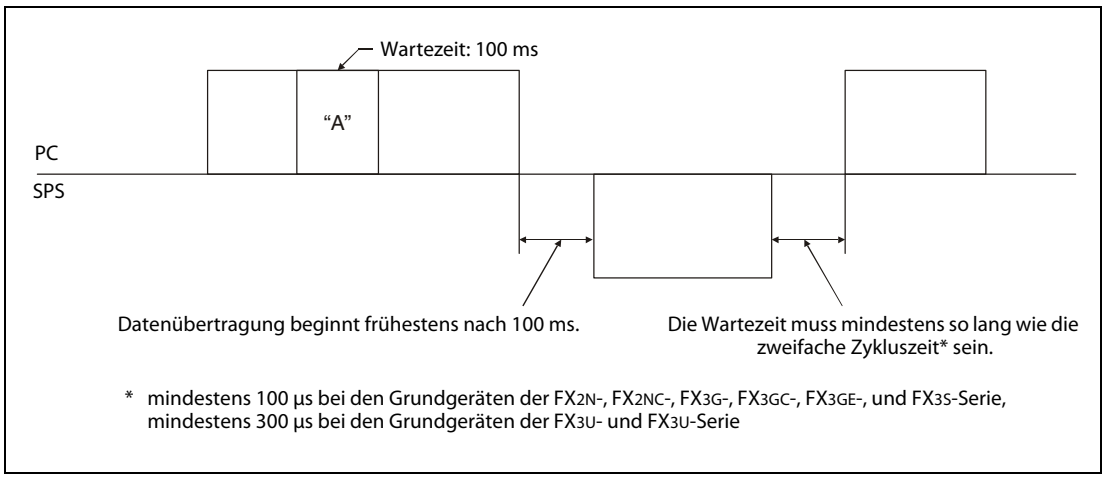


Abb. 7-15: *Wartezeit für Meldungen*

HINWEIS

Bei der Verwendung eines Schnittstellenwandlers FX-485PC-IF in einem 1:n-Netzwerk und 1-paarigen Verbindungen muss die Wartezeit für Meldungen größer als 70 ms (7) eingestellt werden. Falls die maximale Zykluszeit einer SPS im System größer als 70 ms ist, muss die Wartezeit auf den Wert der maximalen Zykluszeit oder länger eingestellt werden.

Prüfsumme

Die Prüfsumme dient zur Kontrolle, ob die gesendeten Daten vollständig empfangen wurden. Von der Stationsnummer bis zum letzten Datenbyte wird der Inhalt der einzelnen Bytes addiert und die niederwertigen zwei Bytes des Ergebnisses werden als zwei ASCII-Zeichen mit den Daten übertragen. Beim Empfänger der Daten wird die Summe aus den empfangenen Daten gebildet. Besteht zwischen der übermittelten und der errechneten Prüfsumme ein Unterschied, ist bei der Übertragung der Daten ein Fehler aufgetreten.

Im Sonderregister D8120 (Kommunikationsformat) wird festgelegt, ob der Meldung eine Prüfsumme hinzugefügt wird:

- Ist Bit 13 gesetzt (1), wird die Prüfsumme der Meldung automatisch bei der Übertragung hinzugefügt. Beim Empfang einer Meldung wird aus den empfangenen Daten eine Prüfsumme gebildet und mit der Prüfsumme verglichen, die den empfangenen Daten beigefügt war.
- Ist Bit 13 zurückgesetzt (0), wird die Prüfsumme nicht hinzugefügt und die empfangenden Daten werden nicht überprüft.

In der folgenden Abbildung zeigt ein Beispiel zur Bildung der Prüfsumme. Dabei wird die übertragende Station mit der Stationsnummer 0 und der SPS-Nummer FF, der Befehl BR (stapelweises Lesen des Speichers), die Wartezeit für Meldungen mit 30 ms, die zu übertragenden ASCII-Daten „ABCD“ und das Protokoll-Format 1 angenommen.

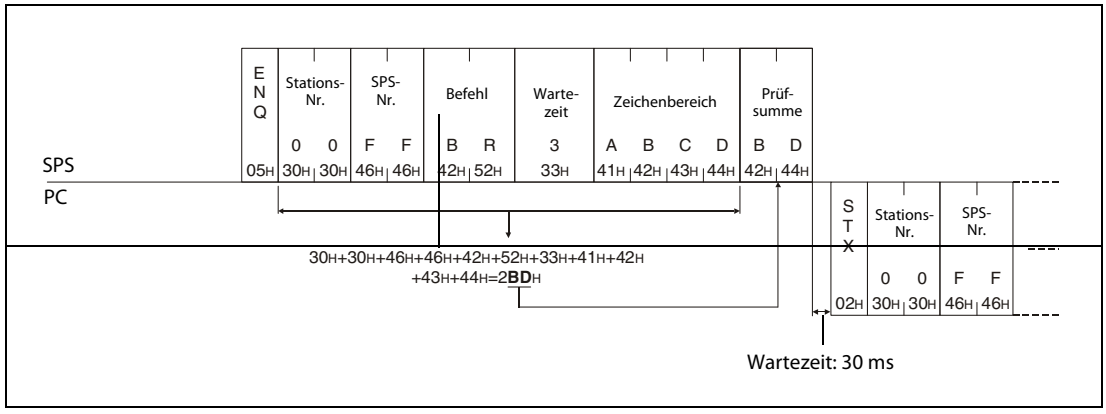


Abb. 7-16: *Beispiel zur Bildung der Prüfsumme*

7.9.4 Überwachungszeit der Kommunikation

Wird der Empfang von Daten unterbrochen und innerhalb der festgelegten Zeit nicht wieder neu gestartet, wird dies von der SPS als Zeitüberschreitung und damit als Fehler bei der Datenübertragung gewertet.

Einstellbereich der Überwachungszeit

Die Überwachungszeit kann in den SPS-Parametern oder durch das Ablaufprogramm in der Einheit „10 ms“ eingestellt werden. Die zulässigen Werte hängen teilweise von der Methode der Einstellung ab.

SPS-Grundgerät		Einstellbereich der Überwachungszeit	
		in den SPS-Parametern*	im Ablaufprogramm (D8129, D8429)
FX1S, FX1N		1 bis 255 (10 bis 2550 ms)	1 bis 255 (10 bis 2550 ms)
FX2N, FX2NC, FX3S		1 bis 255 (10 bis 2550 ms)	1 bis 3276 (10 bis 32760 ms)
FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3U, FX3UC	Kanal 1	1 bis 255 (10 bis 2550 ms)	1 bis 3276 (10 bis 32760 ms)
	Kanal 2	1 bis 3276 (10 bis 32760 ms)	Einstellung ist nicht möglich

Tab. 7-24: *Bei der Einstellung der Überwachungszeit durch das Ablaufprogramm sind längere Zeiten möglich.*

* Erkennung Zeitüberlauf bei der Parametrierung mit dem GX Developer, Erkennungsdauer für Zeitüberlauf bei der Parametrierung mit GX IEC Developer (siehe Abschnitt 7.5)

Bei der Vorgabe der Überwachungszeit durch das Ablaufprogramm wird der Wert in das Sonderregister D8129 eingetragen. Bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS wird in D8129 die Überwachungszeit für Kanal 1 und in D8429 die Überwachungszeit für Kanal 2 eingetragen.

Beispiel ▽ Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel zur Programmierung einer Überwachungszeit von 60 ms. Der Wert wird in das Register D8129 eingetragen.

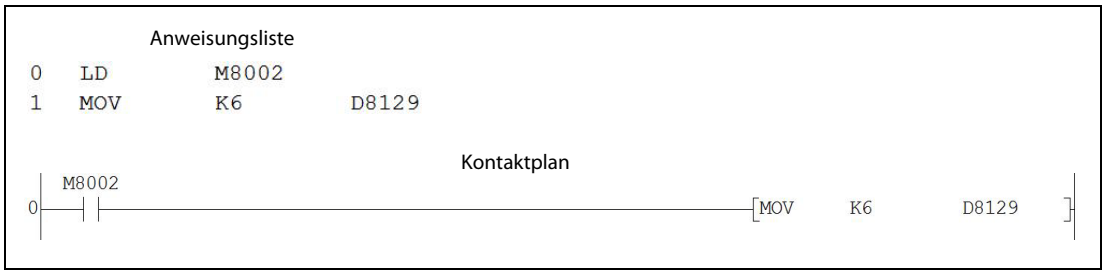


Abb. 7-17: *Vorgabe der Überwachungszeit durch das Ablaufprogramm*

HINWEIS Wird als Überwachungszeit der Wert „0“ angegeben, beträgt die Überwachungszeit 100 ms.

Beachten Sie, dass die Überwachungszeit nicht aktualisiert wird, bevor das nächste Zeichen empfangen wird. Die Überwachungszeit ist so groß zu wählen, dass bei der entsprechenden Übertragungsgeschwindigkeit mindestens ein Zeichen empfangen werden kann.

Die folgende Tabelle zeigt die Empfangs- und Überwachungszeiten in Abhängigkeit der Übertragungsgeschwindigkeit für den Fall, dass ein Zeichen die Länge von 12 Bit hat.

Übertragungsgeschwindigkeit [Bit/s]	Empfangszeit für ein Zeichen [ms]	Überwachungszeit [ms]	Einstellwert
300	40	50	5
600	20	30	3
1200	10	20	2
2400	5	10	1
4800	2,5	10	1
9600	1,25	10	1
19200	0,625	10	1

Tab. 7-25: *Abhängigkeit der Überwachungszeit von der Übertragungsgeschwindigkeit*

7.10 Zeitdiagramme der Kommunikation

Dieser Abschnitt beschreibt die Zeitdiagramme beim Datenaustausch zwischen SPS und PC. Diese Kommunikation wird immer nach der Bearbeitung des Ablaufprogramm der SPS ausgeführt (nach der END-Anweisung). Dadurch verlängert sich die Zykluszeit der SPS um die Kommunikationszeit.

7.10.1 Daten aus der SPS lesen

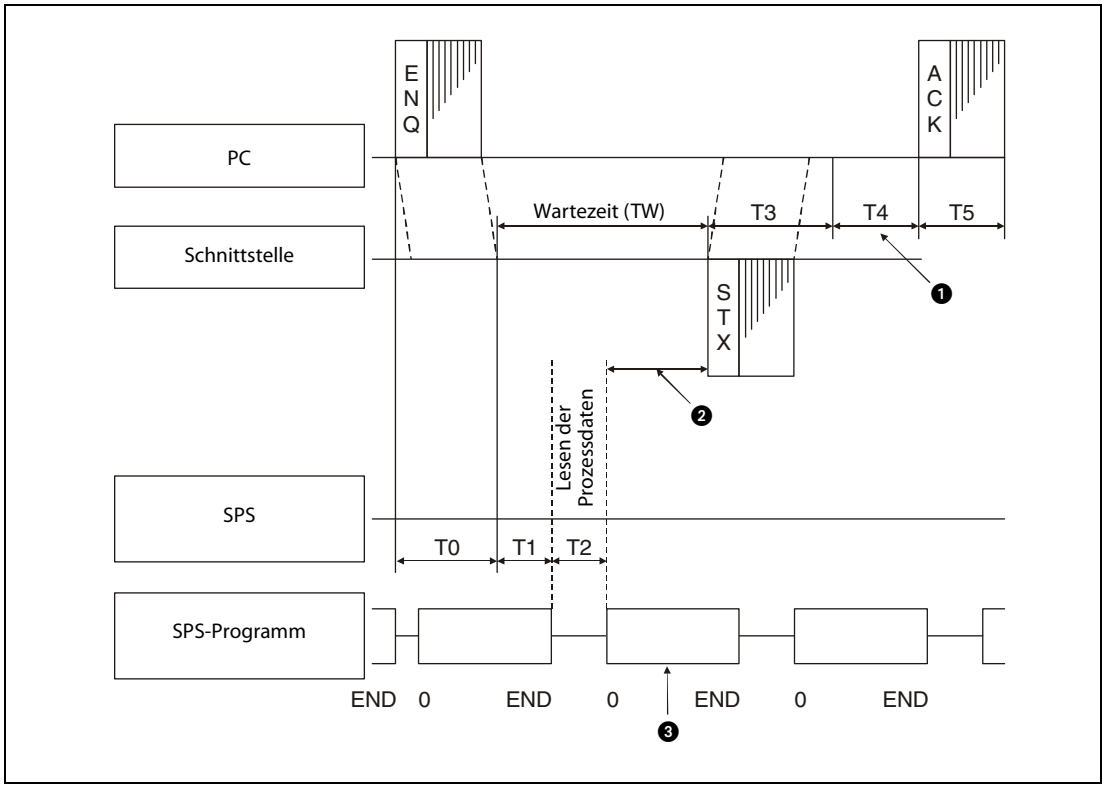


Abb. 7-18: *Zeitdiagramm beim Lesen von Daten*

❶ Diese Zeit muss mindestens so lang sein wie zwei Programmzyklen (mindestens 100 µs bei den Grundgeräten der FX2N-, FX2NC-, FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, und FX3S-Serie, mindestens 300 µs bei den Grundgeräten der FX3U- und FX3UC-Serie).

❷ Diese Zeit wird 0, wenn keine Wartezeit für Meldungen eingestellt ist oder eine Wartezeit angegeben wurde, die kleiner als die Verarbeitungszeit der SPS ist.

❸ Ist die Wartezeit abgelaufen, wird nach der Verarbeitung der END-Anweisung eine Antwort gesendet. Andernfalls wird die Wartezeit während der nächsten END-Verarbeitung erneut geprüft.

7.10.2 Daten in die SPS schreiben

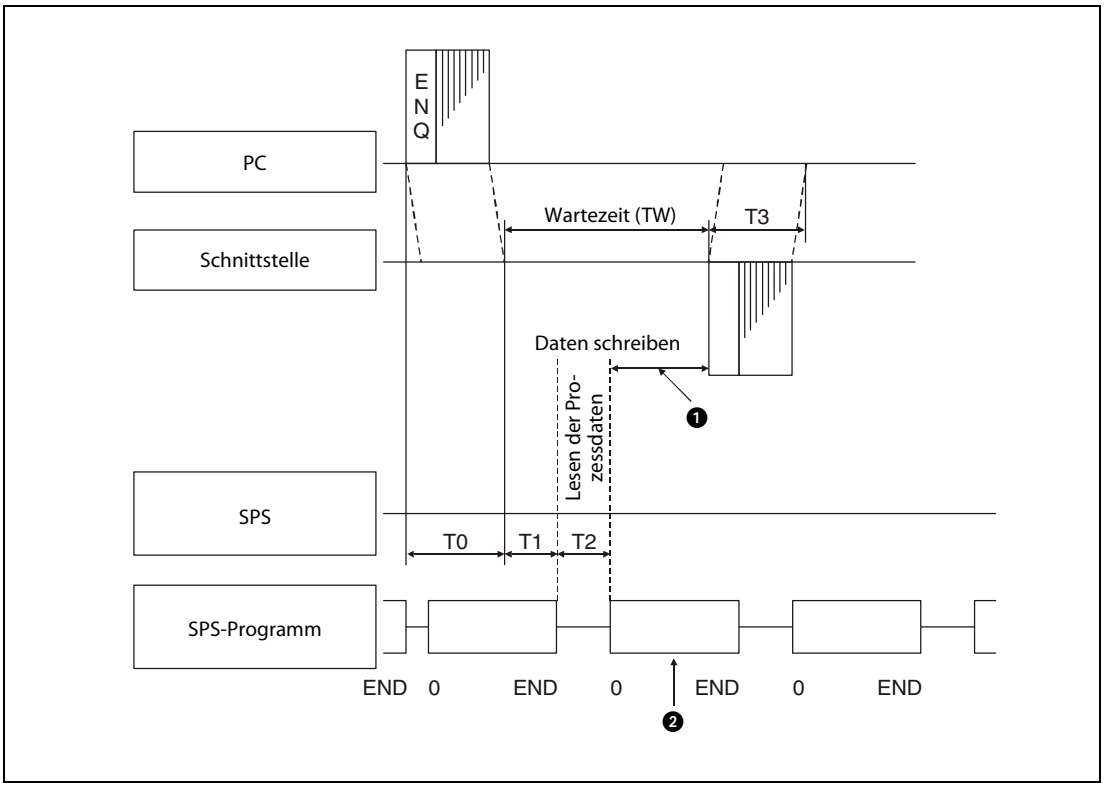


Abb. 7-19: *Zeitdiagramm beim Daten schreiben*

❶ Diese Zeit wird 0, wenn keine Wartezeit für Meldungen eingestellt ist oder eine Wartezeit angegeben wurde, die kleiner als die Verarbeitungszeit der SPS ist.

❷ Ist die Wartezeit abgelaufen, wird nach der Verarbeitung der END-Anweisung eine Antwort gesendet. Andernfalls wird die Wartezeit während der nächsten END-Verarbeitung erneut geprüft.

7.10.3 Zeitbedarf für den Datenaustausch

Mit den folgenden Formeln kann annähernd die Zeit bestimmt werden, die für die Kommunikation benötigt wird. Die Bezeichnungen T0 bis T5 beziehen sich auf die Abbildungen 7-18 und 7-19.

Zeitbedarf für das Lesen von Daten aus der SPS

Zeit für den Datenaustausch =
T0 + (T1 + T2 oder TW, je nachdem, welcher Wert größer ist) + T3 + T4 + T5

T0, T3, T5 = 1/Übertragungsgeschwindigkeit x Anzahl der Bit in einem Zeichen x Anzahl der Zeichen

Die Anzahl der Bits pro Zeichen ergibt sich aus dem Datenformat und ist die Summe aus:

- Start-Bit (1)
- Datenbits (7 oder 8)
- Paritätsbit (0 oder 1)
- Stopp-Bit (1 oder 2)

T1 = Im RUN-Modus der SPS werden die Daten nach der Verarbeitung der END-Anweisung gelesen. Dadurch kann es beim Lesen der Daten zu einer Verzögerung von max. einem Programmzyklus kommen. Die Zeit für T1 beträgt im STOP-Modus der Steuerung 1 ms.

T2 = Bearbeitungszeit für die END-Anweisung während des Datenaustausches

T4 = Eine Verzögerung von mindestens einer Programmzykluszeit ist erforderlich. Wenn bei einem 1:n-Netzwerk eine 1-paarige Leitung verwendet wird, muss T4 auf einen Wert gesetzt werden, der mindestens dem Inhalt von D8129 (Kommunikationszeitfenster) und einem Programmzyklus entspricht.

TW= Wartezeit

Zeitbedarf für das Schreiben von Daten in die SPS

Zeit für den Datenaustausch = T0 + (T1 + T2 oder TW, je nachdem, welcher Wert größer ist) + T3

T0, T3 = 1/Übertragungsgeschwindigkeit x Anzahl der Bit in einem Zeichen x Anzahl der Zeichen

Die Anzahl der Bits pro Zeichen ergibt sich aus dem Datenformat und ist die Summe aus:

- Start-Bit (1)
- Datenbits (7 oder 8)
- Paritätsbit (0 oder 1)
- Stopp-Bit (1 oder 2)

T1 = Im RUN-Modus der SPS werden die Daten nach der Verarbeitung der END-Anweisung gesendet. Dadurch kann es beim Lesen der Daten zu einer Verzögerung von max. einem Programmzyklus kommen. Die Zeit für T1 beträgt im STOP-Modus der Steuerung 1 ms.

T2 = Bearbeitungszeit für die END-Anweisung während des Datenaustausches

TW= Wartezeit

7.11 Operandenbereiche der Datenübertragung

Die im Folgenden angegebenen Daten stehen repräsentativ als Beispiele für die Daten im Zeichenbereich B für den Leseprozess und im Zeichenbereich C für den Schreibprozess (siehe Abschnitt 7.9.1 und Abschnitt 7.9.2).

7.11.1 Bit-Operanden

Der Speicherbereich für Bit-Operanden wird in Einheiten von einem Bit (1 Adresse) oder in Worteinheiten (16 Adressen) verwaltet. Die folgenden Absätze beschreiben die unterschiedlichen Arten der Adressierung, die durch den verwendeten Befehl festgelegt sind (siehe Abschnitt 7.12).

Bit-Adressierung

Bei Verwendung der Bit-Adressierung wird eine angegebene Anzahl von Bit-Operanden übertragen. Die Startadresse steht am Anfang des Zeichenbereiches, darauf folgt die Anzahl der zu übertragenden Operanden. Die zu übertragenden Operanden werden von der Startadresse beginnend adressiert. In der folgenden Abbildung werden als Beispiel die Signalzustände der Merker M10 bis M14 übertragen.

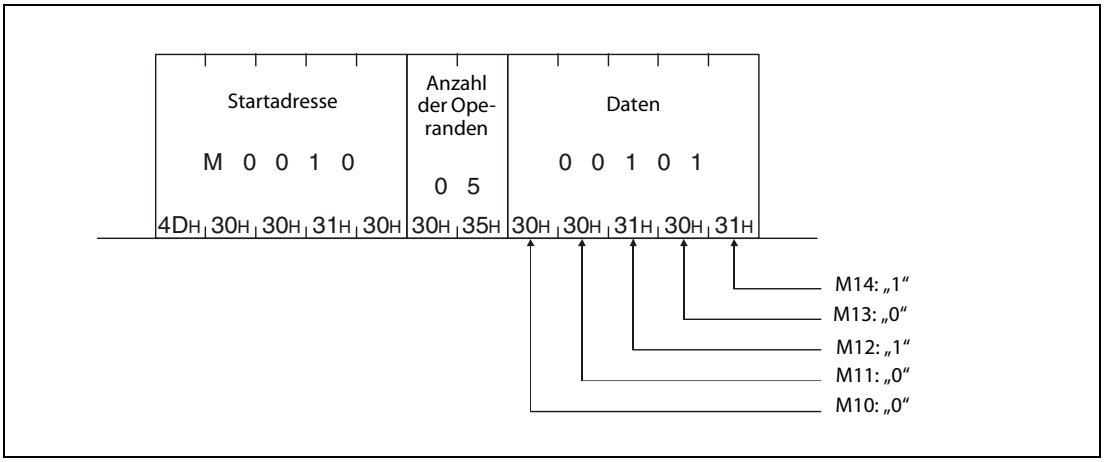


Abb. 7-20: *Beispiel für die Bit-Adressierung*

Wortadressierung

Bei der Verwendung der Wortadressierung wird eine angegebene Anzahl von Blöcken mit jeweils 16 Bit übertragen. Die Übertragung erfolgt in Form von vierstelligen Hexadezimalzahlen und beginnt mit der höchstwertigen Stelle. Der Startadresse am Anfang des Zeichenbereichs folgt die Anzahl der zu übertragenden 16-Bit-Blöcke. In diesem Fall repräsentiert jede Hexadezimalstelle eine Gruppe von jeweils 4 Bits und wird im ASCII-Format dargestellt.

Die folgende Abbildung zeigt als Beispiel die Übertragung der Signalzustände der 32 Merker M16 bis M47 in Form zweier Datenworte.

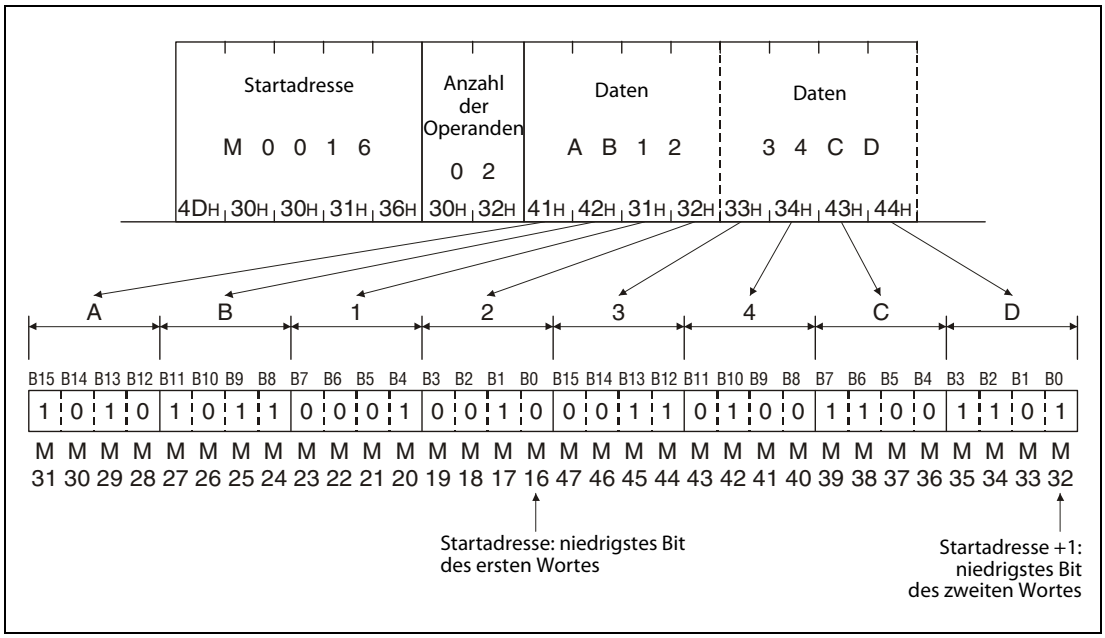


Abb. 7-21: *Beispiel für die Wortadressierung von Bit-Operanden*

7.11.2 Wortoperanden

Bei der Verwendung des Wortoperandenspeichers wird jedes Datenwort beginnend mit dem höchstwertigen Bit übertragen. Die Übertragung erfolgt in Form von vierstelligen Hexadezimalzahlen. Im Zeichenbereich folgt auf die Startadresse die Anzahl der zu übertragenden Datenworte. In diesem Fall repräsentiert jede Hexadezimalstelle eine Gruppe von jeweils 4 Bits und wird im ASCII-Format dargestellt. In der folgenden Abbildung werden z. B. die Inhalte der Datenregister D350 und D351 übertragen.

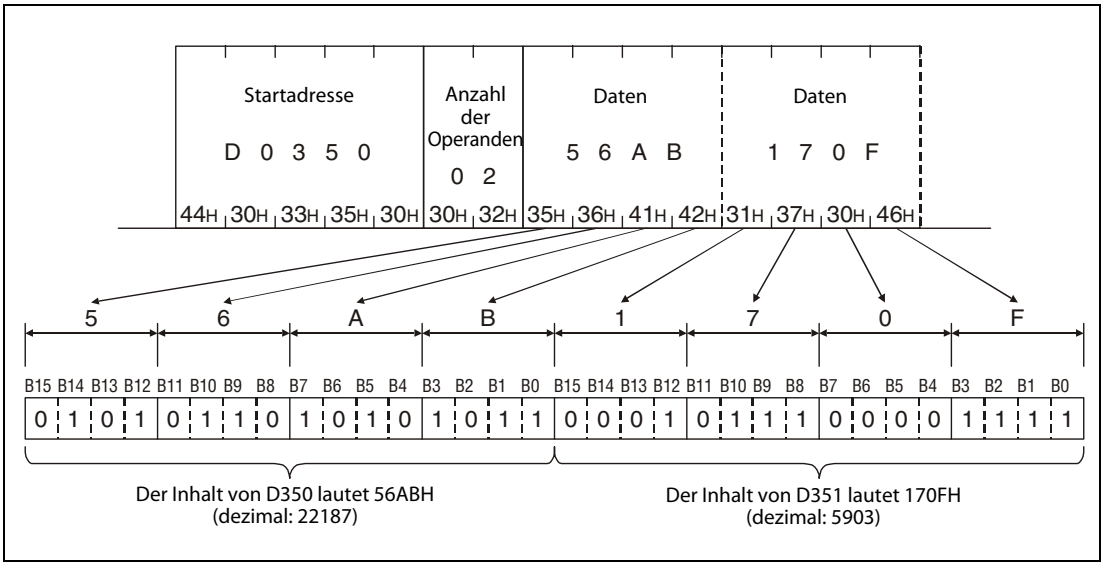


Abb. 7-22: *Übertragung von Registerinhalten*

In der nächsten Abbildung werden zwei Datenworte als ein Doppelwort (32 Bit) genutzt, um den Istwert des Counters C200 (32-Bit-Counter) übertragen zu können. Die Operandenbezeichnung für den Istwert des Counters C200 lautet CN200.

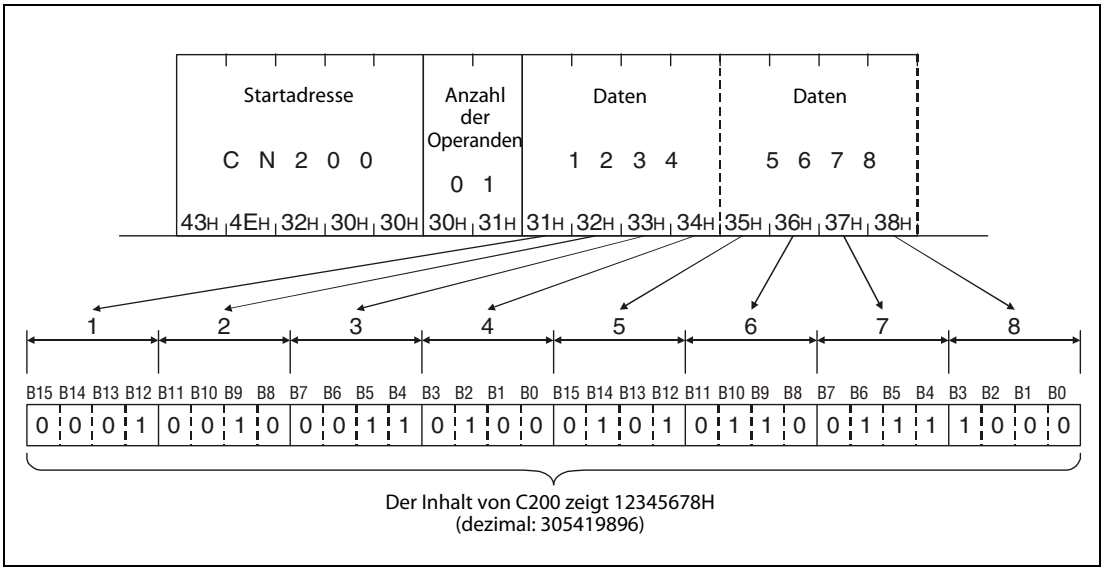


Abb. 7-23: *Beispiel für die Übertragung von Doppelworten*

7.12 Befehle

Dieser Abschnitt beschreibt die Befehle, die bei der Datenkommunikation über Computer-Link in den erweiterten Kommunikationsprotokollen verwendet werden können.

7.12.1 Übersicht der Befehle

Befehl	Beschreibung	Anwendbar für		Referenz
		FX1S, FX1N, FX2N, FX2NC	FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U, FX3UC	
BR	Lesen von Bit-Operanden in Einheiten von einer Adresse	✔	✔	Abschnitt 7.12.2
WR	• Lesen von Bit-Operanden in Einheiten von 16 Adressen • Lesen von Wortoperanden in Einheiten von einer Adresse	✔	✔	Abschnitt 7.12.3
QR		—	✔	Abschnitt 7.12.4
BW	Schreiben von Bit-Operanden in Einheiten von einer Adresse	✔	✔	Abschnitt 7.12.5
WW	• Schreiben von Bit-Operanden in Einheiten von 16 Adressen • Schreiben von Wortoperanden in Einheiten von einer Adresse	✔	✔	Abschnitt 7.12.6
QW		—	✔	Abschnitt 7.12.7
BT	Setzen/Rücksetzen angegebenener Bit-Operanden	✔	✔	Abschnitt 7.12.8
WT	• Setzen/Rücksetzen von angegebenen Bit-Operanden in Einheiten von 16 Adressen • Schreiben von Daten in angegebene Wortoperanden in Einheiten von 1 Adresse	✔	✔	Abschnitt 7.12.9
QT		—	✔	Abschnitt 7.12.10
RR	SPS in die Betriebsart RUN schalten	✔	✔	Abschnitt 7.12.11
RS	SPS in die Betriebsart STOP schalten	✔	✔	
PC	Lesen des Typen-Codes der SPS	✔	✔	Abschnitt 7.12.12
GW	Setzen/Rücksetzen des Signals der Global-Funktion für alle angeschlossenen SPS	✔	✔	Abschnitt 7.12.13
—	Sendeanforderung der SPS an den PC (On-Demand-Funktion, kein Befehl)	✔	✔	Abschnitt 7.12.14
TT	Zurücksenden der vom PC empfangenen Zeichen an den PC	✔	✔	Abschnitt 7.12.15

Tab. 7-26: *Übersicht der Befehle*

7.12.2 Stapelweises Lesen von Bit-Operanden (BR)

Zum stapelweisen Lesen von Bit-Operanden (Lesen der Zustände von aufeinander folgenden Operanden) wird der BR-Befehl verwendet.

Verarbeitung des BR-Befehls

Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau eines Kommunikationsprotokolls im Format 1 mit einem BR-Befehl:

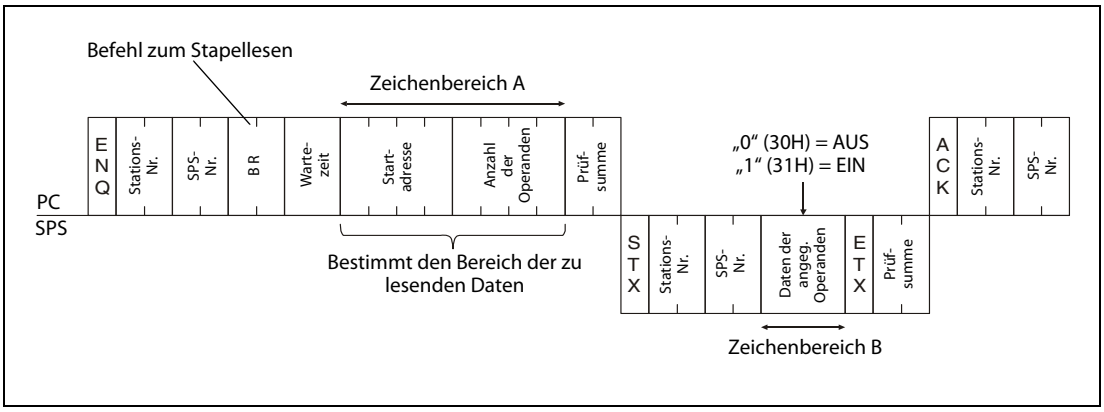


Abb. 7-24: *Kommunikationsprotokoll mit BR-Befehl*

HINWEISE

Beachten Sie bei der Angabe der zu lesenden Operanden folgende Bedingungen:

- 1 ≤ Anzahl der zu lesenden Operanden ≤ 256 (54 bei Verwendung einer FX1N-SPS). Wenn 256 Operanden gelesen werden sollen, ist der Wert 00H anzugeben.
- Kopfadresse des ersten Operanden + Anzahl der Operanden -1 ≤ max. Anzahl von Operanden.

Die Stationsnummer, die SPS-Nummer, die Anzahl der zu lesenden Operanden und die Prüfsumme werden in hexadezimaler Schreibweise angegeben.

Beispiel ▽

Im folgenden Beispiel werden die Signalzustände der fünf Eingänge X040 bis X044 aus der Station Nummer 5 gelesen. Die Wartezeit für Meldungen wird mit 100 ms angegeben. Die Eingänge X040 und X043 sind aus- (0) und die Eingänge X041, X042 und X044 eingeschaltet (1).

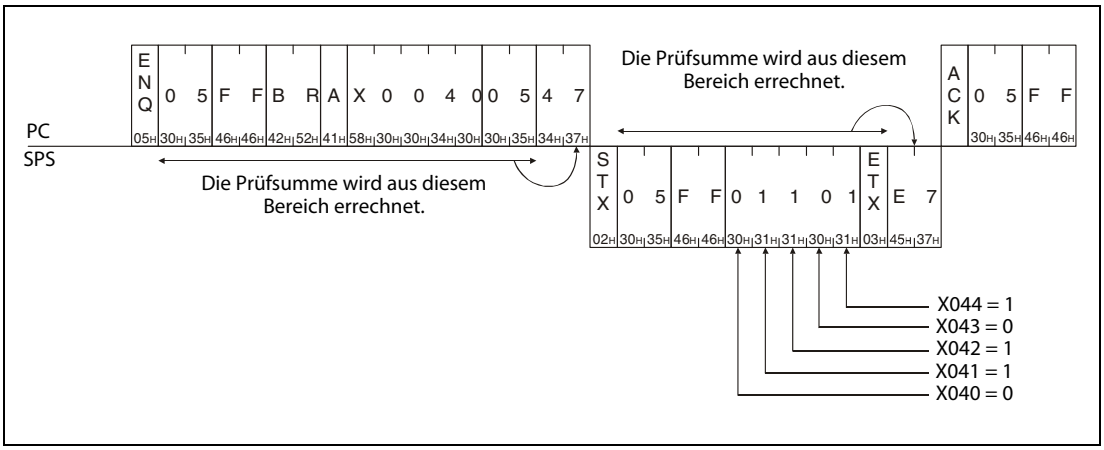


Abb. 7-25: *Beispielprotokoll mit BR-Befehl*

* Die Wartezeit für Meldungen kann zwischen 0 und 150 ms in Schritten zu 10 ms in hexadezimaler Schreibweise (0H bis FH) angegeben werden. Im Beispiel ist die Zeit mit „AH" (= 10 = 100 ms) angegeben.

△

7.12.3 Stapelweises Lesen von Wortoperanden (WR)

Zum Lesen der Inhalte von aufeinander folgenden Wortoperanden kann der WR-Befehl verwendet werden.

Verarbeitung des WR-Befehls

Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau eines Kommunikationsprotokolls im Format 1 mit einem WR-Befehl.

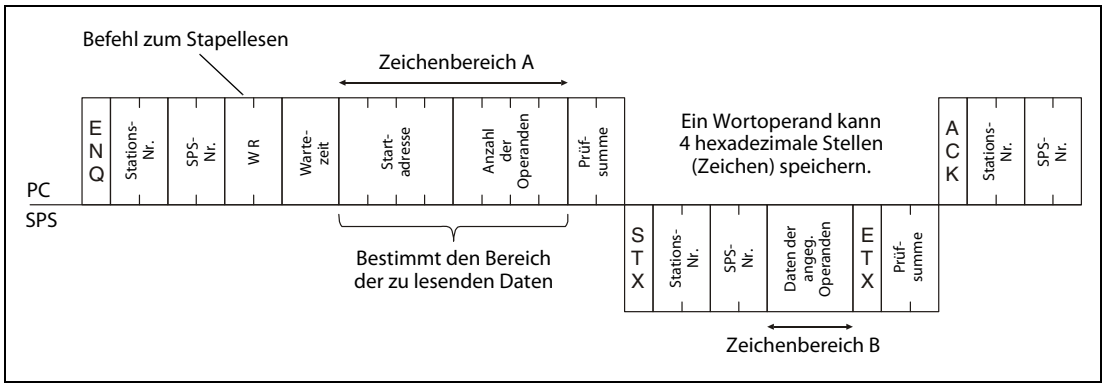


Abb. 7-26: *Kommunikationsprotokoll mit WR-Befehl*

HINWEISE

Beachten Sie bei der Angabe der zu lesenden Operanden die folgenden Bedingungen:

- 1 ≤ Anzahl der zu lesenden Operanden ≤ 64 (13 bei Verwendung einer FX1N-SPS).
  Wenn die mittels des WR-Befehls gelesenen Datenworte als Bit-Operanden verarbeitet werden, reduziert sich die Anzahl auf 32 Datenworte.
- Startadresse des ersten Operanden + Anzahl der Operanden (bei der Bit-Verarbeitung der Datenworte Anzahl der Operanden x 16) -1 ≤ max. Anzahl von Operanden.
- Beim Lesen von 32-Bit-Daten werden die Daten als Doppelworte behandelt. In diesem Fall beträgt die maximale Anzahl der zu lesenden Doppelworte 32 (6 bei einer FX1N-SPS)

Die Stationsnummer, die SPS-Nummer, die Anzahl der zu lesenden Operanden und die Prüfsumme werden in hexadezimaler Schreibweise angegeben.

Beispiele ▽

Das folgende Kommunikationsprotokoll liest die Signalzustände der 32 Eingänge X040 bis X077 aus der Station Nummer 5. Die Wartezeit für Meldungen wird mit 0 ms angegeben.

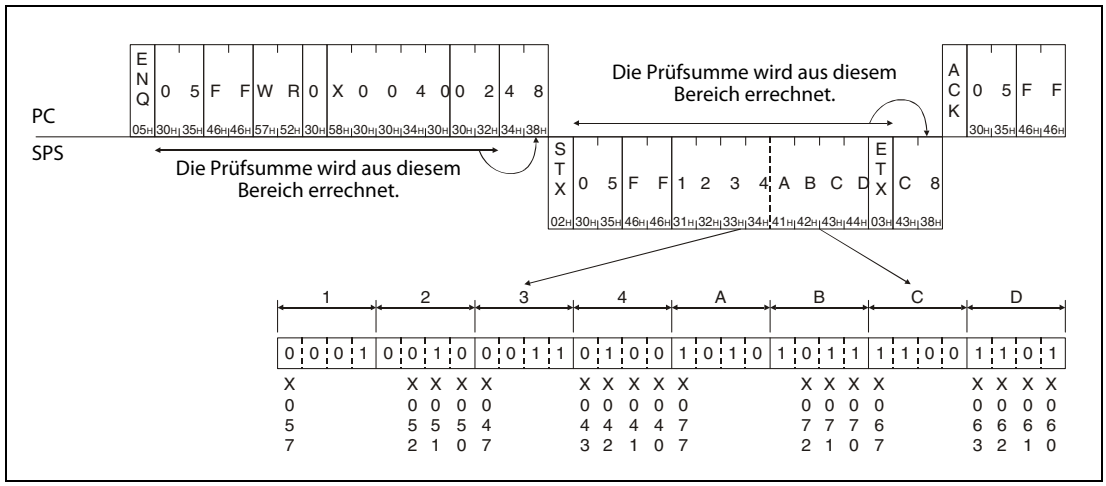


Abb. 7-27: *Beispielprotokoll mit WR-Befehl (Eingänge X040 bis X077)*

HINWEIS

Der WR-Befehl verarbeitet Datenworte. Wenn wie in diesem Beispiel 32 Bit gelesen werden sollen, muss die Anzahl der zu lesenden Datenworte mit 02H angegeben werden (2 Datenworte mit jeweils 16 Bit).

Im folgenden Beispiel werden die Istwerte der Timer T123 und T124 aus der Station Nr. 5 gelesen.

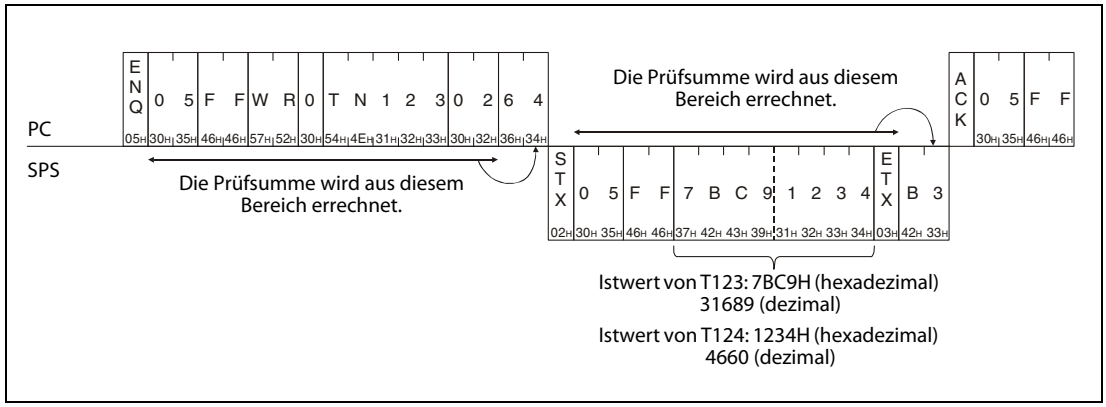


Abb. 7-28: *Beispielprotokoll mit WR-Befehl (Timer-Istwerte lesen)*

△

7.12.4 Stapelweises Lesen von Wortoperanden (QR)

Bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS kann zum Lesen der Inhalte von aufeinander folgenden Wortoperanden der QR-Befehl verwendet werden.

Verarbeitung des QR-Befehls

Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau eines Kommunikationsprotokolls im Format 1 mit einem QR-Befehl.

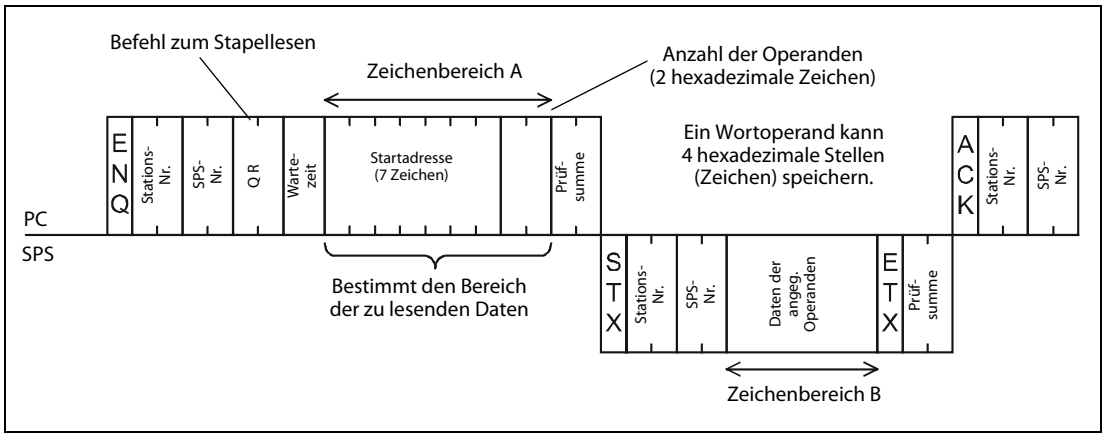


Abb. 7-29: *Kommunikationsprotokoll mit QR-Befehl*

HINWEISE

Ein QR-Befehl kann nur bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS angewendet werden.

Beachten Sie bei der Angabe der zu lesenden Operanden die folgenden Bedingungen:

- 1 ≤ Anzahl der zu lesenden Operanden ≤ 64
  Wenn die mittels des WR-Befehls gelesenen Datenworte als Bit-Operanden verarbeitet werden, reduziert sich die Anzahl auf 32 Datenworte.
- Startadresse des ersten Operanden + Anzahl der Operanden (bei der Bit-Verarbeitung der Datenworte Anzahl der Operanden x 16) -1 ≤ max. Anzahl von Operanden.
- Beim Lesen von 32-Bit-Daten werden die Daten als Doppelworte behandelt. In diesem Fall beträgt die maximale Anzahl der zu lesenden Doppelworte 32

Die Stationsnummer, die SPS-Nummer, die Anzahl der zu lesenden Operanden und die Prüfsumme werden in hexadezimaler Schreibweise angegeben.

Beispiel ▽ Das folgende Kommunikationsprotokoll liest die Signalzustände der 32 Eingänge X040 bis X077 aus der Station Nummer 5. Die Wartezeit für Meldungen wird mit 0 ms angegeben.

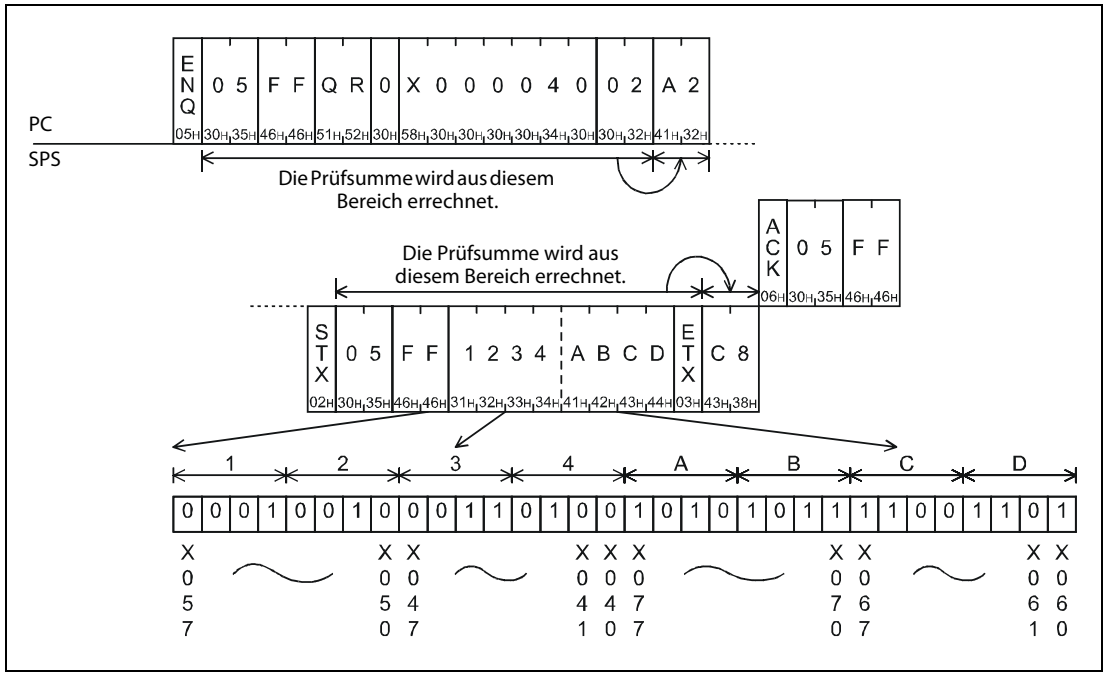


Abb. 7-30: *Beispielprotokoll mit QR-Befehl (Eingänge X040 bis X077)*

HINWEIS

Der QR-Befehl verarbeitet Datenworte. Wenn wie in diesem Beispiel 32 Bit gelesen werden sollen, muss die Anzahl der zu lesenden Datenworte mit 02H angegeben werden (2 Datenworte mit jeweils 16 Bit).

Im folgenden Beispiel wird der Inhalt der beiden Register R30000 und R30001 aus Station Nummer 5 gelesen.

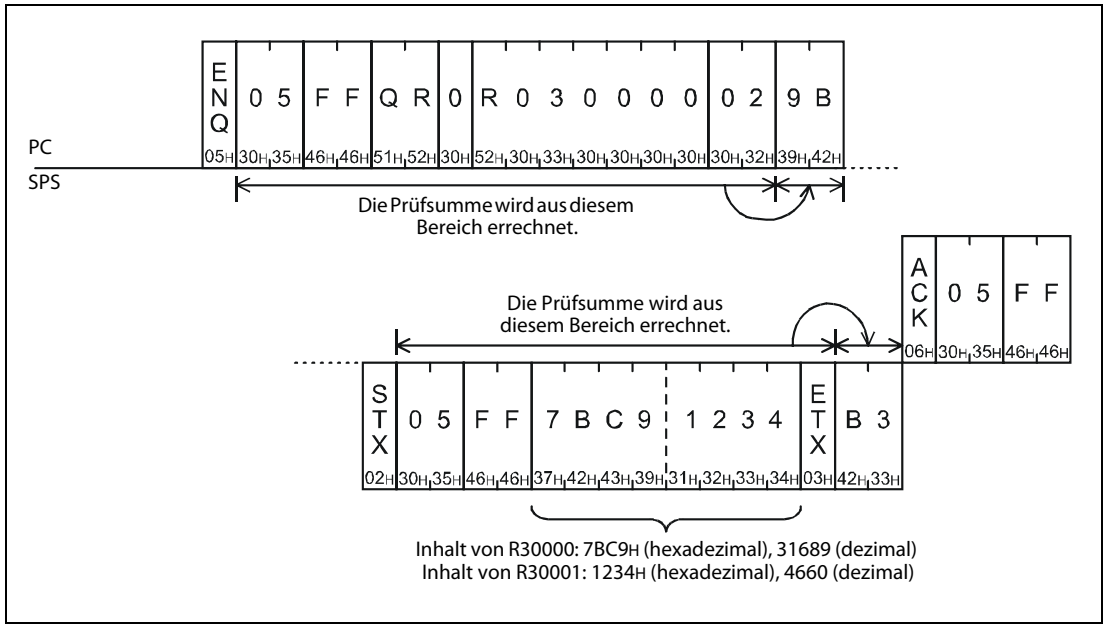


Abb. 7-31: *Beispielprotokoll mit QR-Befehl (Registerinhalte lesen)*

△

7.12.5 Stapelweises Schreiben von Bit-Operanden (BW)

Der BW-Befehl wird zum Schreiben (Ändern) der Zustände von aufeinander folgenden Bit-Operanden verwendet.

Verarbeitung des BW-Befehls

Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau eines Kommunikationsprotokolls im Format 1 mit einem BW-Befehl:

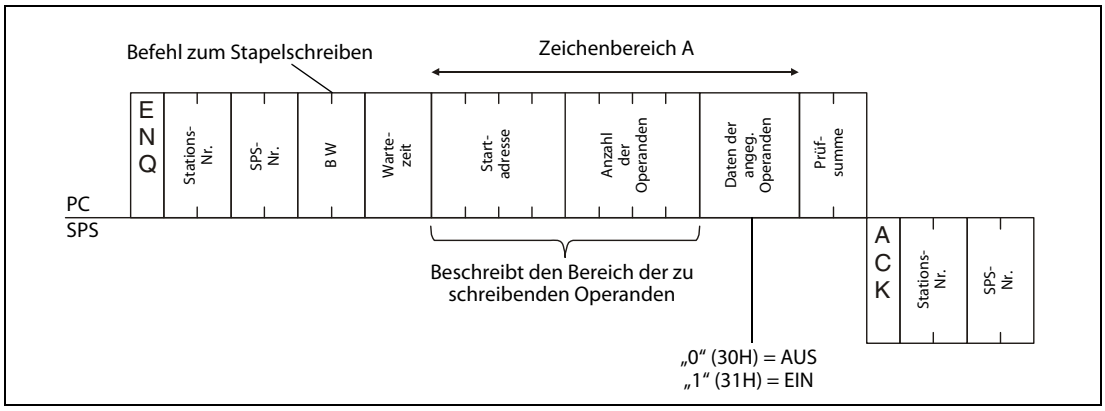


Abb. 7-32: *Kommunikationsprotokoll mit BW-Befehl*

HINWEISE

Beachten Sie bei der Angabe der zu schreibenden Operanden die folgenden Bedingungen:

- 1 ≤ Anzahl der zu schreibenden Operanden ≤ 160 (46 bei Verwendung einer FX1S-SPS)
- Startadresse des ersten Operanden + Anzahl der Operanden -1 ≤ max. Anzahl von Operanden

Die Stationsnummer, die SPS-Nummer, die Anzahl der zu lesenden Operanden und die Prüfsumme werden in hexadezimaler Schreibweise angegeben.

Beispiel ▽

Das folgende Kommunikationsprotokoll verändert die Zustände der fünf Merker M903 bis M907 in der Station Nummer 5. Die Wartezeit für Meldungen ist 0 ms. Die Merker M903 und M906 werden zurückgesetzt (0) und die Merker M904, M905 und M907 gesetzt (1).

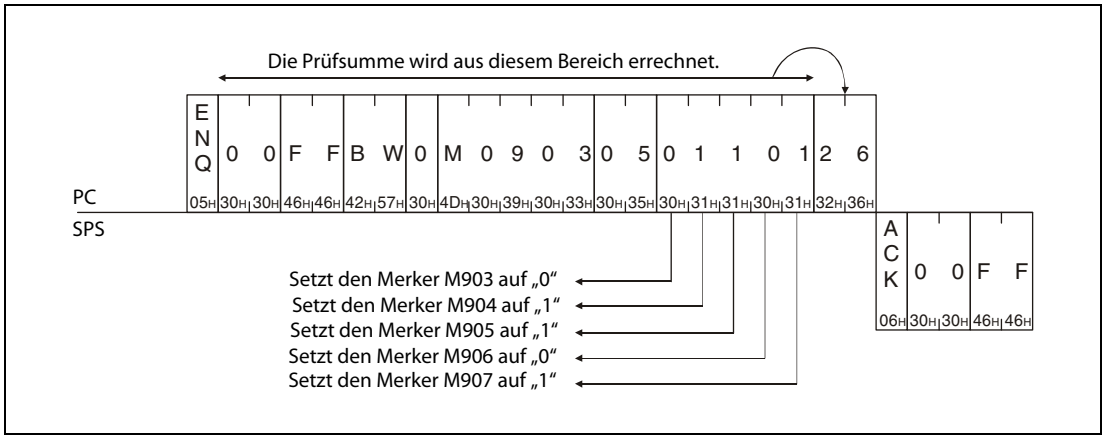


Abb. 7-33: *Beispielprotokoll mit BW-Befehl*

△

7.12.6 Stapelweises Schreiben von Wortoperanden (WW)

Mit dem Befehl WW kann in aufeinander folgende Worttoperanden geschrieben werden.

Verarbeitung des WW-Befehls

Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau eines Kommunikationsprotokolls im Format 1 mit einem WW-Befehl:

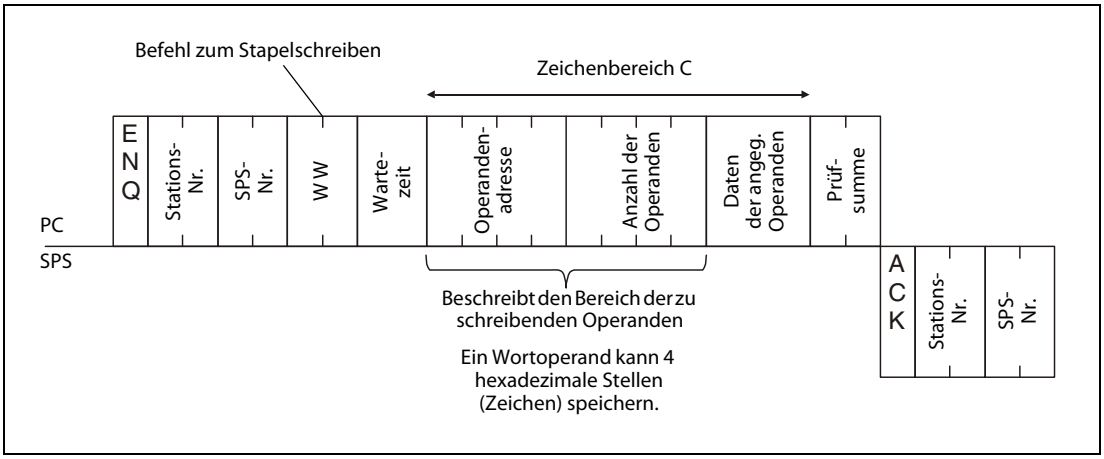


Abb. 7-34: *Kommunikationsprotokoll mit WW-Befehl*

HINWEISE

Beachten Sie bei der Angabe der zu schreibenden Operanden (16-Bit-Datenworte) folgende Bereiche und Bedingungen:

- 1 ≤ Anzahl der zu lesenden Operanden ≤ 64 (11 bei Verwendung einer FX1N-SPS, 10 Datenworte bei der Bit-Verarbeitung).
- Startadresse des ersten Operanden + Anzahl der Operanden (bei der Bit-Verarbeitung der Datenworte Anzahl der Operanden x 16) -1 ≤ max. Anzahl von Operanden
- Beim Schreiben von 32-Bit-Daten werden die Daten als Doppelworte behandelt. In diesem Fall beträgt die maximale Anzahl der zu schreibenden Doppelworte 32 (5 bei einer FX1N-SPS).

Die Stationsnummer, die SPS-Nummer, die Anzahl der zu lesenden Operanden und die Prüfsumme werden in hexadezimaler Schreibweise angegeben.

Beispiel ▽

In diesem Beispiel werden die Zustände der 32 Merker M640 bis M671 in der Station Nummer 0 verändert. Die Wartezeit für Meldungen ist 0 ms.

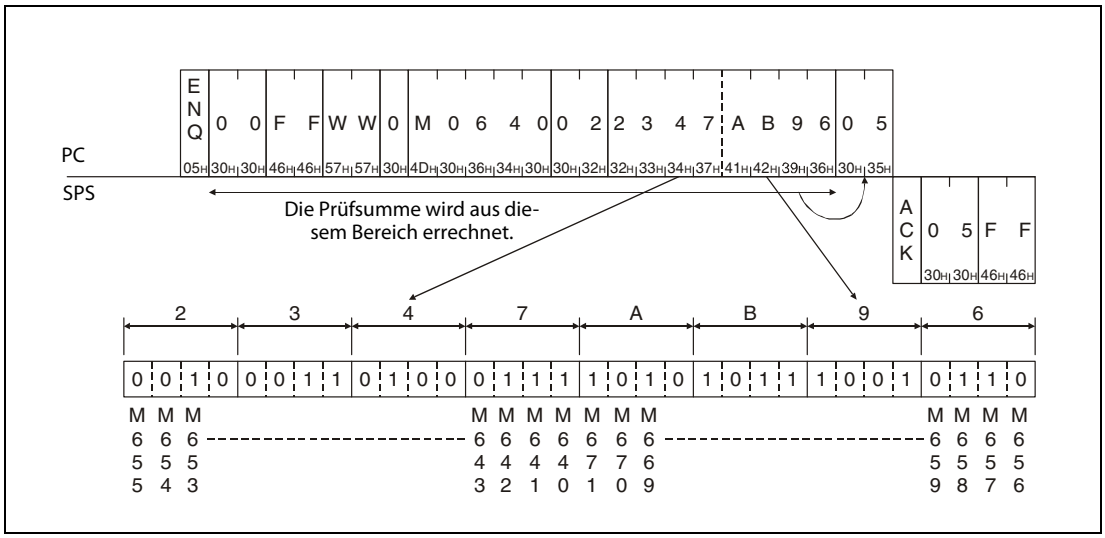


Abb. 7-35: *Beispielprotokoll mit WW-Befehl (Zustände von M640 bis M671 verändern)*

HINWEIS

Der WW-Befehl verarbeitet Datenworte. Wenn 32 Bit geschrieben werden sollen, muss die Anzahl der zu schreibenden Datenworte mit 02H angegeben werden (2 Datenworte mit jeweils 16 Bit).

Im nächsten Beispiel werden Daten in die Register D0 und D1 in der Station Nummer 0 geschrieben. Die Wartezeit für Meldungen ist 0 ms.

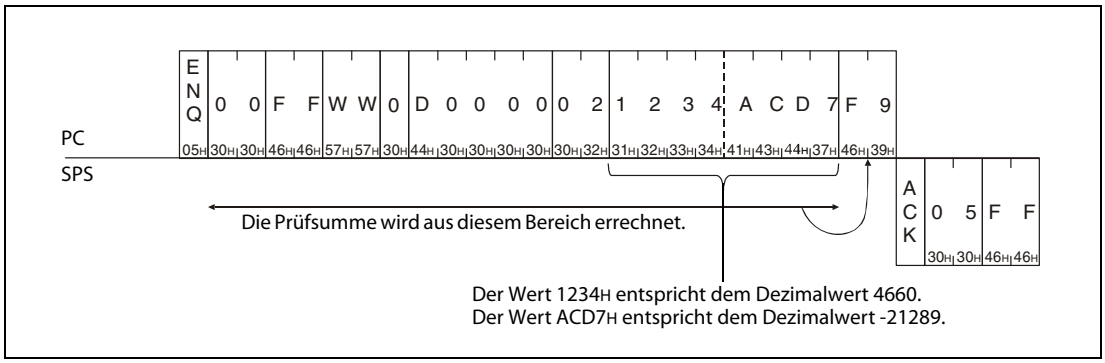


Abb. 7-36: *Beispielprotokoll mit WW-Befehl (Schreiben in D0 und D1)*

△

7.12.7 Stapelweises Schreiben von Wortoperanden (QW)

Bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS kann zum Schreiben in aufeinander folgende Wortoperanden der Befehl QW verwendet werden.

Verarbeitung des QW-Befehls

Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau eines Kommunikationsprotokolls im Format 1 mit einem QW-Befehl:

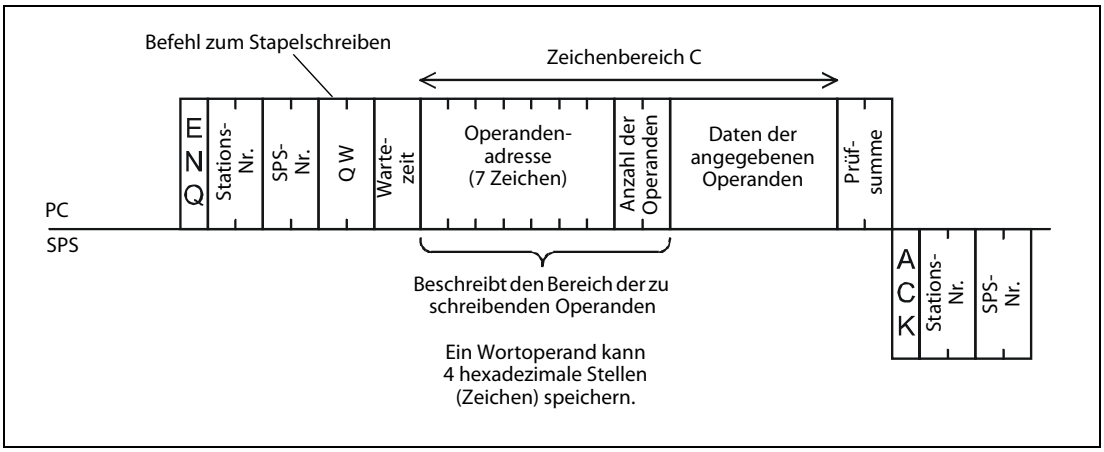


Abb. 7-37: *Kommunikationsprotokoll mit QW-Befehl*

HINWEISE

Ein QW-Befehl kann nur bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS angewendet werden.

Beachten Sie bei der Angabe der zu schreibenden Operanden (16-Bit-Datenworte) folgende Bereiche und Bedingungen:

- 1 ≤ Anzahl der zu lesenden Operanden ≤ 64 (10 Datenworte bei der Bit-Verarbeitung).
- Startadresse des ersten Operanden + Anzahl der Operanden (bei der Bit-Verarbeitung der Datenworte Anzahl der Operanden x 16) -1 ≤ max. Anzahl von Operanden
- Beim Schreiben von 32-Bit-Daten werden die Daten als Doppelworte behandelt. In diesem Fall beträgt die maximale Anzahl der zu schreibenden Doppelworte 32.

Die Stationsnummer, die SPS-Nummer, die Anzahl der zu lesenden Operanden und die Prüfsumme werden in hexadezimaler Schreibweise angegeben.

Beispiel ▽

In diesem Beispiel werden mit einem QW-Befehl die Zustände der 32 Merker M640 bis M671 in der Station Nummer 0 verändert. Die Wartezeit für Meldungen ist 0 ms.

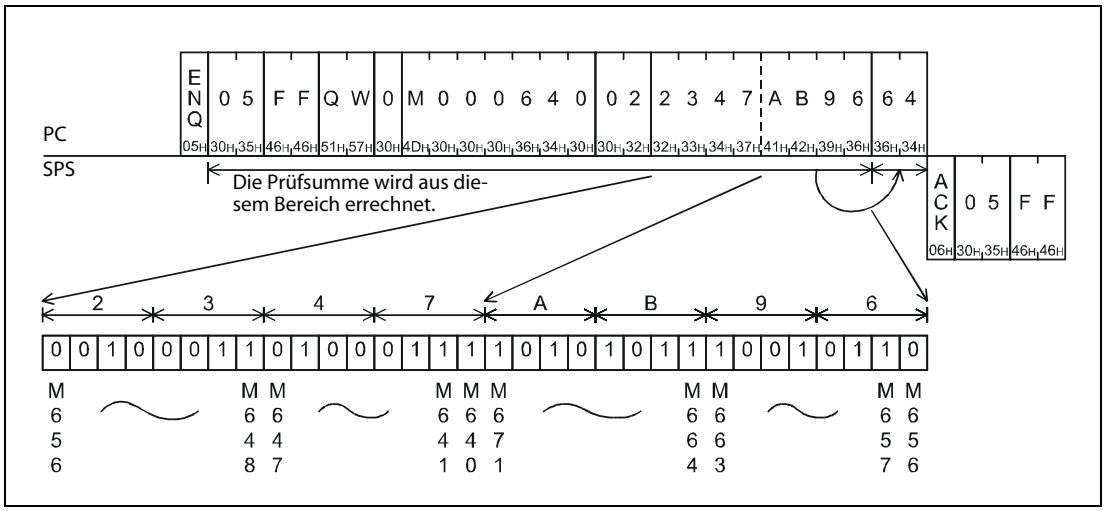


Abb. 7-38: *Beispielprotokoll mit QW-Befehl (Zustände von M640 bis M671 verändern)*

HINWEIS

Der WW-Befehl verarbeitet Datenworte. Wenn 32 Bit geschrieben werden sollen, muss die Anzahl der zu schreibenden Datenworte mit 02H angegeben werden (2 Datenworte mit jeweils 16 Bit).

Im nächsten Beispiel werden Daten in die Register R30000 und R30001 der Station mit der Nummer 0 geschrieben. Die Wartezeit für Meldungen ist 0 ms.

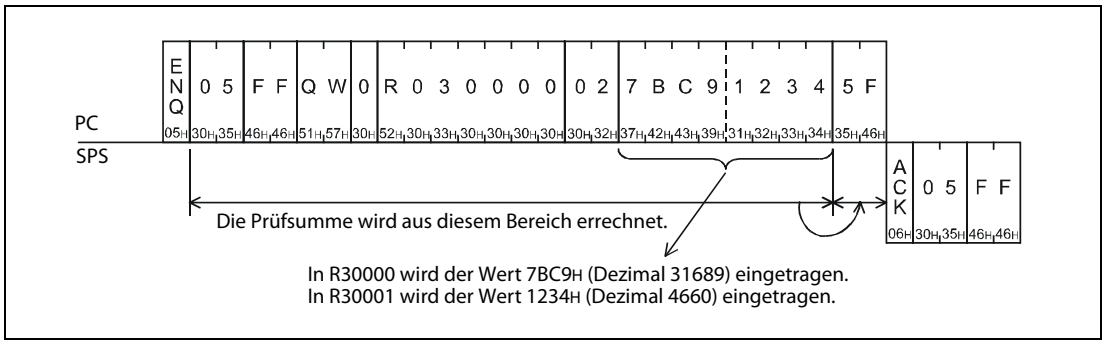


Abb. 7-39: *Beispielprotokoll mit WW-Befehl (Schreiben in D0 und D1)*

△

7.12.8 Setzen/Rücksetzen von Bit-Operanden (BT)

Zum Setzen und Zurücksetzen unterschiedlicher, nicht linear adressierter Bit-Operanden wird der BT-Befehl verwendet.

Verarbeitung des BT-Befehls

Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau eines Kommunikationsprotokolls im Format 1 mit einem BT-Befehl:

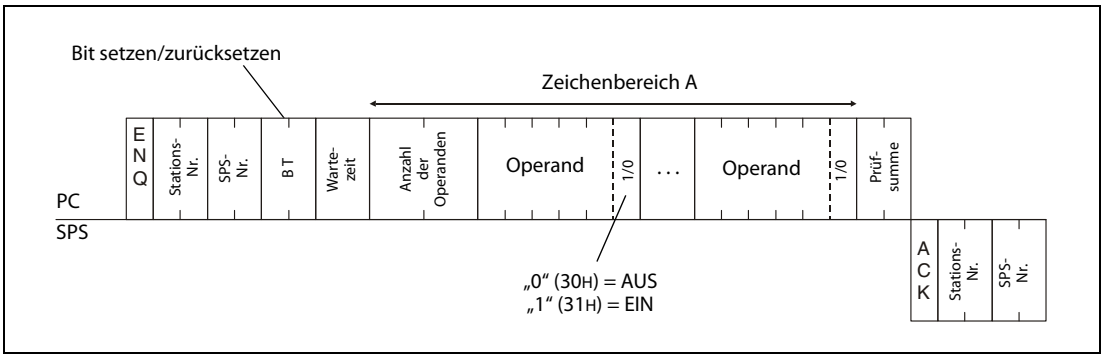


Abb. 7-40: *Kommunikationsprotokoll mit BT-Befehl*

HINWEIS

Beachten Sie bei der Angabe der Operanden bitte die folgenden Bedingung:

- 1 ≤ Anzahl der zu setzenden/rückzusetzenden Operanden ≤ 20 (10 Operanden bei einer FX1S-SPS)

Die Stationsnummer, die SPS-Nummer, die Anzahl der zu setzenden/zurückzusetzenden Operanden und die Prüfsumme werden in hexadezimaler Schreibweise angegeben.

Beispiel ▽

Mit dem folgenden Kommunikationsprotokoll wird in der Station mit der Nummer 5 der Merker M50 auf „1", den Schrittmerker S100 auf „0" und den Ausgang Y001 auf „1" gesetzt. Die Wartezeit für Meldungen wird mit 0 ms angegeben.

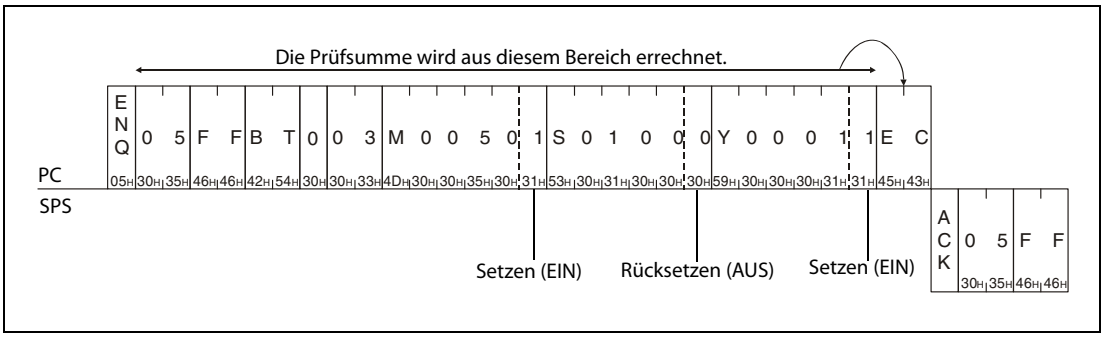


Abb. 7-41: *Beispielprotokoll mit BT-Befehl*

△

7.12.9 Setzen/Rücksetzen von Wortoperanden (WT)

Zum Eintrag von Werten in unterschiedliche, nicht linear adressierte Wortoperanden oder zum Setzen und Zurücksetzen von Bit-Operanden (in Einheiten von 16 Adressen) wird der WT-Befehl verwendet. Wort- und Bit-Operanden können gleichzeitig in einem Protokoll angegeben werden.

Verarbeitung des WT-Befehls

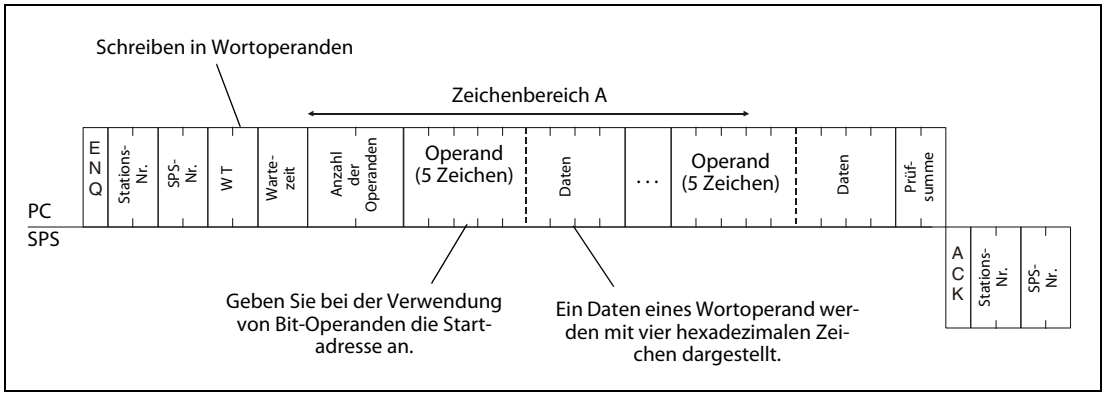


Abb. 7-42: *Kommunikationsprotokoll (Format 1) mit WT-Befehl*

HINWEIS

Beachten Sie bei der Angabe der Operanden (Datenwort mit 16 Bits) bitte die folgende Bedingung:

- 1 ≤ Anzahl der Operanden, in die geschrieben wird ≤ 10 (6 Operanden bei einer FX1S-SPS)

Die Stationsnummer, die SPS-Nummer, die Anzahl der Operanden und die Prüfsumme werden in hexadezimaler Schreibweise angegeben.

Die Istwerte der 32-Bit-Counter C200 bis C255 (CN200 bis CN255) können mit dem WT-Befehl nicht verarbeitet werden.

Beispiel ▽

In der Station Nummer 5 werden das Register D500 auf den Wert 1234H, die Ausgänge Y100 bis Y117 auf den Wert BCA9H und der Istwert des Zählers C100 auf 100 gesetzt.

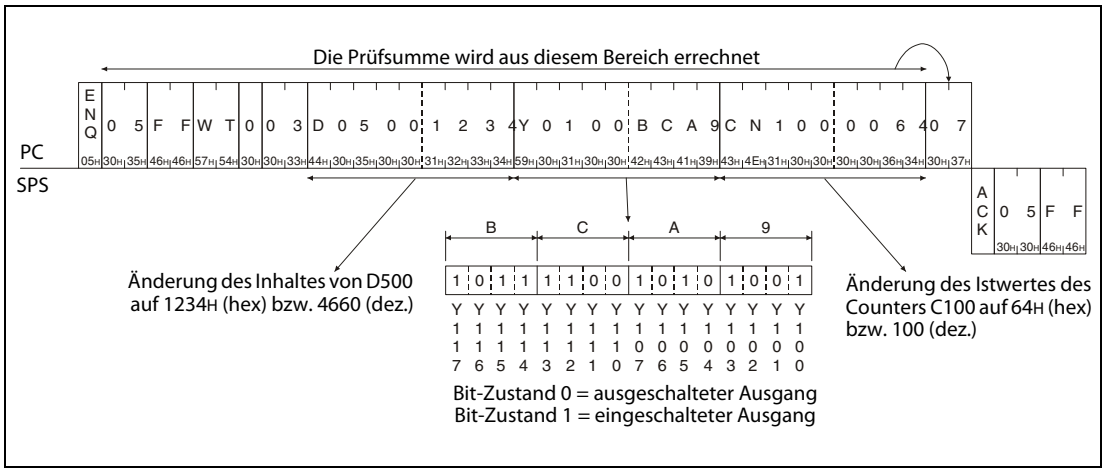


Abb. 7-43: *Beispiel für die Anwendung des WT-Befehls*

△

7.12.10 Setzen/Rücksetzen von Wortoperanden (QT)

Bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS kann zum Eintrag von Werten in unterschiedliche, nicht fortlaufend adressierte Wortoperanden oder zum Setzen und Zurücksetzen von Bit-Operanden (in Einheiten von 16 Adressen) der QT-Befehl verwendet werden. Die gleichzeitige Angabe von Wort- und Bit-Operanden in einem Protokoll ist möglich.

Verarbeitung des QT-Befehls

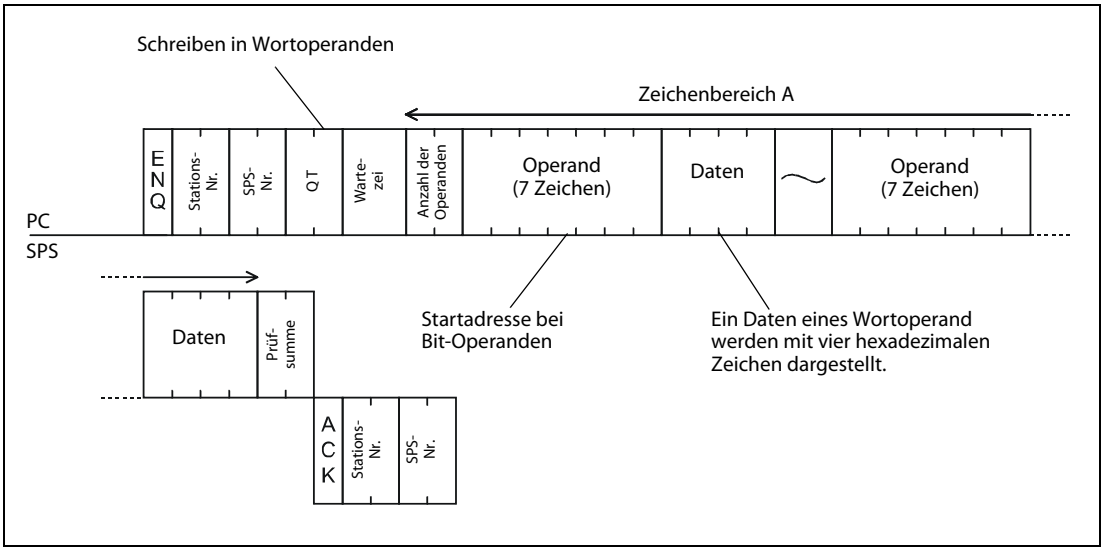


Abb. 7-44: *Kommunikationsprotokoll (Format 1) mit QT-Befehl*

HINWEIS

Ein QT-Befehl kann nur bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS angewendet werden.

Beachten Sie bei der Angabe der Operanden (Datenwort mit 16 Bits) bitte die folgende Bedingung:

- 1 ≤ Anzahl der Operanden, in die geschrieben wird ≤ 10

Die Stationsnummer, die SPS-Nummer, die Anzahl der Operanden und die Prüfsumme werden in hexadezimaler Schreibweise angegeben.

Wort- und Bit-Operanden (in Einheiten zu 16 Adressen) können gleichzeitig in einem Protokoll angegeben werden.

Die Istwerte der 32-Bit-Counter C200 bis C255 (CN200 bis CN255) können mit einem QT-Befehl nicht verarbeitet werden.

Beispiel ▽ In der Station Nummer 5 werden das Register R12000 auf den Wert 1234H und die Ausgänge Y100 bis Y117 auf den Wert BCA9H gesetzt.

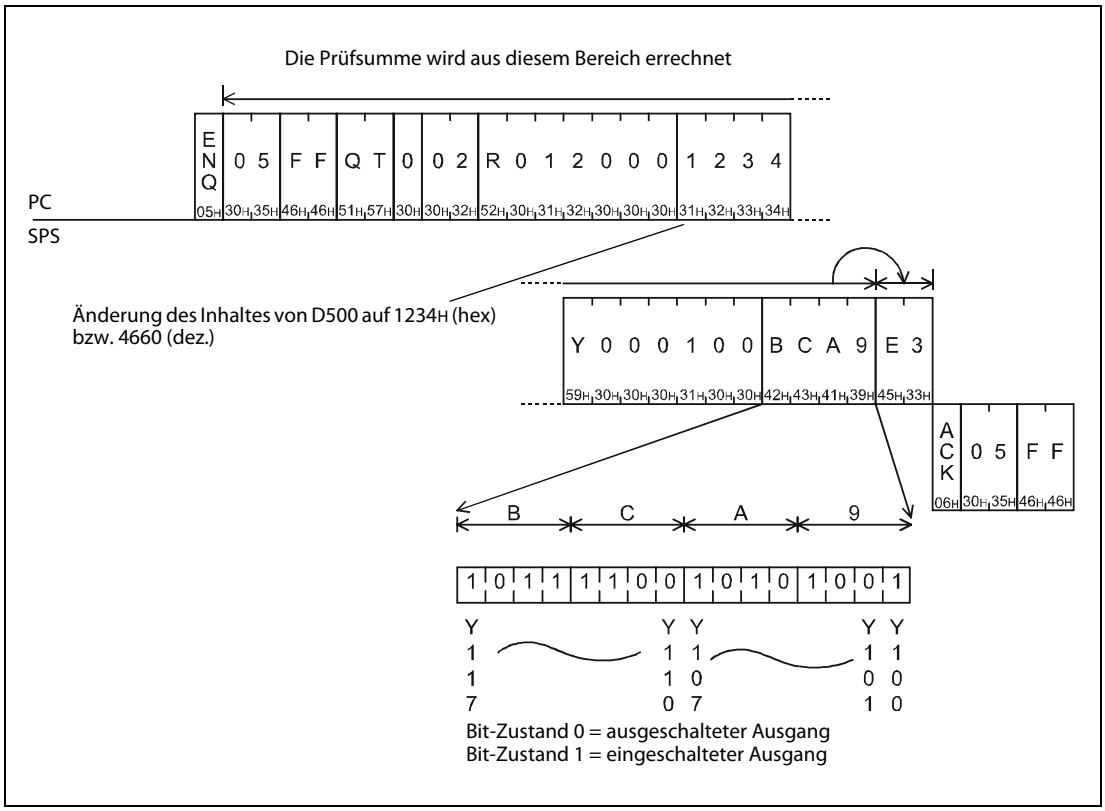


Abb. 7-45: *Beispiel für die Anwendung des QT-Befehls*

△

7.12.11 SPS in RUN oder STOP schalten (RR/RS)

Durch den über Computer-Link mit der SPS verbundenen PC kann die Betriebsart der SPS umgeschaltet werden. Um die Steuerung zu stoppen (Betriebsart STOP) oder zu starten (Betriebsart RUN) stehen die beiden Befehle RR (Remote RUN, ferngesteuerter RUN) bzw. RS (Remote STOP, ferngesteuerter STOP) zur Verfügung.

Ausführung der RR-/RS-Befehle

Die SPS der MELSEC FX-Familie können über 3 Sondermerker in den RUN- oder STOP-Modus versetzt werden.

Merker	Bedeutung
M8035	RUN/STOP-Modus zwangsweise setzen
M8036	Erzwungener RUN-Modus durch Setzen des Sondermerkers im SPS-Programm
M8037	Erzwungener STOP-Modus durch Setzen des Sondermerkers im SPS-Programm

Tab. 7-27: *Sondermerker der SPS zur Umschaltung der Betriebsart*

Bei der Anforderung einer RUN- oder STOP-Umschaltung der SPS durch den PC werden die Merker M8035, M8036 und M8037 wie folgt beeinflusst:

- Umschaltung in die Betriebsart RUN

  Wenn vom PC eine RUN-Anforderung an die SPS gesendet wird (RR-Befehl), werden die Merker M8035 und M8036 gesetzt, und die SPS wird in den RUN-Modus umgeschaltet.

  Wenn sich die SPS bereits im RUN-Modus befindet, ändert sich der Betriebsmodus nicht, und der Fehlercode 18H wird von der SPS an den PC gesendet.

- Umschaltung in die Betriebsart STOP

  Sendet der PC eine STOP-Anforderung an die SPS (RS-Befehl), wird der Merker M8037 gesetzt. Anschließend werden die Merker M8035, M8036 und auch M8037 zurückgesetzt. Die SPS schaltet in den STOP-Modus um (siehe folgende Abbildung).

  Wenn sich die SPS nicht im erzwungenem RUN-Modus befindet, ändert sich die Betriebsart nicht und der Fehlercode 18H wird von der SPS an den PC gesendet.

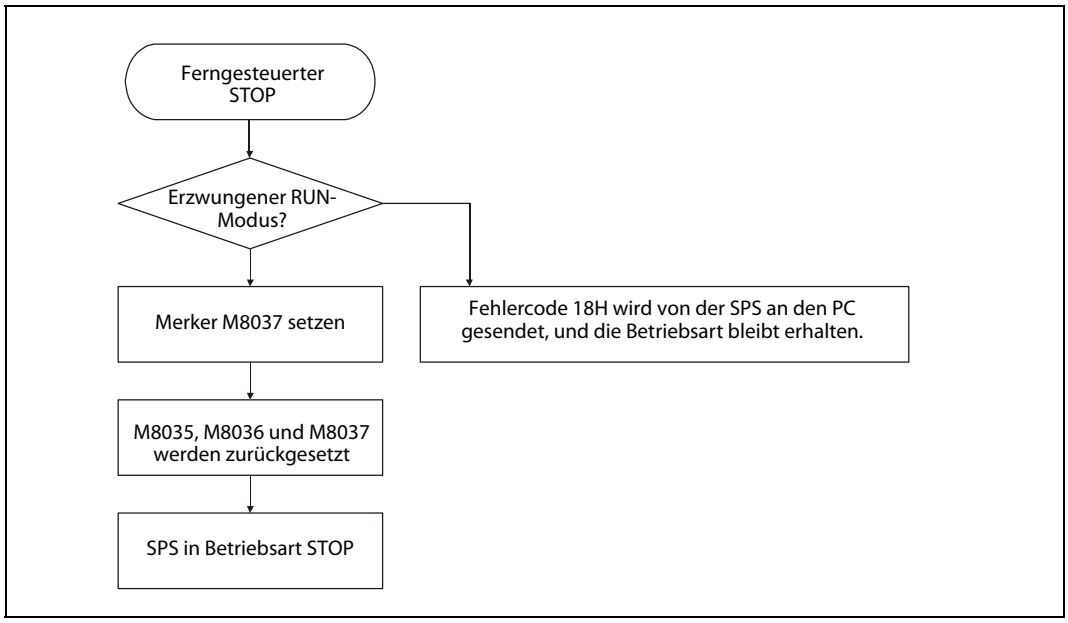


Abb. 7-46: *Ablaufdiagramm bei Umschaltung in den STOP-Modus*

Bedingungen zum ferngesteuerten Umschalten der Betriebsart

- Umschaltung in die Betriebsart RUN

  Die SPS befindet sich in der Betriebsart STOP. (Der eingebaute RUN-/STOP-Schalter der SPS ist in der Stellung STOP.)

- Umschaltung in die Betriebsart STOP

  Die SPS befindet sich im erzwungenem RUN-Modus und ist nicht durch den RUN-/STOP-Schalter oder die RUN-Klemme in diese Betriebsart geschaltet worden. (Der eingebaute RUN-/STOP-Schalter der SPS ist in der Stellung STOP und die RUN-Klemme ist unbeschaltet.)

HINWEIS

Wird nach der Ausführung eines RR-Befehls die Versorgungsspannung der SPS aus- und eingeschaltet, werden die Sondermerker M8035, M8036 und M8037 zurückgesetzt (auf „0“). Dadurch geht die SPS in die Betriebsart STOP.

Verarbeitung der RR-/RS-Befehle

Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau eines Kommunikationsprotokolls Format 1 mit einem RR-/RS-Befehl:

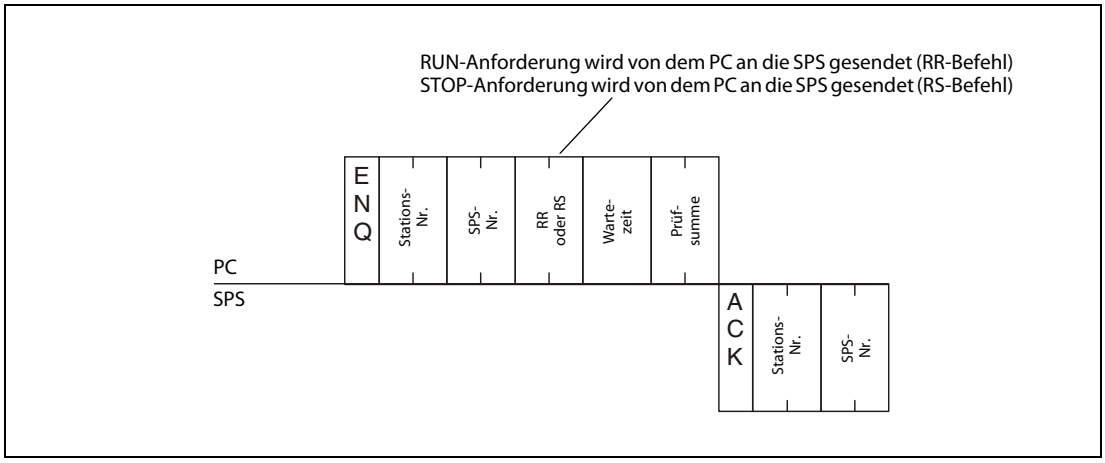


Abb. 7-47: *Kommunikationsprotokoll mit RR-/RS-Befehl*

HINWEIS

Die Stationsnummer, die SPS-Nummer und die Prüfsumme werden in hexadezimaler Schreibweise angegeben.

Beispiele ▽ **RR-Befehl**

Die SPS der Station Nummer 5 wird vom PC in den RUN-Modus geschaltet. Die Wartezeit für Meldungen ist 0 ms.

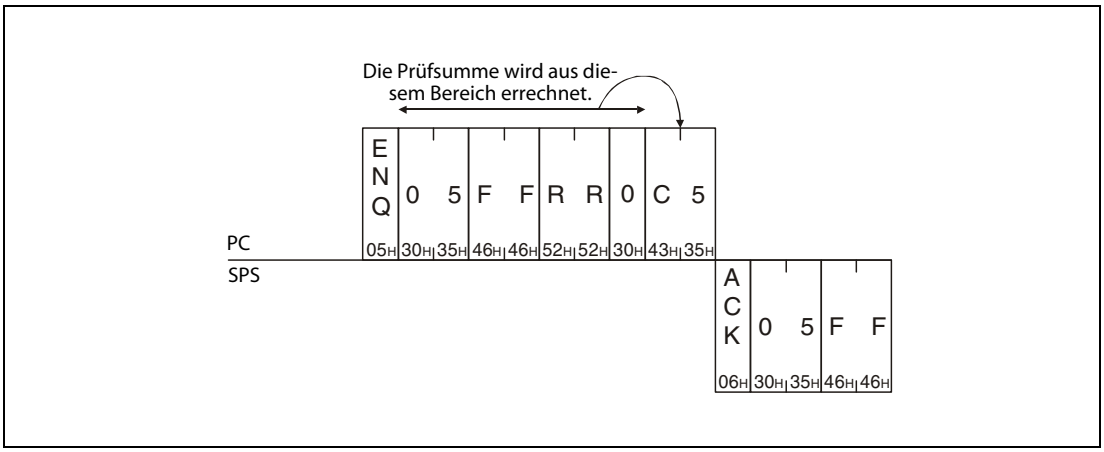


Abb. 7-48: *Beispielprotokoll mit RR-Befehl (In RUN-Modus schalten)*

RS-Befehl

Die SPS der Station Nummer 0 wird durch den PC in den STOP-Modus geschaltet. Die Wartezeit für Meldungen ist 0 ms.

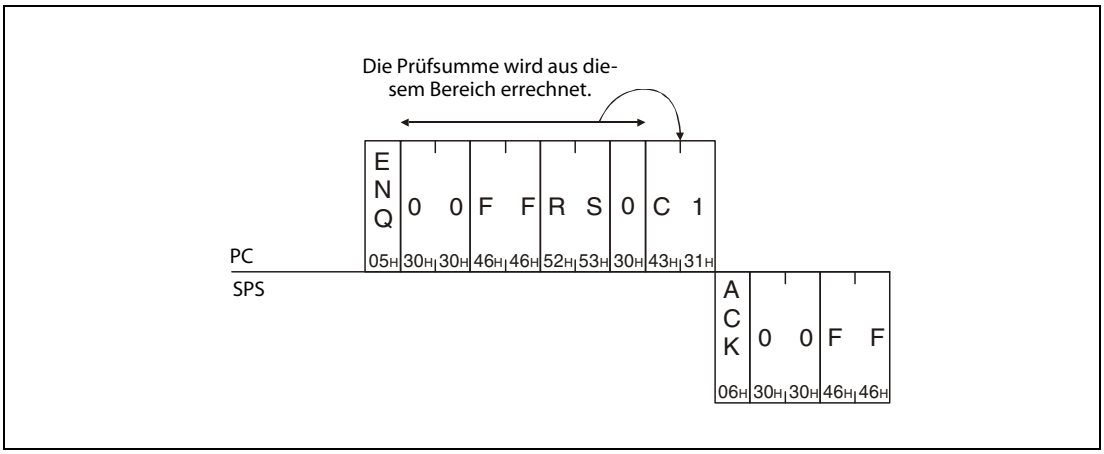


Abb. 7-49: *Beispielprotokoll mit RS-Befehl (In STOP-Modus schalten)*

△

7.12.12 Lesen des SPS-/CPU-Typs (PC)

Jede MELSEC SPS bzw. CPU einer SPS-Serie wird durch einen Typen-Code eindeutig gekennzeichnet. Durch einen mit der SPS über Computer-Link verbundenen PC kann der Typen-Code mit Hilfe des Befehls PC gelesen und so die Identität der SPS geprüft werden.

SPS- oder CPU-Typ	Typen-Code (hex.)	SPS- oder CPU-Typ	Typen-Code (hex.)
FX0N	8EH	A2ACPU-S1	93H
FX1S	F2H	A2CCPU	9AH
FX1N	9EH	A2USCPU	82H
FX, FX2C	8DH	A2CPU-S1, A2USCPU-S1	83H
FX2N, FX2NC	9DH	A3CPU, A3NCPU	A3H
FX3G, FX3GC, FX3GE	F4H	A3ACPU	94H
FX3S	F5H	A3HCPU, A3MCPU	A4H
FX3U, FX3UC	F3H	A3UCPU	84H
A0J2HCPU	98H	A4UCPU	85H
A1CPU, A1NCPU	A1H	A52GCPU	9AH
A1SCPU, A1SJCPU	98H	A73CPU, A7LMS-F	A3H
A2CPU(-S1), A2NCPU(-S1), A2SCPU	A2H	AJ72P25/R25	ABH
A2ACPU	92H	AJ72LP25/BR15	8BH

Tab. 7-28: *Typen-Codes und SPS- und CPU-Typen*

Verarbeitung des PC-Befehls

Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau eines Kommunikationsprotokolls beim Lesen des SPS-Typen-Codes:

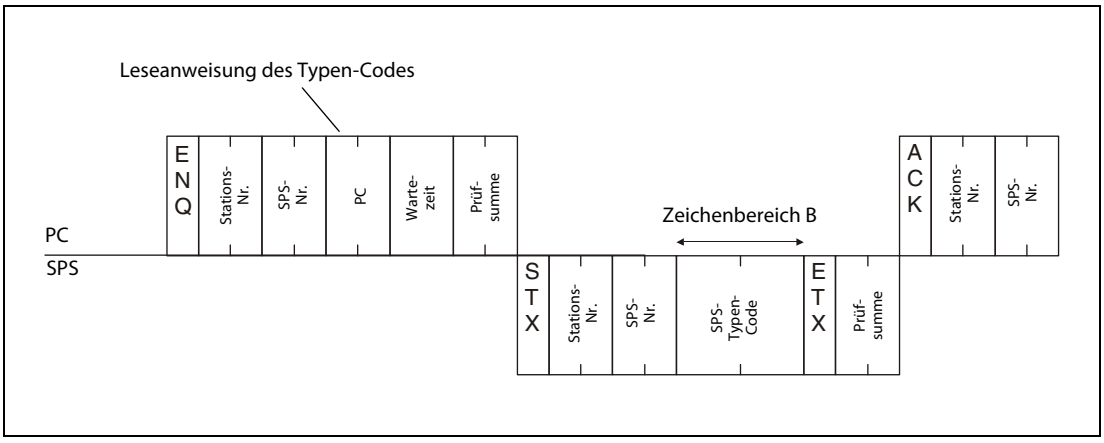


Abb. 7-50: *Kommunikationsprotokoll Format 1 mit PC-Befehl*

HINWEIS

Die Stationsnummer, die SPS-Nummer und die Prüfsumme werden in hexadezimaler Schreibweise angegeben.

Beispiel ▽ Es wird geprüft, um was für eine SPS es sich bei der Station 15 handelt. Dazu wird der Typen-Code dieser Station ausgelesen.

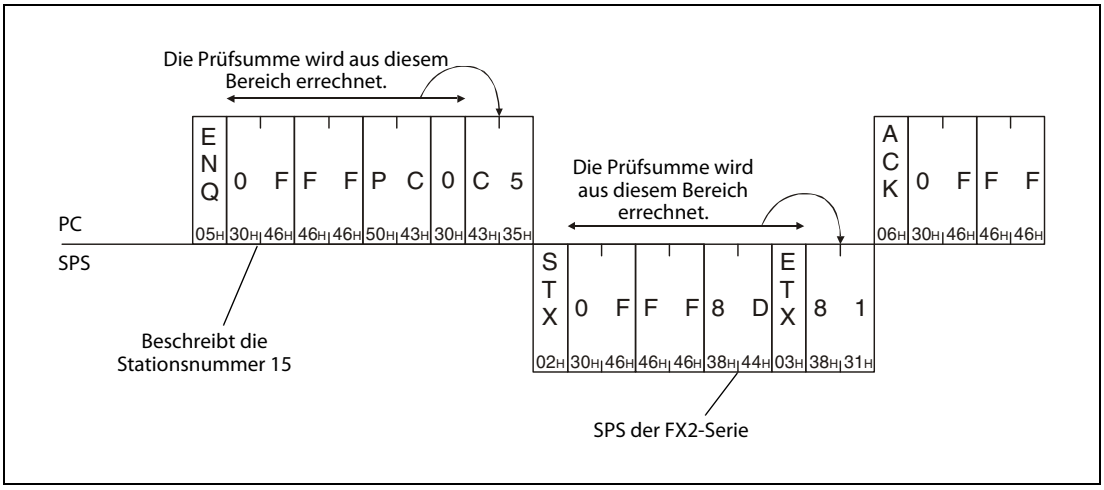


Abb. 7-51: *Beispielprotokoll mit PC-Befehl*

△

7.12.13 Global-Funktion (GW)

Bei der Global-Funktion (GW-Befehl) wird in allen Stationen an einem n:n-Netzwerk (Multidrop) ein bestimmter Sondermerker* gesetzt oder zurückgesetzt. Bei den SPS der FX-Familie ist dies der Sondermerker M8126. (Bei den Steuerungen der FX3G-, FX3GC-, FX3U- und FX3UC-Serie wird M8126 gesetzt/zurückgesetzt, wenn der Computer-Link an Kanal 1 angeschlossen ist. Bei der Kommunikation über Kanal 2 wird mit der Global-Funktion der Sondermerker M8426 gesetzt oder zurückgesetzt.) Diese Funktion kann dazu verwendet werden, um in allen am Netzwerk angeschlossenen SPS gleichzeitig bestimmte Aktionen zu starten.

* Bei Steuerungen der MELSEC A-Serie wird der Eingang Xn2 ein- oder ausgeschaltet.

HINWEISE

Wenn in allen angeschlossenen Stationen der Sondermerker der Global-Funktion gesteuert werden soll, muss für die Stationsnummer im Protokoll der Wert FFH angegeben werden. Wird eine andere Stationsnummer als FFH angegeben, wird nur in der angegebenen Station der Sondermerker M8126 bzw. M8426 gesetzt oder zurückgesetzt.

Bei der Global-Funktion sendet die SPS keine Antwort an den PC.

M8126 bzw. M8426 werden zurückgesetzt (auf „0“), wenn die Versorgungsspannung der SPS der entsprechenden Station ausgeschaltet oder die SPS gestoppt wird.

Verarbeitung des GW-Befehls

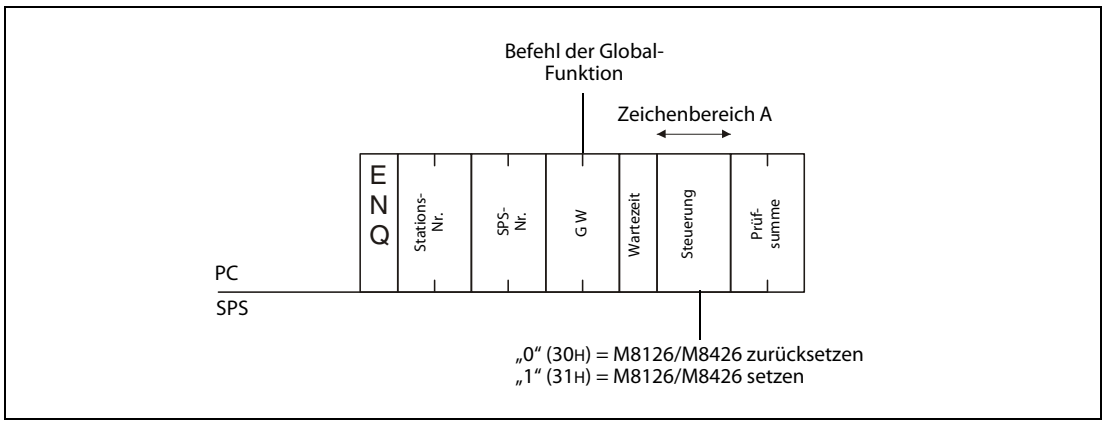


Abb. 7-52: *Kommunikationsprotokoll mit GW-Befehl*

HINWEIS

Die Stationsnummer, die SPS-Nummer und die Prüfsumme werden in hexadezimaler Schreibweise angegeben.

Beispiel ▽ In allen angeschlossenen SPS der FX-Familie wird der Merker M8126 oder M8426 gesetzt und in allen angeschlossenen SPS der MELSEC A-Serie wird der Eingang Xn2 eingeschaltet.

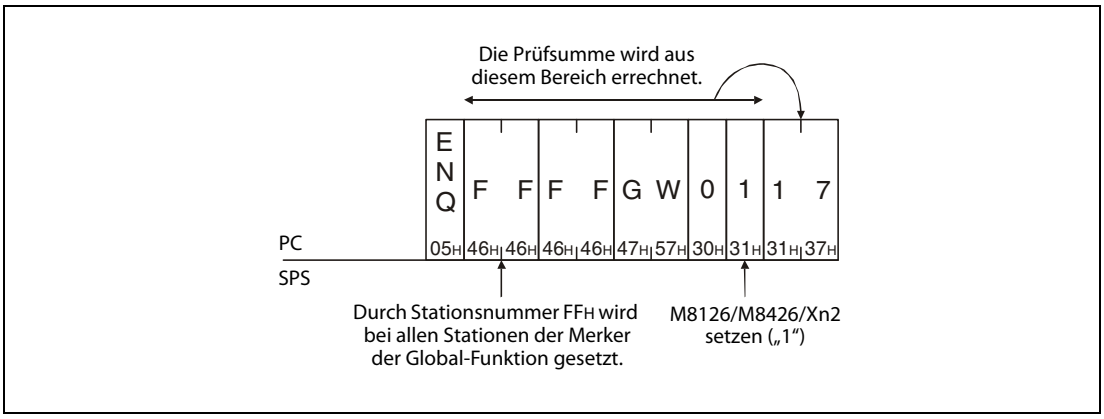


Abb. 7-53: *Beispiel für die Anwendung des GW-Befehls*

△

7.12.14 On-Demand-Funktion

Gewöhnlich wird die Datenkommunikation zwischen einem PC und einer SPS von dem PC gestartet. Die On-Demand-Funktion ermöglicht die Auslösung des Datentransfers von der SPS aus (Beispielsweise bei einer Störung). Die Sendedaten werden in Datenregistern gespeichert. Informationen zu den gespeicherten Sendedaten sind in Sonderregistern abgelegt.

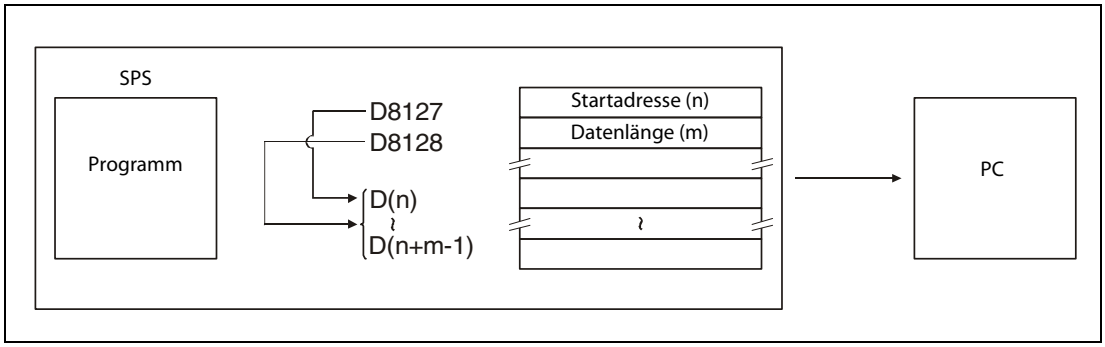


Abb. 7-54: *Sonderregister der On-Demand-Funktion (Bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- und FX3UC-SPS können bei der Kommunikation über Kanal 2 auch die Register D8447 und D8428 genutzt werden.)*

HINWEIS

Diese Funktion kann nur in einem 1:1-Netzwerk verwendet werden. (In diesem Fall ist über Computer-Link nur eine SPS mit dem PC verbunden.).

Sondermerker und -register der On-Demand-Funktion

Operand		Bezeichnung	Beschreibung
FX1S, FX1N, FX2N, FX2NC, FX3S, FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3U, FX3UC (Kanal 1)	FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3U, FX3UC (Kanal 2)		
M8127	M8427	Handshake-Signal der On-Demand- Funktion	Dieser Sondermerker ist während der Ausführung der On-Demand-Funktion gesetzt: „1“: Mit der On-Demand-Funktion werden Daten übertragen. „0“: Die Datenübertragung der On-Demand-Funktion ist abgeschlossen.
M8128	M8428	Fehler bei der On-Demand-Funktion	Dieser Sondermerker wird bei Fehlern in den Sendedaten gesetzt: „1“: Fehler „0“: Kein Fehler
M8129	M8429	Sendedatenformat (Wort oder Byte)	Dieser Sondermerker gibt das Format der Sendedaten an: „1“: Übertragung in Byte-Einheiten (8 Bits) „0“: Übertragung in Worteinheiten (16 Bits)
D8127	D8427	Startadresse der Daten	In diesem Sonderregister ist die Startadresse der Datenregister eingetragen, in denen die Sendedaten der On-Demand-Funktion gespeichert sind. Die Angabe erfolgt über das SPS-Programm.
D8128	D8428	Startadresse der Daten	In diesem Sonderregister ist die Länge der zu übertragenen Daten eingetragen. Die Angabe erfolgt über das SPS-Programm.

Tab. 7-29: *Sondermerker und -register der On-Demand-Funktion. Bei Grundgeräten der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- und FX3UC-Serie stehen für die Kommunikation über den zweiten Kanal separate Merker und Register zur Verfügung.*

* Der Sondermerker M8127 steht bei den Grundgeräten der FX1N- und FX1S-Serie nicht zur Verfügung.

HINWEIS

Das Handshake-Signal (M8127 oder M8427) wird von der SPS gesetzt, wenn die Datenübertragung zum PC beginnt und zurückgesetzt, wenn die Datenübertragung beendet ist. Diese Merker können zur Verriegelung verwendet werden, um eine gleichzeitige Verarbeitung mehrerer On-Demand-Anforderungen zu verhindern.

Während das Handshake-Signal (M8127 oder M8427) gesetzt ist, kann die SPS keine Befehle vom Computer empfangen.

Solange der Fehlermerker der On-Demand-Funktion (M8128 oder M8428) gesetzt ist, können mit der On-Demand-Funktion keine Daten gesendet werden. Vor der Ausführung der On-Demand-Funktion sollte deshalb der Fehlermerker durch das Ablaufprogramm zurückgesetzt werden.

Zusammenhang zwischen Datenlänge, Sendedatenformat (Wort/Byte) und der Anzahl der Datenregister, die für die Sendedaten benötigt werden:

- Wird als Einheit der Daten „Wort" gewählt, entspricht die Datenlänge der Anzahl der Datenregister, in der die zu sendenden Daten gespeichert sind.
- Wird als Einheit der Daten „Byte" angegeben, können in einem Datenregister 2 Einheiten gespeichert werden. Wenn z. B. die Datenlänge mit „5" angegeben wird, belegen diese Daten 3 Datenregister.

Steuerung der On-Demand-Funktion

- Steuerung der On-Demand-Funktion in der SPS

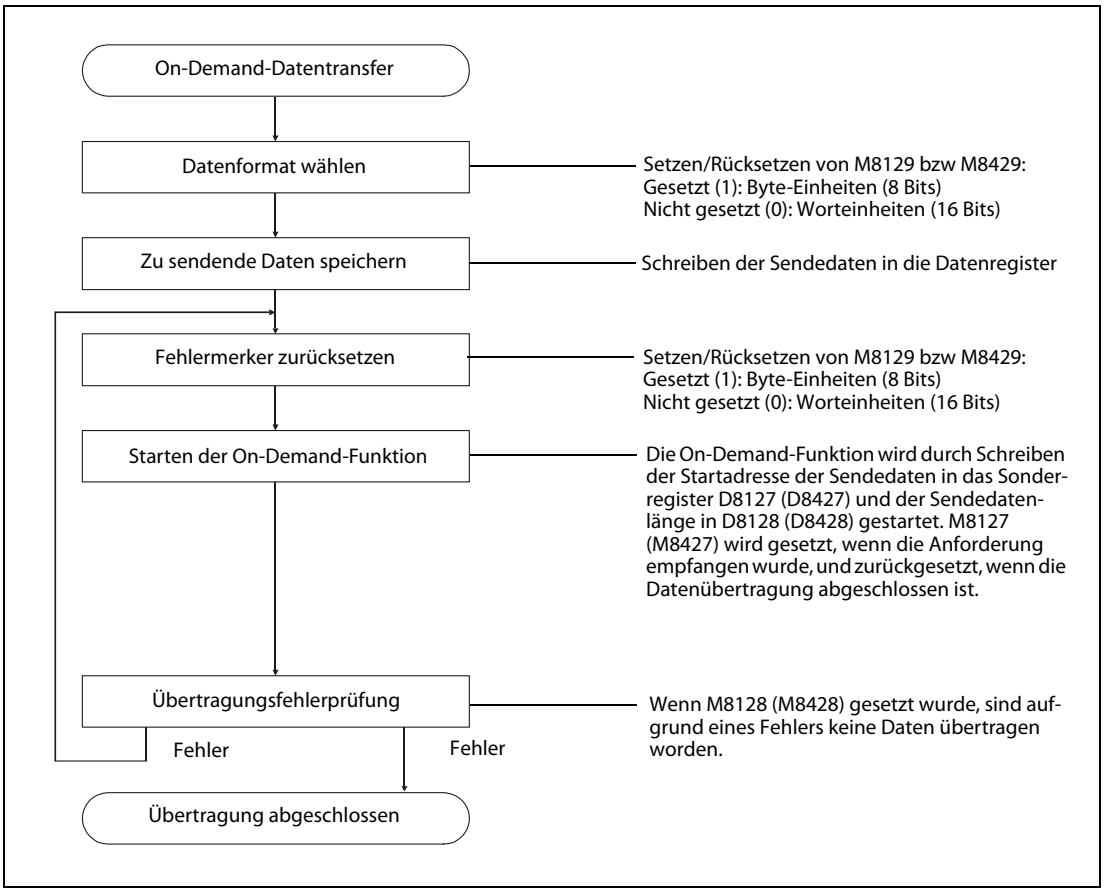


Abb. 7-55: *Ablauf in der SPS beim Senden von Daten mit der On-Demand-Funktion*

Steuerung der On-Demand-Funktion im PC

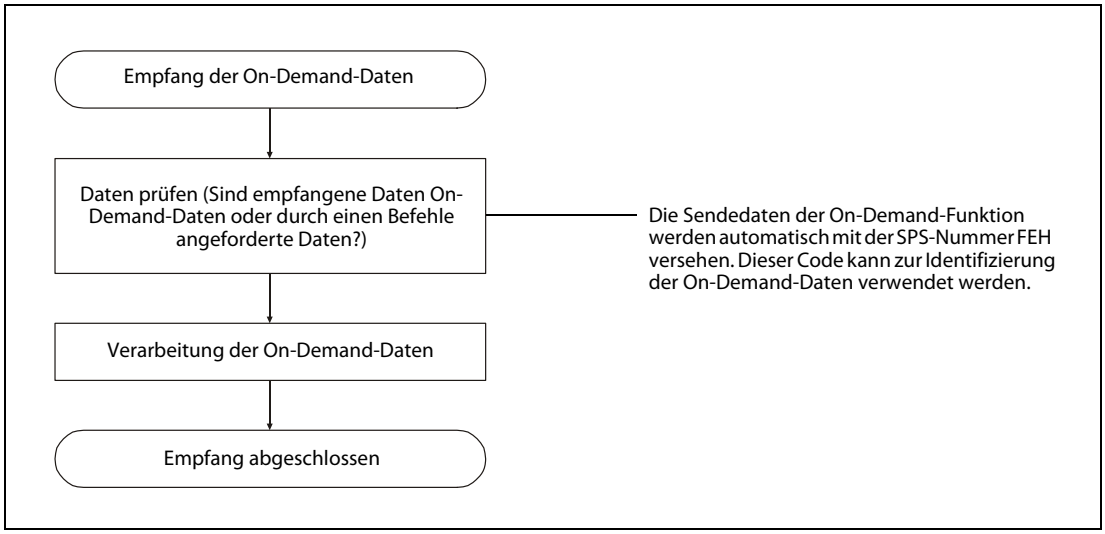


Abb. 7-56: *Ablauf im PC beim Empfang von Daten mit der On-Demand-Funktion*

Protokolle und Zeitdiagramme der On-Demand-Funktion

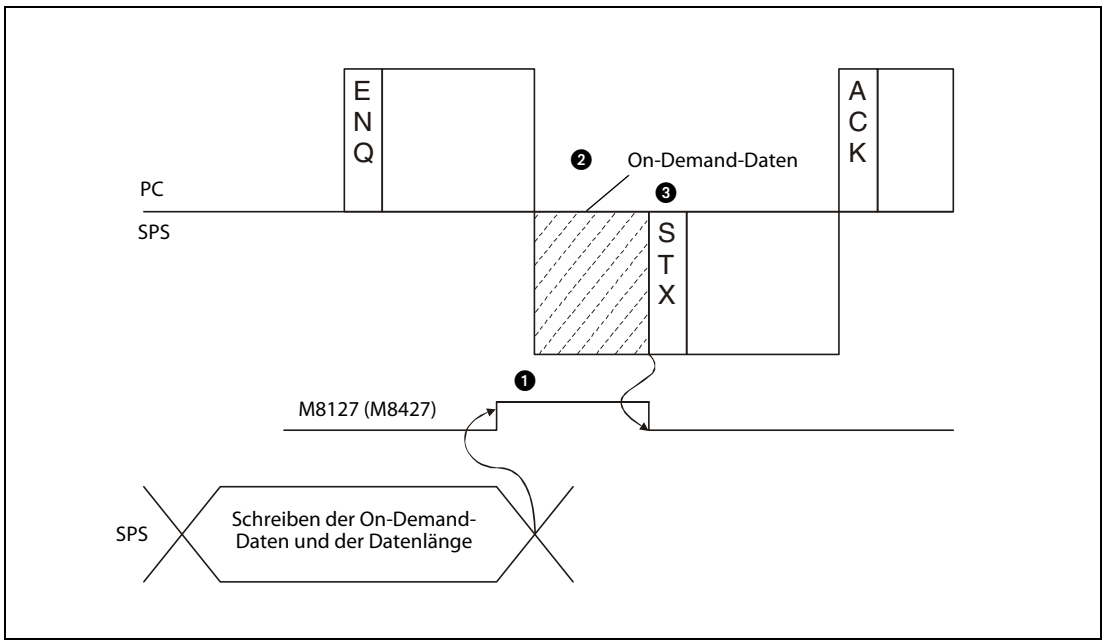


Abb. 7-57: *Anforderung der On-Demand-Funktion, während der PC Daten sendet*

❶ Das Handshake-Signal der On-Demand-Funktion (M8127 oder M8427) wird gesetzt, sobald die On-Demand-Funktion ausgeführt wird.

❷ Die Übertragung der On-Demand-Daten beginnt erst zu dem Zeitpunkt, an dem die SPS die Befehlsdaten (ENQ) vollständig empfangen hat.

❸ Die Übertragung der Antwortdaten (STX) auf die Befehlsdaten (ENQ) erfolgt erst nach dem vollständigen Abschluss der Datenübertragung der On-Demand-Daten.

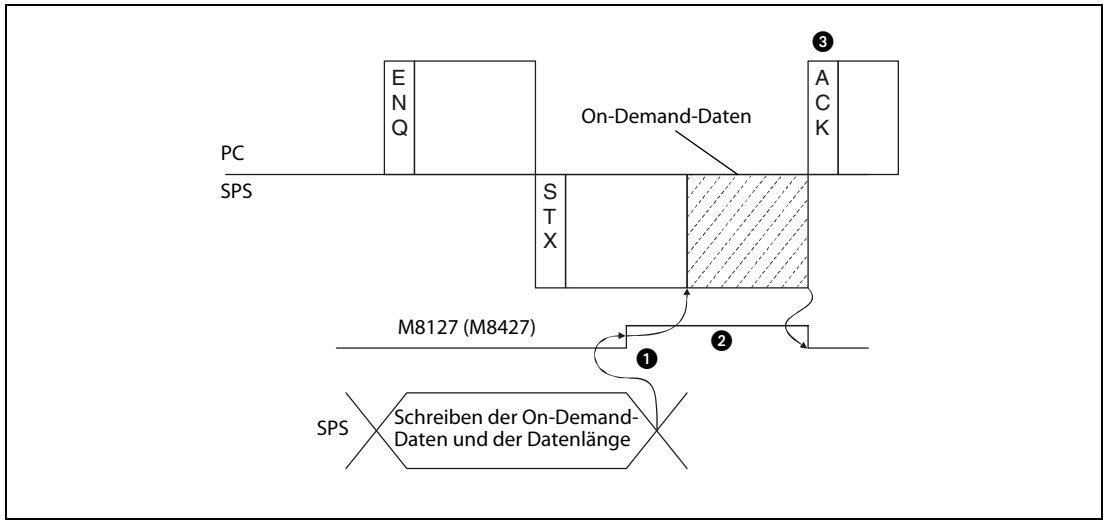


Abb. 7-58: *Anforderung der On-Demand-Funktion, während der PC Daten empfängt*

❶ Das Handshake-Signal der On-Demand-Funktion (M8127 oder M8427) wird gesetzt, sobald die On-Demand-Funktion ausgeführt wird.

❷ Die Übertragung der On-Demand-Daten beginnt erst zu dem Zeitpunkt, an dem der PC die Antwortdaten (STX) auf die Befehlsdaten (ENQ) vollständig empfangen hat.

❸ Die Übertragung der Quittierung (ACK) des PCs als Reaktion auf die Antwortdaten (STX) der SPS sollte erst nach dem vollständigen Empfang der On-Demand-Daten erfolgen.

Verarbeitung der On-Demand-Funktion

Die folgende Abbildung zeigt ein Kommunikationsprotokoll im Format 1 für die On-Demand-Funktion:

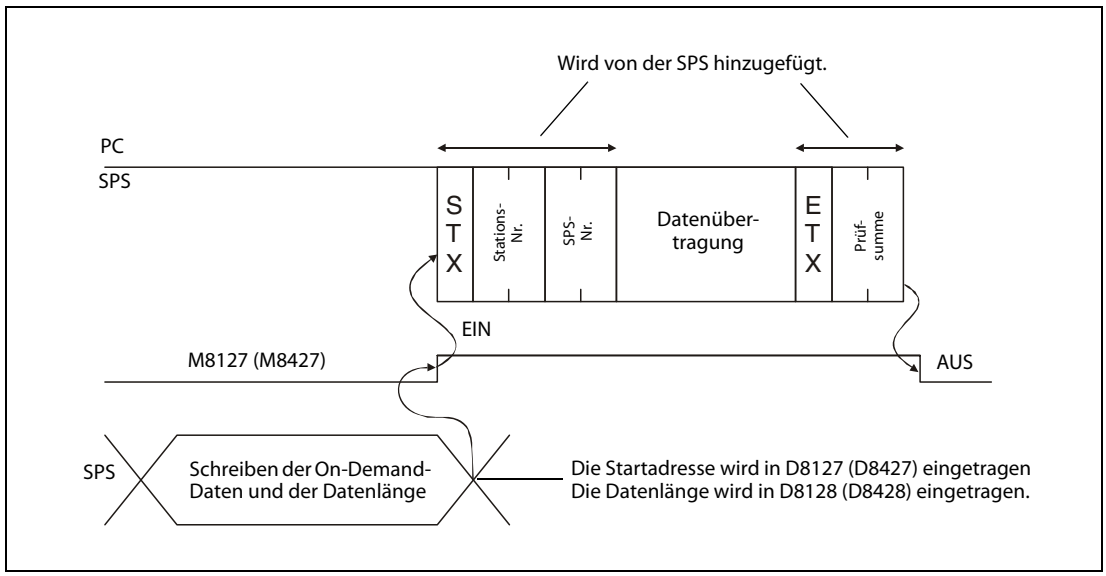


Abb. 7-59: *Kommunikationsprotokoll der On-Demand-Funktion*

HINWEISE

Die Wert für die Datenlänge muss ≤ 40H (≤ 64 Dezimal) sein.

Die SPS-Nummer FEH wird automatisch von der SPS angegeben.

Die Stationsnummer, die SPS-Nummer, die Anzahl der Operanden und die Prüfsumme werden in hexadezimaler Schreibweise angegeben.

Die On-Demand-Funktion kann nur in einem 1:1-Netzwerk verwendet werden.

Bei der Verwendung der On-Demand-Funktion in einem Multidrop-Netzwerk (n:n-Netzwerk) mit einer 1:n-Netzwerkkonfiguration zwischen dem PC und den Steuerungen treten Datenkollisionen zwischen den Kommunikationsprotokollen Format 1 und 4 und den On-Demand-Daten auf. Aus diesem Grund ist eine fehlerfreie Datenübertragung nicht gewährleistet.

Beispiel ▽

Beispiel 1

Durch das Ablaufprogramm der SPS (siehe nächste Seite) werden die Inhalte der Register D100 und D101 zum PC übertragen. Die SPS hat die Stationsnummer 0. Als Sendedatenformat werden Worteinheiten (16 Bit) angenommen.

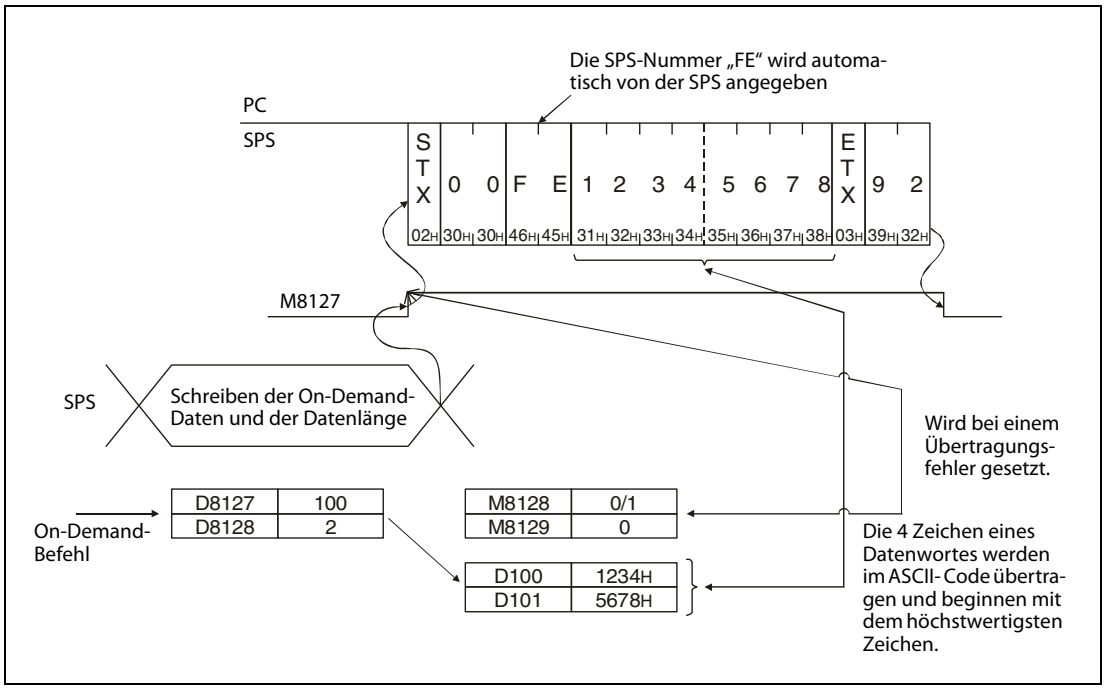


Abb. 7-60: *Beispiel zur On-Demand-Funktion (Inhalte von D100 und D101 in der Einheit „Wort" senden)*

In der folgenden Abbildung ist das entsprechende Ablaufprogramm der SPS angegeben.

Anweisungsliste

```
0   LDI    M8000              ❶
1   OUT    M8129
3   LD     X000               ❷
4   ANI    M8002
5   PLS    M0
7   LD     M0
8   ANI    M8127
9   MOV    H1234    D100      ❸
14  MOV    H5678    D101
19  RST    M8128              ❹
21  RST    Y000
22  RST    Y001
23  MOV    K100     D8127     ❺
28  MOV    K2       D8128
33  LDI    M8127
34  MPS
35  ANI    M8128
36  SET    Y000               ❻
37  MPP
38  AND    M8128
39  SET    Y001               ❻
40  END
```

❶ Als Sendedatenformat wird die Übertragung in Worteinheiten (16 Bits) angegeben.

❷ Erzeugung des Startsignalimpulses.

❸ Hier werden die Register mit den zu sendenden Daten beschrieben.

❹ Der Fehlermerker der On-Demand-Funktion (M8128) wird zurückgesetzt.

❺ An dieser Stelle erfolgt die Angabe der Startadresse der Sendedatenregister und der Datenlänge.

❻ An dieser Programmstelle wird der Zustand des Fehlermerkers M8128 an die Ausgänge Y000 und Y001 ausgegeben. Bei fehlerfreier Übertragung der Sendedaten ist der Ausgang Y000 eingeschaltet. Wenn ein Fehler aufgetreten ist, wird der Ausgang Y001 eingeschaltet.

Kontaktplan

Abb. 7-61: *SPS-Beispielprogramm 1 der On-Demand-Funktion*

Beispiel 2

Wie beim ersten Beispiel werden durch das Ablaufprogramm der SPS (siehe nächste Seite) die Inhalte der Register D100 und D101 zum PC übertragen. Die SPS hat die Stationsnummer 0. Als Sendedatenformat werden im Gegensatz zum ersten Beispiel Byte-Einheiten (8 Bit) gewählt.

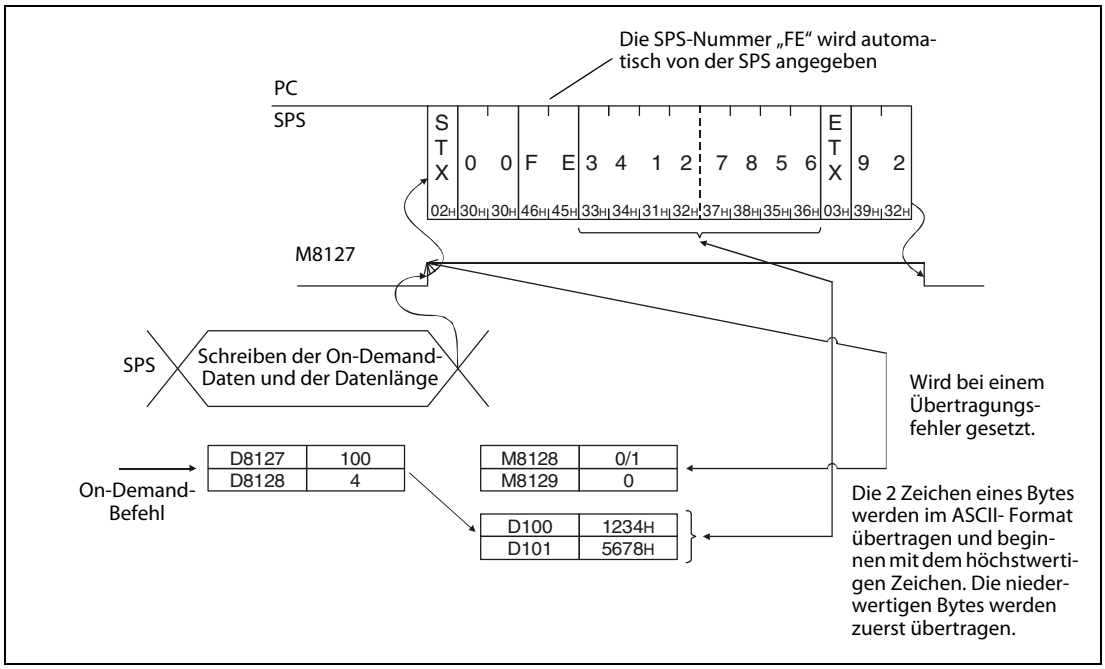


Abb. 7-62: *Beispiel zur On-Demand-Funktion (Inhalte von D100 und D101 in der Einheit „Byte“ senden)*

In der folgenden Abbildung ist das entsprechende Ablaufprogramm der SPS angegeben.

Anweisungsliste

```
0   LD    M8000          ❶
1   OUT   M8129
3   LD    X000           ❷
4   ANI   M8002
5   PLS   M0
7   LD    M0
8   ANI   M8127
9   MOV   H1234  D100    ❸
14  MOV   H5678  D101
19  RST   M8128          ❹
21  RST   Y000
22  RST   Y001
23  MOV   K100   D8127   ❺
28  MOV   K4     D8128
33  LDI   M8127
34  MPS
35  ANI   M8128          ❻
36  SET   Y000
37  MPP
38  AND   M8128
39  SET   Y001           ❻
40  END
```

❶ Als Sendedatenformat wird die Übertragung in Byte-Einheiten (8 Bit) angegeben.

❷ Erzeugung des Startsignalimpulses

❸ Hier werden die Register mit den zu sendenden Daten beschrieben.

❹ Das Fehlermerker der On-Demand-Funktion (M8128) wird zurückgesetzt.

❺ An dieser Stelle erfolgt die Angabe der Anfangsadresse der Sendedatenregister und der Datenlänge.

❻ An dieser Programmstelle wird der Zustand des Fehlermerkers M8128 an die Ausgänge Y000 und Y001 ausgegeben. Bei fehlerfreier Übertragung der Sendedaten ist der Ausgang Y000 eingeschaltet. Wenn ein Fehler aufgetreten ist, wird der Ausgang Y001 eingeschaltet.

Kontaktplan

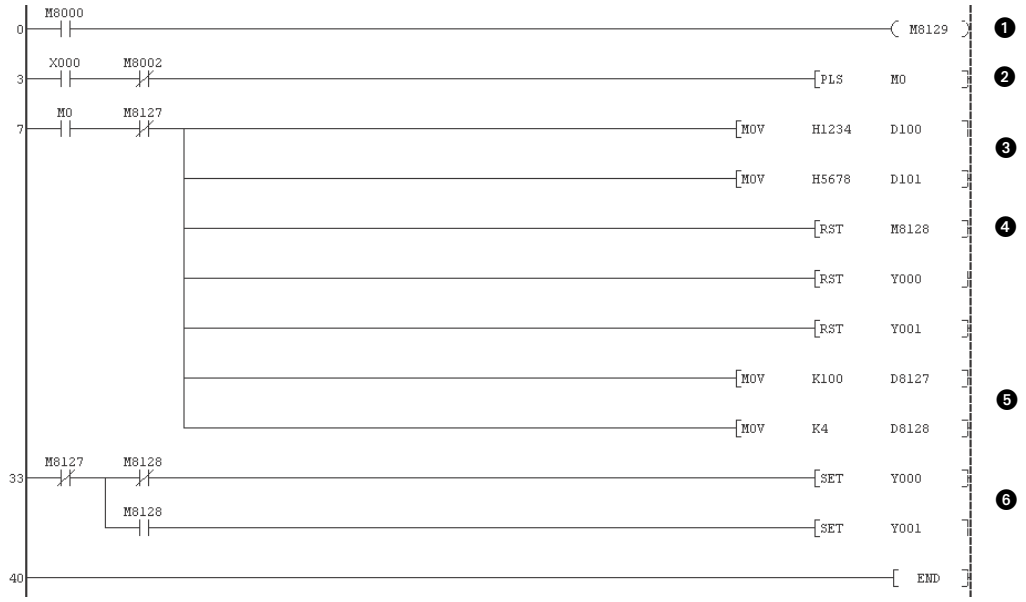


Abb. 7-63: *Zweites SPS-Beispielprogramm der On-Demand-Funktion*

△

7.12.15 Prüfschleifentest (Loop-Back)

Die Funktion des Prüfschleifentest dient in erster Linie der Überprüfung der Leitungsverbindung und der Kommunikation zwischen dem PC und der SPS. Für den Prüfschleifentest wird der TT-Befehl verwendet, dessen Verarbeitung im folgenden Abschnitt beschrieben wird.

Verarbeitung des Prüfschleifentests

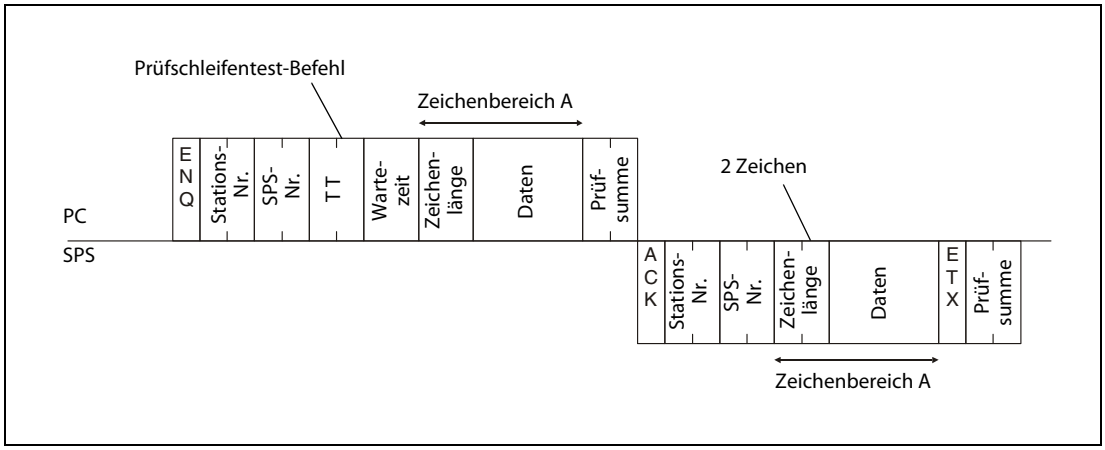


Abb. 7-64: *Kommunikationsprotokoll der Prüfschleifentestfunktion im Format 1*

HINWEIS

Beachten Sie bei der Angabe der zu übertragenden Zeichen die folgende Bedingung:

- 1 ≤ Anzahl der zu übertragenden Zeichen ≤ 254.

Die Stationsnummer, die SPS-Nummer, die Anzahl der Zeichen und die Prüfsumme werden in hexadezimaler Schreibweise angegeben.

Beispiel ▽

Mit einem Prüfschleifentest wird die Verbindung und die Kommunikation mit der SPS in der Station Nr. 0 getestet, indem die Zeichen „ABCDE“ übertragen werden.

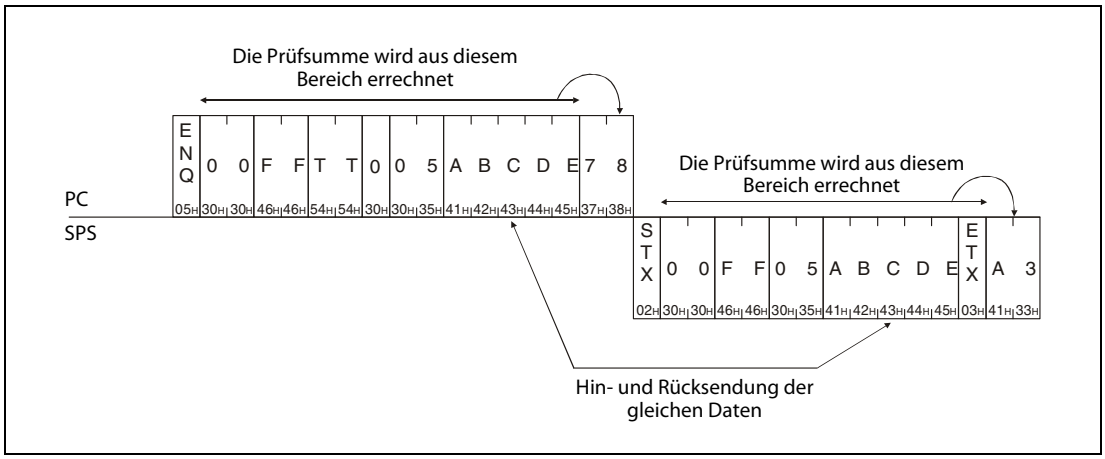


Abb. 7-65: *Beispielprotokoll Format 1 für die Prüfschleifentestfunktion*

△

7.13 Fehlerdiagnose und -behebung

Wenn Störungen bei der Datenkommunikation auftreten prüfen Sie bitte die folgenden Punkte.

Kompatibilität der SPS

Prüfen Sie, ob die SPS-Grundgeräte und die verwendeten Schnittstellenmodule oder -adapter für den Anschluss an einen Computer-Link geeignet sind (siehe Abschnitt 7.4).

Zustand der LEDs der Schnittstellenmodule oder -adapter

Überprüfen Sie den Status der Leuchtdioden SD (Senden) und RD (Empfangen).

Zustand der LED		Bedeutung
RD	SD	
Blinkt	Blinkt	Daten werden empfangen und gesendet.
Blinkt	AUS	Es werden Daten empfangen, aber nicht gesendet.
AUS	Blinkt	Es werden Daten gesendet, aber nicht empfangen.
AUS	AUS	Es werden keine Daten empfangen und keine Daten gesendet.

Tab. 7-30: *Prüfung des Kommunikationsstatus mit Hilfe der LEDs*

Wenn die Sende (SD)- und Empfangs (RD)-LEDs schnell blinken oder flackern, ist die Datenübertragung in Ordnung. Blinken diese LEDs nicht, prüfen Sie die bitte die Verkabelung und die Einstellungen für die Kommunikation in der Master-Station und den Slave-Stationen.

Installation und Verdrahtung

- Prüfen Sie, ob die Schnittstellenmodule oder -adapter korrekt mit dem SPS-Grundgerät verbunden sind.
- Das Kommunikationsmodul FX0N-485ADP benötigt eine externe Spannungsversorgung. Prüfen Sie, ob diese 24-V-Gleichspannung korrekt am Modul angeschlossen ist.
- Überprüfen Sie die Verbindungen zwischen den Schnittstellenmodulen oder -adaptern. Bei einer fehlerhaften oder durch externe Einflüsse gestörten Verbindung kann keine einwandfreie Datenkommunikation ausgeführt werden. Hinweise zum Anschluss finden Sie im Kapitel 2 und im Kapitel 3.

Ablaufprogramm der SPS

- Stellen Sie sicher, dass kein Parallel-Link und kein n:n-Netzwerk eingestellt ist. Wenn ein Kanal mehrfach belegt ist, ist keine Kommunikation möglich.

  Überprüfen Sie die Einstellung des Kommunikationsformats im Sonderregister D8120 und bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS auch in den Sonderregistern D8400 und D8420 (siehe Abschnitt 5.5). Schalten Sie die SPS aus und anschließend wieder ein, nachdem Sie Änderungen in den oben angegebenen Operanden vorgenommen haben.
- Prüfen Sie mit Hilfe der Programmier-Software, ob in den SPS-Parametern die korrekten Einstellungen für die Kommunikation vorgenommen wurden (siehe Abschnitt 7.5). Falls Sie SPS-Parameter ändern, muss nach der Übertragung der Parameter in die SPS deren Versorgungsspannung aus- und wieder eingeschaltet werden, damit die Parameter übernommen werden.
- Einstellungen zur Ethernet-Schnittstelle (FX3G-, FX3GC-, FXGE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Stellen Sie sicher, dass der Kanal, an dem der Computer-Link angeschlossen ist, nicht auch in den Ethernet-Einstellungen verwendet wird. Falls Sie SPS-Parameter ändern, muss nach der Übertragung der Parameter in die SPS deren Versorgungsspannung aus- und wieder eingeschaltet werden, damit die Parameter übernommen werden.

- Verwendung von VRRD- oder VRSC-Anweisungen (gilt nicht für eine FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Überprüfen Sie, ob im Ablaufprogramm der SPS die VRRD- oder VRSC-Anweisungen verwendet werden. In diesem Fall müssen Sie diese Anweisungen aus dem Ablaufprogramm entfernen, das Programm neu in die SPS übertragen, und die SPS aus- und wieder einschalten.

  Falls das Ablaufprogramm eines FX3G-Grundgeräts mit 40 oder 60 Ein- und Ausgängen VRRD- oder VRSC-Anweisungen enthält, kann der Kommunikationskanal 2 nicht genutzt werden. Verwenden Sie in diesem Fall Kanal 1 oder löschen Sie die VRRD- und VRSC-Anweisungen.

- Verwendung von VRRD- oder VRSC-Anweisungen (FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Falls das Ablaufprogramm eines FX3U- oder FX3UC-Grundgeräts VRRD- oder VRSC-Anweisungen enthält, kann der Kommunikationskanal 1 nicht genutzt werden. Verwenden Sie in diesem Fall Kanal 2 oder löschen Sie die VRRD- und VRSC-Anweisungen.

- Verwendung von RS-Anweisungen (gilt nicht für eine FX3G-, FX3GC-, FXGE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Überprüfen Sie, ob im Ablaufprogramm der SPS eine oder mehrere RS-Anweisungen verwendet werden. Löschen Sie alle RS-Anweisungen aus dem Ablaufprogramm. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

- Verwendung von RS- oder RS2-Anweisungen (gilt nur für eine FX3G-, FX3GC-, FXGE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Stellen Sie sicher, dass für den Kanal, an dem der Computer-Link angeschlossen ist, keine RS- oder RS2-Anweisung verwendet wird. Falls RS- oder RS2-Anweisungen für diesen Kanal programmiert sind, löschen Sie bitte die Anweisungen. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

- Verwendung von EXTR-Anweisungen (gilt nur für FX2N- oder FX2NC-SPS)

  Überprüfen Sie, ob im Ablaufprogramm der SPS EXTR-Anweisungen verwendet werden. Löschen Sie diese Anweisungen aus dem Ablaufprogramm. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

- Verwendung von IVCK-, IVDR-, IVRD-, IVWR-, IVBWR- oder IVMC-Anweisungen (gilt nur für FX3G/FX3GC/FX3GE/FX3S/FX3U/FX3UC)

  Prüfen Sie, ob bei dem Kanal, an dem der Computer-Link angeschlossen ist, eine IVCK-, IVDR-, IVRD-, IVWR-, IVBWR*- oder IVMC-Anweisung verwendet wird. verwendet wird. Sollte dies der Fall sein, löschen Sie bitte die entsprechende Anweisung. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

  * Nur bei FX3U und FX3UC

- Verwendung von ADPRW-Anweisungen (gilt nur für FX3G/FX3GC/FX3GE/FX3S/FX3U/FX3UC)

  Prüfen Sie, ob bei dem Kanal, an dem der Computer-Link angeschlossen ist, eine ADPRW-Anweisung verwendet wird. Sollte dies der Fall sein, löschen Sie bitte die entsprechende Anweisung. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

- Verwendung von FLCRT-, FLDEL-, FLWR-, FLRD-, FLCMD- oder FLSTRD-Anweisungen (gilt nur für FX3U und FX3UC)

  Prüfen Sie, ob bei dem Kanal, an dem der Computer-Link angeschlossen ist, eine FLCRT-, FLDEL-, FLWR-, FLRD-, FLCMD- oder FLSTRD-Anweisung verwendet wird. Sollte dies der Fall sein, löschen Sie bitte die entsprechende Anweisung. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

7.13.1 An den PC gesendete Fehlercodes

Im Anschluss an die NAK-Antwort wird ein Fehlercode gesendet, um eine Identifizierung des Fehlers zu ermöglichen. Der Fehlercode besteht aus zwei ASCII-Zeichen. Diese ASCII-Zeichen stellen den Fehlercode im Hexadezimalformat dar. Der hexadezimale Wertebereich liegt zwischen 00H und FFH.

Wenn mehrere Fehler gleichzeitig auftreten, wird der Fehler mit dem niedrigsten Fehlercode übertragen.

Fehlercode (hex.)	Bedeutung	Beschreibung	Gegenmaßnahme
00H, 01H	—	—	—
02H	Prüfsummenfehler	Die aus den empfangenen Daten berechnete Prüfsumme ist nicht mit der Prüfsumme identisch, die mit den Daten empfangen wurde.	Überprüfen Sie die vom PC gesendeten Daten und die Berechnung der Prüfsumme.
03H	Protokollfehler	• Das in den SPS-Parametern eingestellte Kommunikationsformat wurden ignoriert, und die Daten wurden mit anderen Einstellungen gesendet. • Das angewendete Kommunikationsformat wich teilweise von dem eingestellten Kommunikationsformat ab.	Überprüfen und korrigieren Sie ggf. die Einstellungen des Kommunikationsformats (D8120) und des Protokollformats.
		Im Protokoll wurde ein unzulässiger Befehl angegeben.	Prüfen und korrigieren Sie ggf. den angegebenen Befehl (siehe Abschnitt 7.12)
04H, 05H	—	—	—
06H	Zeichenbereichsfehler	• Der Datenbereich des übertragenen Befehls stimmt nicht mit dem eingestellten Bereich (D8120) überein. • Der angegebene Operand ist in der SPS nicht verfügbar. • Die Operandenadresse ist nicht fünfstellig oder siebenstellig.	Überprüfen und korrigieren Sie ggf. folgende Punkte: • die angegebenen Befehlsspezifikationen • den verwendeten Befehl oder Operanden • die angegebene Operandenadresse
07H	Zeichenfehler	Zeichenfehler (die zu schreibenden Daten enthalten vom Hexadezimalformat abweichende ASCII-Codes)	Überprüfen und korrigieren Sie ggf. die zu schreibenden Daten.
08H, 09H	—	—	—
0AH	Fehlerhafte SPS-Nummer	Eine SPS mit der angegebenen Nummer existiert nicht.	Überprüfen und korrigieren Sie ggf. die SPS-Nummer. Die SPS-Nummer für die FX-Familie lautet FFH.
10H	Fehlerhafte SPS-Nummer		
11H bis 17H	—	—	—
18H	Fehler bei der Umschaltung der SPS in den RUN- oder STOP-Modus	Die Umschaltung der Betriebsart der SPS ist gesperrt (Der RUN/STOP-Schalter befindet z. B. nicht in der Stellung STOP.)	Überprüfen Sie, ob alle Bedingungen für die ferngesteuerte Betriebsartumschaltung erfüllt sind (siehe Abschnitt 7.12.11)

Tab. 7-31: *Von der SPS gesendete Fehlercodes*

7.13.2 Fehlercodes in der SPS

Falls bei der seriellen Kommunikation ein Fehler auftritt (Bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3U- oder FX3UC-SPS bei Kommunikation über Kanal 1), wird der Merker M8063 auf „1“ gesetzt. M8438 meldet einen Kommunikationsfehler für Kanal 2 einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS.

Wird der Merker M8063 durch einen Fehler gesetzt, wird in das Sonderregister D8063 ein Fehlercode eingetragen.

Wird der Merker M8438 durch einen Fehler an Kanal 2 gesetzt, wird in das Sonderregister D8438 ein Fehlercode eingetragen.

HINWEIS

M8063 und M8438 bleiben auch nach der Behebung des Kommunikationsfehlers gesetzt. Bei Steuerungen der FX1S-, FX1N-, FX2N- und FX2NC-Serie wird M8063 zurückgesetzt, wenn die SPS von STOP in RUN geschaltet wird. Bei Steuerungen der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-Serie wird M8063 beim Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung zurückgesetzt.

Die in D8063 bzw. D8438 eingetragenen Fehlercodes werden durch die Behebung des Kommunikationsfehlers nicht gelöscht. Die Inhalte dieser Datenregister werden bei Steuerungen der FX1S-, FX1N-, FX2N- und FX2NC-Serie gelöscht, wenn die SPS von STOP in RUN geschaltet wird. Bei Steuerungen der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-Serie werden die Inhalte von D8063 und D8438 beim Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung gelöscht.

Sonderregister	Fehler-code	Bedeutung	Beschreibung	Gegenmaßnahme
D8063	6301H	Paritäts-, Überlauf- oder Telegrammfehler	Die empfangenen Daten sind fehlerhaft.	Überprüfen und korrigieren Sie ggf. die Einstellungen des Kommunikationsformats
	6305H	Befehlsfehler	Bei der angegebenen Stationsnummer „FF“ wurde ein anderer Befehl als der Global-Befehl (GW) empfangen.	Prüfen und korrigieren Sie ggf. den an die SPS gesendeten Befehl.
	6306H	Überwachungs-zeitüberschreitung	Die zu empfangende Meldung ist unvollständig, bzw. wurde innerhalb des Kommunikationszeitfensters nicht vollständig übertragen.	Überprüfen Sie die Einstellungen im Komminikationsprogramm des angeschlossenen PCs.
D8438 (nur bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS)	3801H	Paritäts-, Überlauf- oder Telegrammfehler	Die empfangenen Daten sind fehlerhaft.	Überprüfen und korrigieren Sie ggf. die Einstellungen des Kommunikationsformats
	3805H	Befehlsfehler	Bei der angegebenen Stationsnummer „FF“ wurde ein anderer Befehl als der Global-Befehl (GW) empfangen.	Prüfen und korrigieren Sie ggf. den an die SPS gesendeten Befehl.
	3806H	Überwachungs-zeitüberschreitung	Die zu empfangende Meldung ist unvollständig, bzw. wurde innerhalb des Kommunikationszeitfensters nicht vollständig übertragen.	Überprüfen Sie die Einstellungen im Komminikationsprogramm des angeschlossenen PCs.

Tab. 7-32: *Fehlercodes beim Computer-Link*

8 Frequenzumrichterkommunikation

8.1 Übersicht

Bis zu acht MITSUBISHI Frequenzumrichter können über eine RS485-Schnittstelle an eine SPS der MELSEC FX-Familie angeschlossen werden. Dadurch können die Frequenzumrichter durch die SPS gesteuert (z. B. Parameter lesen oder verändern, Ausgangsfrequenz verändern usw.) und der Betrieb der Frequenzumrichter überwacht werden.

Kommuniziert werden kann mit Umrichtern der S500-, E500- und A500-Serie, bei den Grundgeräten der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie zusätzlich auch mit den Umrichtern der F500-, V500-, A700-, D700-, E700- und F700-Serie.

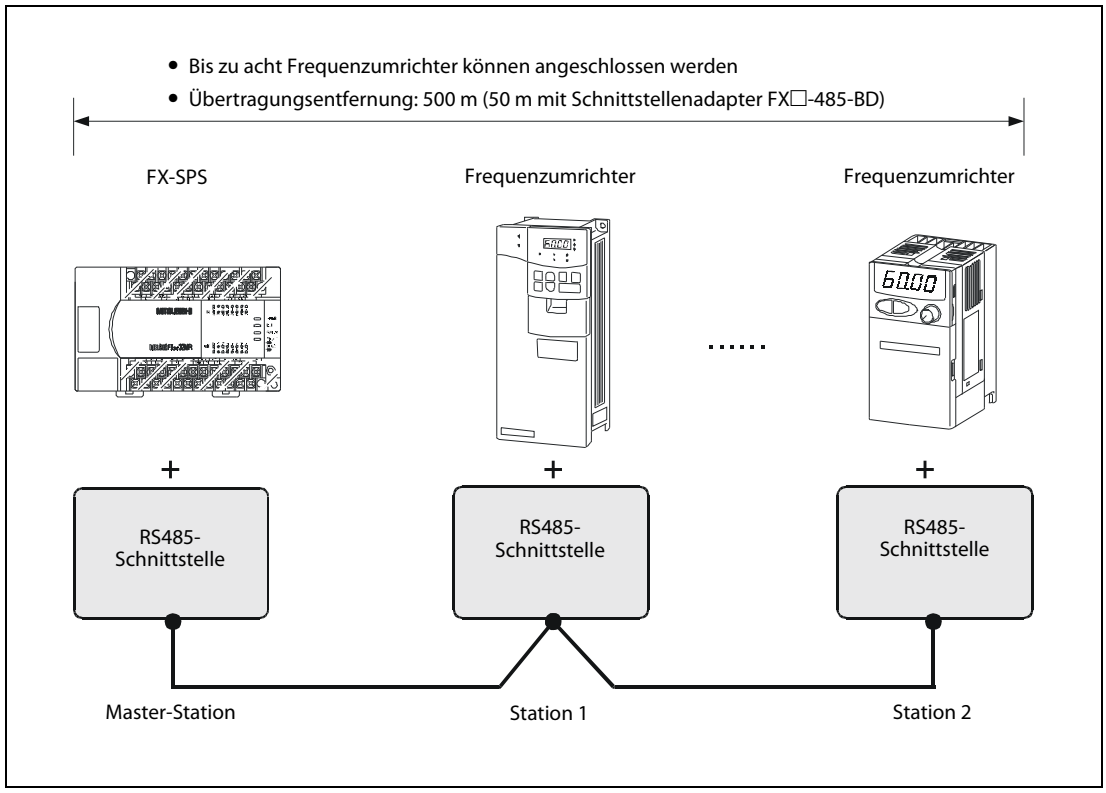


Abb. 8-1: *Die Verbindung zwischen der SPS und den Frequenzumrichtern wird über RS485-Schnittstellen realisiert.*

8.2 Vorgehensweise bis zum erfolgreichen Betrieb

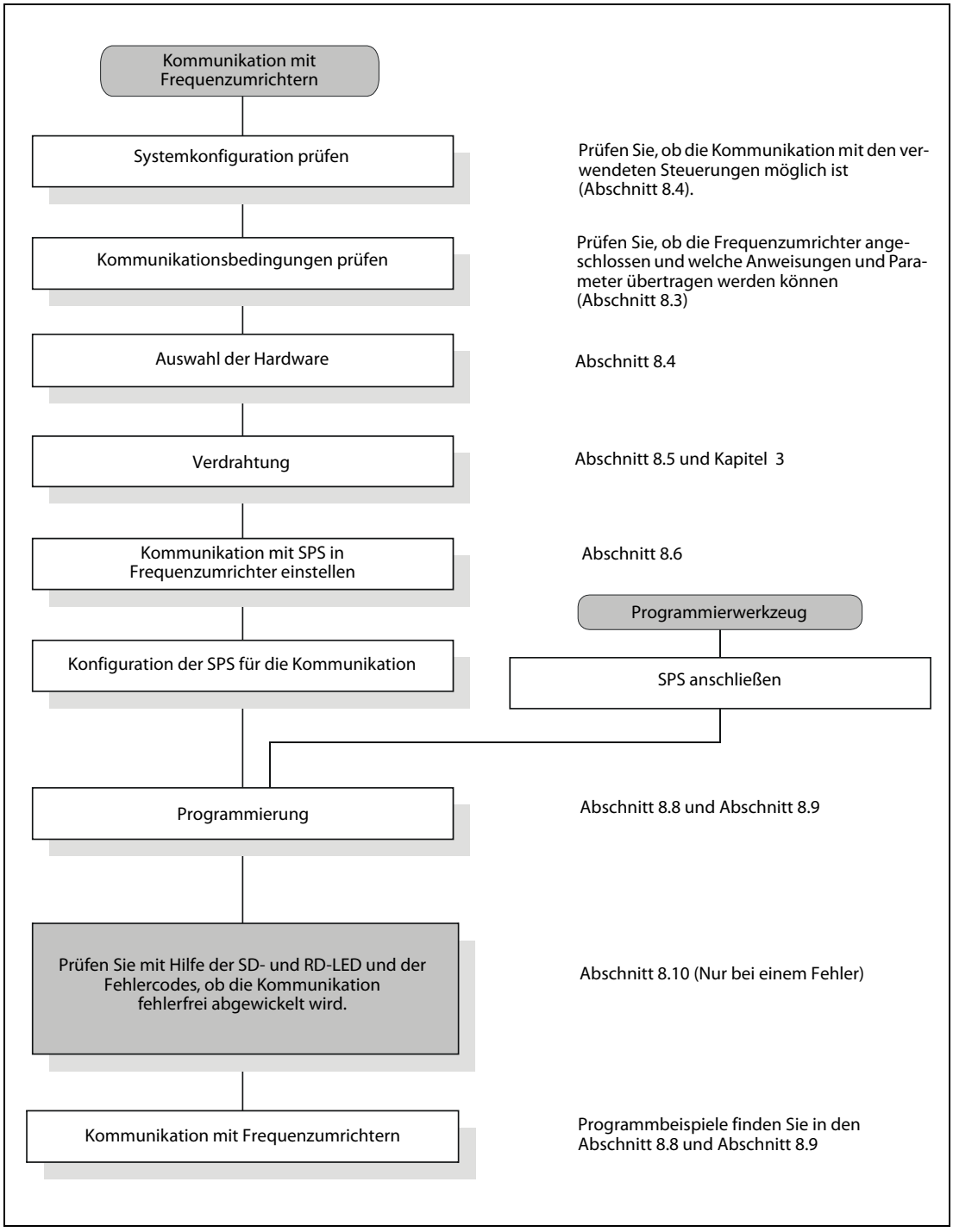


Abb. 8-2: *Vorgehensweise bei Planung, Inbetriebnahme und Betrieb der Kommunikation mit Frequenzumrichtern*

8.3 Kommunikationsdaten

8.3.1 Leistungsdaten

		Kommunikation mit Frequenzumrichtern
Übertragungsstandard		RS485-konform
Übertragungsentfernung		max. 500 m max. 50 m mit Schnittstellenadapter FX□-485-BD
Anzahl der anschließbaren Frequenzumrichter		max. 8
Steuerung der Kommunikation		Asynchron
Kommunikationsart		Halb-Duplex
	Zeichenformat	ASCII
	Datenlänge	7 Bit
	Parität	gerade
	Start-Bit	—
	Stopp-Bit	1
	Übertragungsgeschwindigkeit (Bit/s)	4800, 9600, 19200 oder 38400*
	Protokoll	Frequenzumrichter

Tab. 8-1: *Leistungsdaten der Kommunikation mit Frequenzumrichtern*

* Bei FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S sowie FX3U und FX3UC ab Version 2.41

8.3.2 Anschließbare Frequenzumrichter

Frequenzumrichter (Serie)	Kommunikationsschnittstelle		Bemerkung
	Integrierte PU-Schnittstelle	Optionseinheit FR-A5NR	
FR-S500	●	○	Es können nur Geräte mit RS485-Schnittstelle angeschlossen werden.
FR-E500	●	○	—
FR-A500	●	●	—
FR-F500	●	●	Ein Anschluss ist nur an die Grundgeräte der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-Serie möglich.
FR-V500	●	●	
Frequenzumrichter (Serie)	**Integrierte PU-Schnittstelle**	**Integrierte RS485-Schnittstelle**	**Bemerkung**
FR-A700	○	●	Ein Anschluss ist nur an die Grundgeräte der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-Serie möglich.
FR-F700	○	●	
Frequenzumrichter (Serie)	**Integrierte PU-Schnittstelle**	**Optionseinheit FR-E7TR**	**Bemerkung**
FR-D700	●	○	Ein Anschluss ist nur an die Grundgeräte der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-Serie möglich.
FR-E700	●	●	

Tab. 8-2: *Übersicht der an eine FX-SPS anschließbaren Mitsubishi Frequenzumrichter*

●: Kommunikation ist möglich ○: Kommunikation ist nicht möglich

8.3.3 Übertragbare Anweisungscodes und Parameter

Daten aus Frequenzumrichter lesen (Frequenzumrichter -> SPS)

Anweisungs-code	Bedeutung		Anwendbar für Frequenzumrichter der Serien								
			F700	A700	E700	D700	V500	F500	A500	E500	S500
H7B	Betriebsmodus lesen		●	●	●	●	●	●	●	●	●
H6F	Ausgangsfrequenz/ Drehzahl lesen		●	●	●	●	●	●	●	●	●
H70	Ausgangsstrom lesen		●	●	●	●	●	●	●	●	●
H71	Ausgangsspannung lesen		●	●	●	●	●	●	●	●	○
H72	Sonderüberwachung lesen		●	●	●	●	●	●	●	○	○
H73	Auswahlnummer zur Sonder-überwachung lesen		●	●	●	●	●	●	●	○	○
H74	Alarmdefinition lesen		●	●	●	●	●	●	●	●	●
H75			●	●	●	●	●	●	●	●	●
H76			●	●	●	●	●	●	●	●	○
H77			●	●	●	●	●	●	●	●	○
H79	Frequenzumrichterstatus (erweitert) lesen		●	●	●	●	○	○	○	○	○
H7A	Frequenzumrichterstatus lesen		●	●	●	●	●	●	●	●	●
H6D	Ausgangs-frequenz lesen	RAM	●	●	●	●	●	●	●	●	●
H6E		EEPROM	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tab. 8-3: *Übertragbare Anweisungscodes zum Lesen von Daten aus einem Frequenzumrichter*

●: Funktion ist möglich ○: Funktion ist nicht möglich

Daten in Frequenzumrichter schreiben (SPS -> Frequenzumrichter)

Anweisungs-code	Bedeutung		Anwendbar für Frequenzumrichter der Serien								
			F700	A700	E700	D700	V500	F500	A500	A500	S500
H7B	Betriebsmodus schreiben		●	●	●	●	●	●	●	●	●
HF3	Auswahlnummer zur Sonder-überwachung schreiben		●	●	●	●	●	●	●	○	○
HF9	Betriebssignal (erweitert) schreiben		●	●	●	●	○	○	○	○	○
HFA	Betriebssignal schreiben		●	●	●	●	●	●	●	●	●
HED	Ausgangsfre-quenz schreiben	RAM	●	●	●	●	●	●	●	●	●
HEE		EEPROM	●	●	●	●	●	●	●	●	●
HF4	Alarmliste löschen		●	●	●	●	○	●	●	●	●
HFC	Alle Parameter löschen		●	●	●	●	●	●	●	●	●
HFC	Anwenderdefiniertes Löschen		○	○	○	○	○	●	●	○	○
HFD	Frequenzumrichter zurücksetzen		●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tab. 8-4: *Übertragbare Anweisungscodes zum Schreiben von Daten in einen Frequenzumrichter*

●: Funktion ist möglich ○: Funktion ist nicht möglich

Parameter (SPS <-> Frequenzumrichter

Alle Parameter der Frequenzumrichter können von der SPS gelesen und verändert werden. Eine Übersicht der Parameter finden Sie im Anhang B.

8.4 Systemkonfiguration und Auswahl der Hardware

8.4.1 Systemkonfiguration

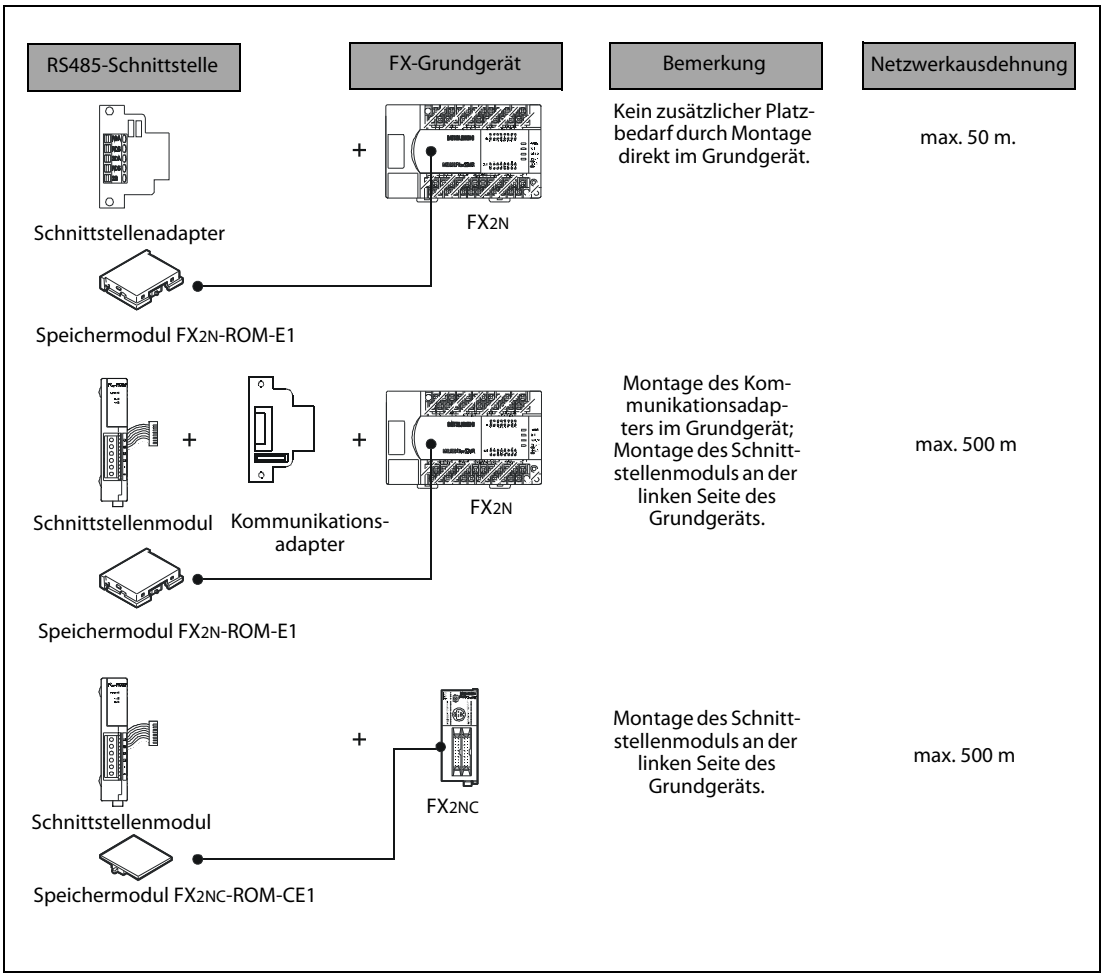


Abb. 8-3: *Systemkonfiguration zur Frequenzumrichterkommunikation mit einer FX2N- oder FX2NC-SPS*

HINWEIS

Für die Kommunikation mit Frequenzumrichtern sind bei den Grundgeräten der FX2N- und FX2NC-Serie Speichermodule zur Funktionserweiterung erforderlich.

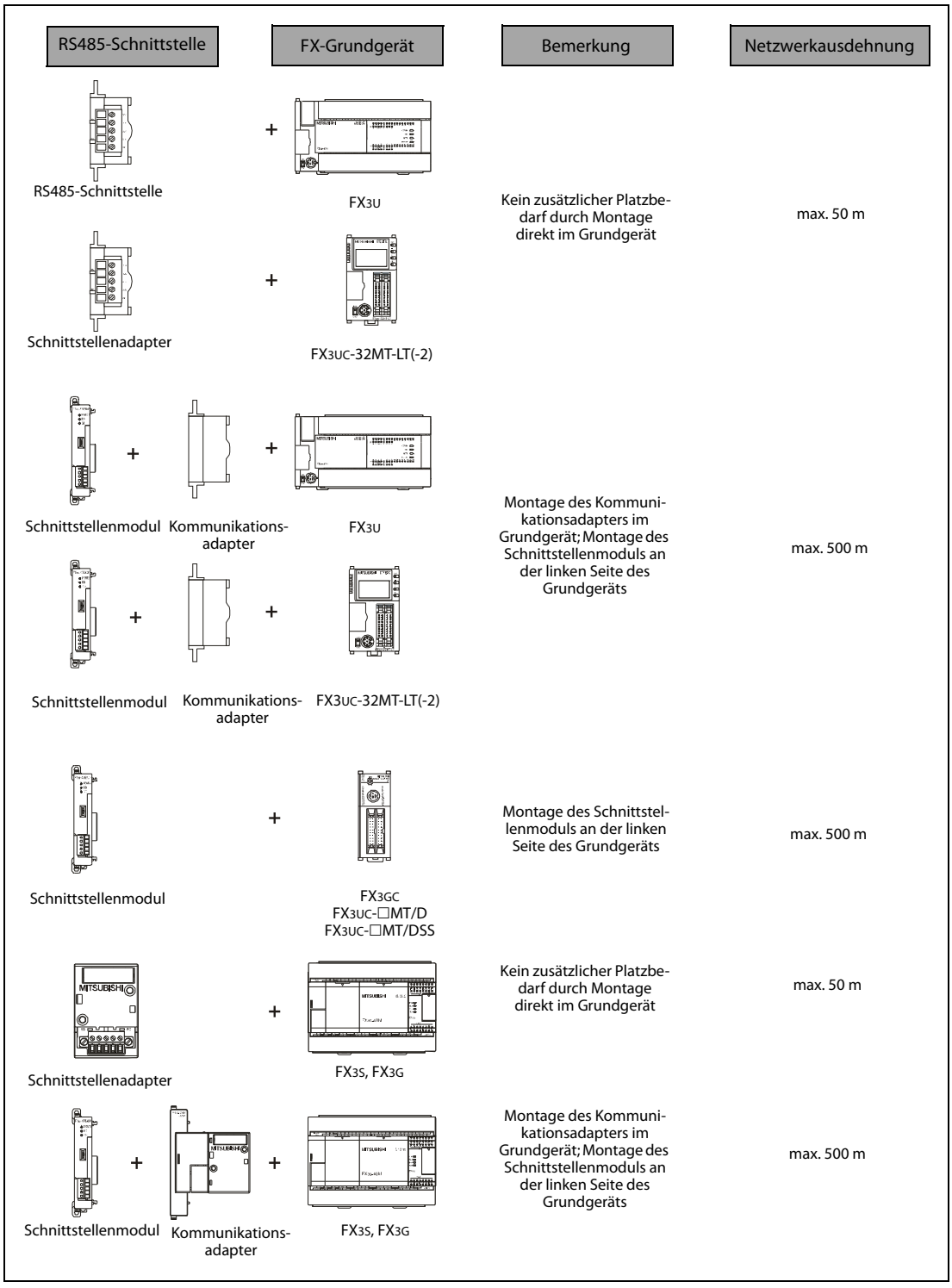
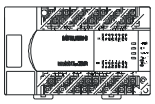
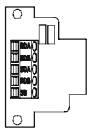
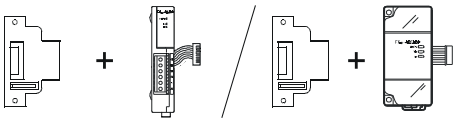
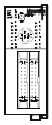
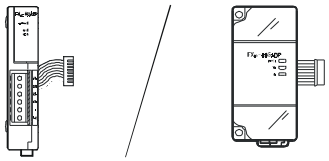
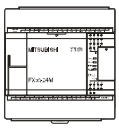
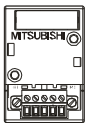
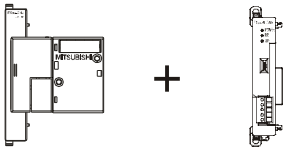


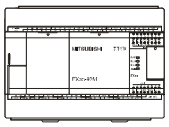
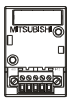
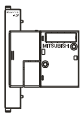
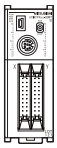
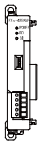
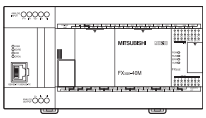
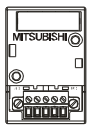
Abb. 8-4: *Systemkonfiguration zur Frequenzumrichterkommunikation mit einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS*

8.4.2 Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter

Die folgenden Tabellen zeigen, welche RS485-Schnittstellenmodule und -adapter in den Grundgeräten der einzelnen FX-Serien verwendet werden können. Falls für ein Grundgerät in einer Zeile zwei Optionen angegeben sind (getrennt durch einen Schrägstrich „/"), unterscheiden sich die Module nur in den äußeren Abmessungen.

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
 FX2N + FX2N-ROM-E1	 FX2N-485-BD	max. 50 m
	 FX2N-CNV-BD + FX2NC-485ADP / FX2N-CNV-BD + FX0N-485ADP	max. 500 m
 FX2NC + FX2NC-ROM-CE1	 FX2NC-485ADP / FX0N-485ADP	max. 500 m
 FX3G (14 oder 24 E/A)	 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	 FX3G-CNV-ADP + FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m

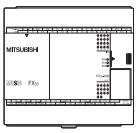
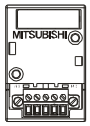
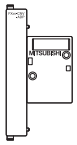
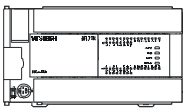
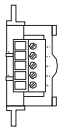
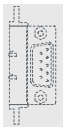
Tab. 8-5: *Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation mit Frequenzumrichtern (1)*

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
 FX3G (40 oder 60 E/A)	Anschluss an Kanal 1 ①	
	Kanal 1 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	+ Kanal 1 FX3G-CNV-ADP FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2 ①	
	 Kanal 2 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	 + Kanal 1 + Kanal 2 FX3G-CNV-ADP FX3U-□ADP(-MB)② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
 FX3GC	Anschluss an Kanal 1 ①	
	 Kanal 1 FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2 ①	
	Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□ADP(-MB)② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
 FX3GE	Anschluss an Kanal 2 ①	
	 Kanal 2 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	Kanal 2 FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m

Tab. 8-6: *Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation mit Frequenzumrichtern (2)*

① Die Zuordnung der Kommunikationskanäle ist im Abschnitt 2.4 beschrieben.

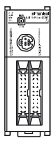
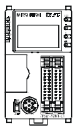
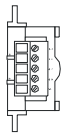
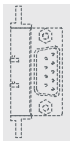
② FX3U-232ADP(-MB) oder FX3U-485ADP(-MB)

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
 FX3S	 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	 + FX3S-CNV-ADP FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
 FX3U	Anschluss an Kanal 1	
	 Kanal 1 FX3U-485-BD	max. 50 m
	+ Kanal 1 FX3U-CNV-BD FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2	
	 + Kanal 2 FX3U-□-BD① FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	+ Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-CNV-BD FX3U-□ADP② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m

Tab. 8-7: *Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation mit Frequenzumrichtern (3)*

① FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD oder FX3U-USB-BD

② FX3U-232ADP(-MB) oder FX3U-485ADP(-MB)

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
 FX3UC-☐MT/D FX3UC-☐MT/DSS	Anschluss an Kanal 1	
	Kanal 1 FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2	
	Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-☐ADP② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
 FX3UC-32MT-LT(-2)	Anschluss an Kanal 1	
	 Kanal 1 FX3U-485-BD	max. 50 m
	+ Kanal 1 FX3U-CNV-BD FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2	
	 + Kanal 2 FX3U-☐-BD① FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	+ + FX3U-CNV-BD FX3U-☐ADP② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m

Tab. 8-8: *Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation mit Frequenzumrichtern (4)*

① FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD oder FX3U-USB-BD

② FX3U-232ADP(-MB), FX3U-485ADP(-MB) oder FX3U-CF-ADP

8.5 Verdrahtung

8.5.1 Allgemeine Hinweise

GEFAHR:

- ***Schalten Sie vor der Verdrahtung die Versorgungsspannung der SPS und der Frequenzumrichter aus, um Stromschläge und Beschädigungen der Geräte zu vermeiden.***
- ***Montieren Sie vor Inbetriebnahme der SPS die Schutzkappe der Anschlussklemmen, um Stromschläge zu vermeiden.***
- ***Beachten Sie die Sicherheitshinweise in den Bedienungsanleitungen der Frequenzumrichter.***

ACHTUNG:

- ***Verlegen Sie Signalleitungen nicht in der Nähe von Netz- oder Hochspannungsleitungen oder Leitungen, die eine Lastspannung führen. Der Mindestabstand zu diesen Leitungen beträgt 100 mm. Wenn dies nicht beachtet wird, können durch Störungen Fehlfunktionen auftreten.***
- ***Erden Sie die SPS und die Abschirmung von Signalleitungen an einem gemeinsamen Punkt in der Nähe der SPS, aber nicht gemeinsam mit Leitungen, die eine hohe Spannung führen.***
- ***Beachten Sie bei der Verdrahtung von Klemmenblöcken die folgenden Hinweise. Nichtbeachtung kann zu elektrischen Schlägen, Kürzschlüssen, losen Verbindungen oder Schäden am Modul führen.***
  - ***Beachten Sie beim Abisolieren der Drähte die im Kapitel 3 angegebenen Maße.***
  - ***Verdrillen Sie die Enden von flexiblen Leitungen (Litze). Achten Sie darauf, dass keine Einzeldrähte abstehen.***
  - ***Die Enden flexibler Leitungen dürfen nicht verzinnt werden.***
  - ***Verwenden Sie nur Leitungen mit korrektem Querschnitt.***
  - ***Klemmen Sie nicht mehr Leitungen unter eine Klemme, als zulässig sind.***
  - ***Ziehen Sie die Schrauben der Klemmen mit den im Kapitel 3 angegebenen Momenten an.***
  - ***Befestigen Sie die Kabel so, dass auf die Klemmen oder Stecker kein Zug ausgeübt wird.***

8.5.2 Reihenfolge bei der Verdrahtung

- Prüfen Sie, wie der (oder die) Frequenzumrichter mit der SPS verbunden werden und welche Kabel dazu erforderlich sind (siehe Abschnitt 8.5.3)
- Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus.
- Nur beim FX0N-485ADP: Schließen Sie die Versorgungsspannung an.
- Verbinden Sie die Kommunikationsschnittstellen der Frequenzumrichter (PU-Schnittstelle, integrierte RS485-Schnittstelle, Optionseinheiten FR-A5NR, FR-E7TR) mit der RS485-Schnittstelle der FX-SPS.
- Schließen Sie die Enden des RS485-Netzwerks mit einem Widerstand ab.
- Erden Sie die Abschirmung von paarig verdrillten Leitungen.

8.5.3 Auswahl der Leitungen zum Anschluss der Frequenzumrichter

Diese Abschnitt soll Sie bei der Auswahl der Datenleitungen unterstützen. Die in den Abbildungen verwendeten Symbole haben die folgende Bedeutungen:

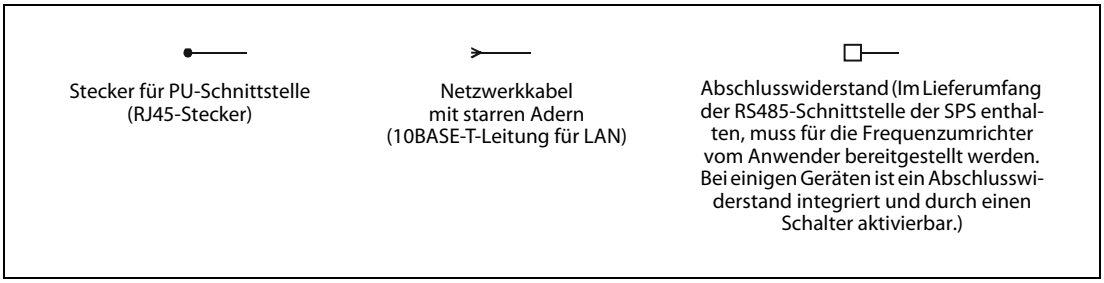


Abb. 8-5: *Zeichenerklärung zu den Abbildungen dieses Abschnitts*

A500-, E500-, F500-, S500-, V500-, D700 und E700-Serie (Anschluss an RS485- oder PU-Schnittstelle)

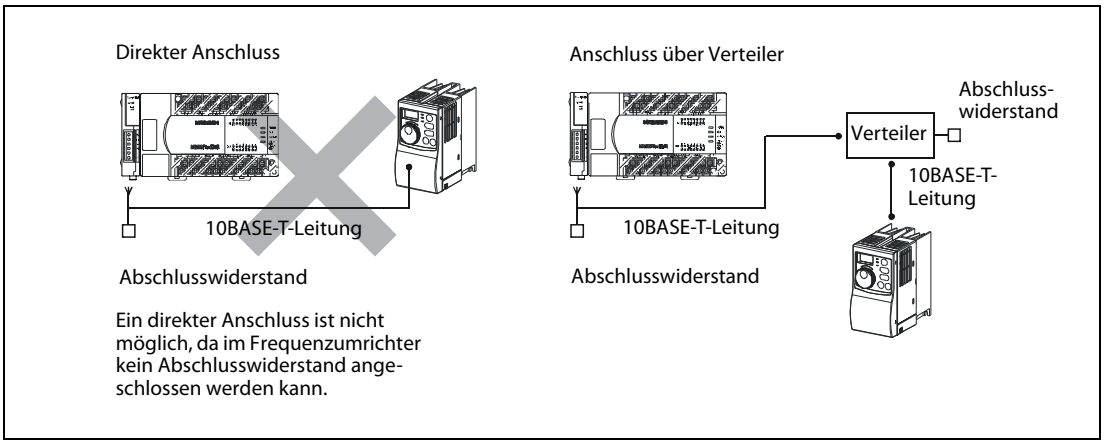


Abb. 8-6: *Anschluss eines Frequenzumrichters an eine SPS (1:1-Verbindung)*

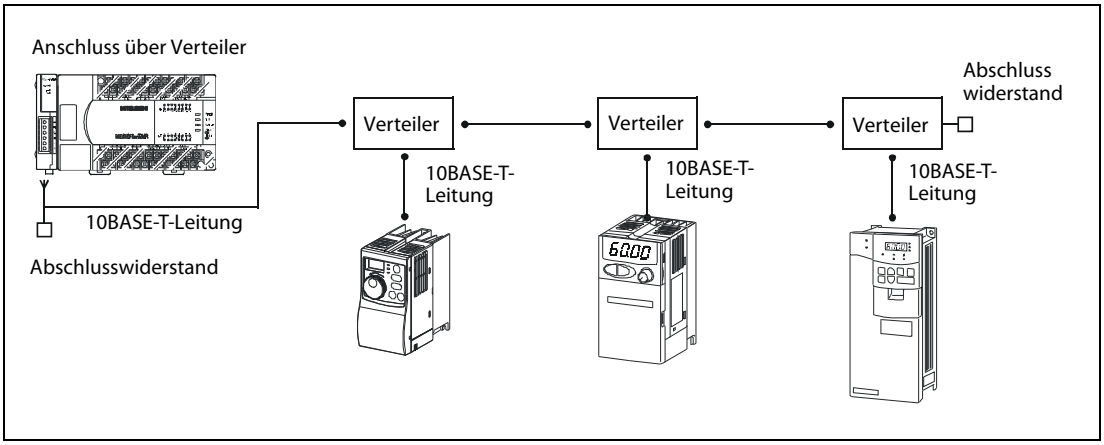


Abb. 8-7: *Anschluss mehrerer Frequenzumrichter an eine SPS (1:n-Verbindung)*

- 10BASE-T-Leitungen (Ethernet-Kabel)

  Es können Standard-Ethernet-Kabel, z. B. für den Anschluss von PCs an ein LAN (Local Area Network), verwendet werden.

  Verwenden Sie nicht gekreuzte 10BASE-T-Leitungen der Kategorie 3 (4, 5) mit einem RJ45-Stecker.

HINWEIS

An den Kontakten 2 und 8 der PU-Schnittstelle der Frequenzumrichter wird eine Gleichspannung von 5 V zur Versorgung der Bedieneinheit ausgegeben. Bei fertig konfektionierten Ethernet-Kabeln müssen die Leitungen zu den Steckerkontakten 2 und 8 unterbrochen werden, um eine Beschaltung dieser Spannungsquelle zu verhindern.

- Abschlusswiderstände
  - Abschlusswiderstand an der SPS

    Hinweise zum Anschluss der Abschlusswiderständen an die RS485-Schnittstellenadapter- und -module finden Sie in Abschnitt 3.4.4.
  - Abschlusswiderstand am Frequenzumrichter

    Schließen Sie den Abschlusswiderstand an den Pins 3 (RDA) und 6 (RDB) an.

A500-, F500- und V500-Serie (Anschluss an Optionseinheit FR-A5NR)

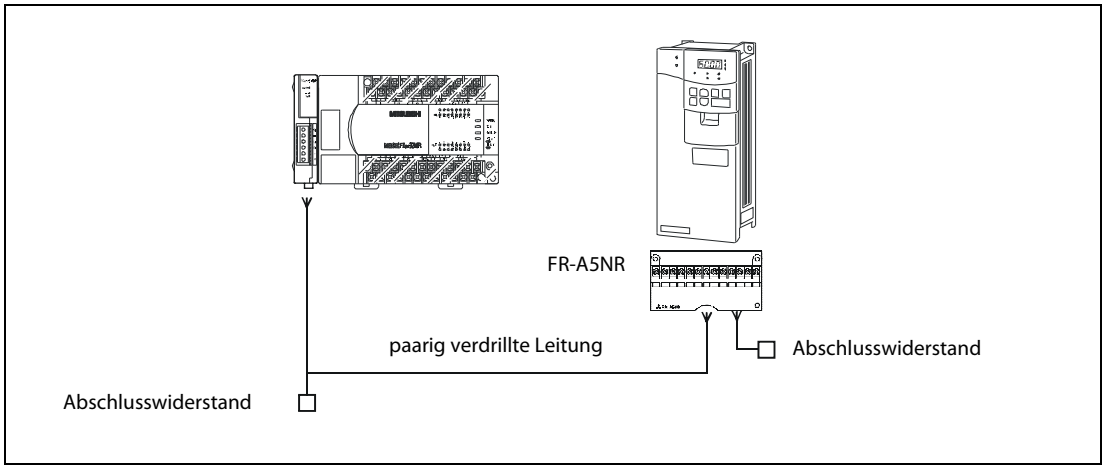


Abb. 8-8: *Anschluss eines Frequenzumrichters an eine SPS (1:1-Verbindung)*

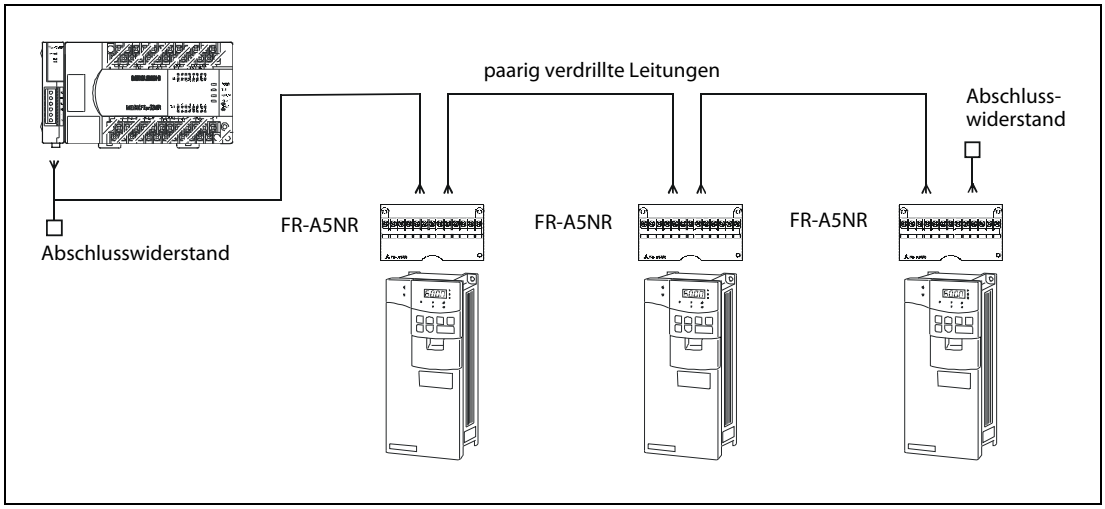


Abb. 8-9: *Anschluss mehrerer Frequenzumrichter an eine SPS (1:n-Verbindung)*

- Paarig verdrillte Leitungen

  Bei paarig verdrillten Leitungen sind immer zwei Drähte einer Leitung miteinander verdrillt. Die umeinander verschlungenen (verdrillten) Leiter senken die Störanfälligkeit durch andere Leitungen. Verwenden Sie zur Kommunikation mit Frequenzumrichtern Leitungen mit 3 Paaren und einem Querschnitt der einzelnen Leitungen von 0,3 bis 0,5 mm^2.

- Abschlusswiderstände

  – Abschlusswiderstand an der SPS

    Hinweise zum Anschluss der Abschlusswiderständen an die RS485-Schnittstellenadapter- und -module finden Sie in Abschnitt 3.4.4.

  – Abschlusswiderstand am Frequenzumrichter

    Im der Optionseinheit FR-A5NR ist ein Abschlusswiderstand eingebaut. Um das Netzwerk abzuschließen, verbinden Sie bitte die Klemmen RDB und RDR des FR-A5NR mit der im Lieferumfang enthaltenen Brücke.

A700- und F700-Serie (Anschluss an integrierte RS485-Schnittstelle)

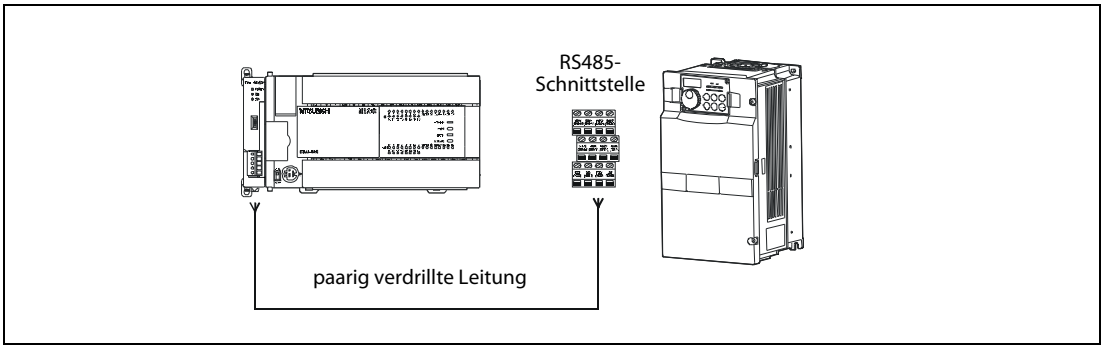


Abb. 8-10: *Anschluss eines Frequenzumrichters an eine SPS (1:1-Verbindung)*

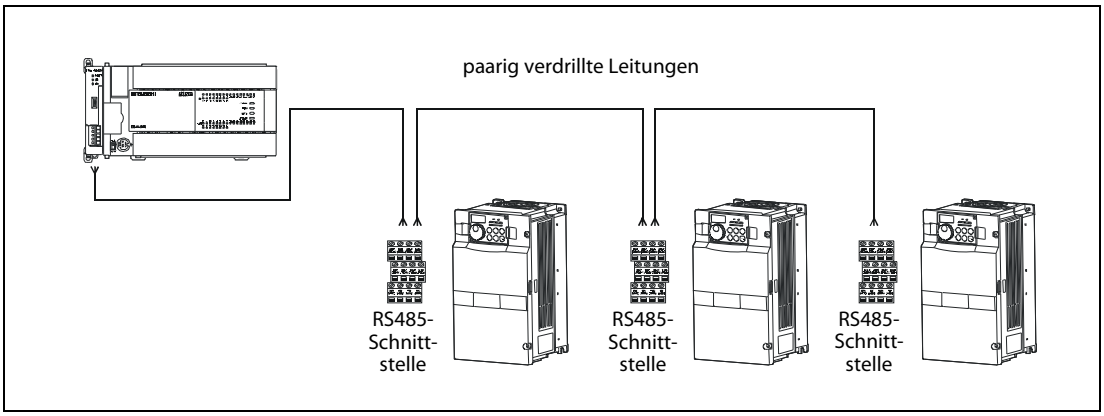


Abb. 8-11: *Anschluss mehrerer Frequenzumrichter an eine SPS (1:n-Verbindung)*

- Paarig verdrillte Leitungen

  Bei paarig verdrillten Leitungen sind immer zwei Drähte einer Leitung miteinander verdrillt. Die umeinander verschlungenen (verdrillten) Leiter senken die Störanfälligkeit durch andere Leitungen. Verwenden Sie zur Kommunikation mit Frequenzumrichtern Leitungen mit 3 Paaren und einem Querschnitt der einzelnen Leitungen von 0,3 bis 0,5 mm^2.

- Abschlusswiderstände

  – Abschlusswiderstand an der SPS

    Hinweise zum Anschluss der Abschlusswiderständen an die RS485-Schnittstellenadapter- und -module finden Sie in Abschnitt 3.4.4.

  – Abschlusswiderstand am Frequenzumrichter

    Die RS485-Schnittstelle der Frequenzumrichter FR-A 700- und FR-F700-Serie ist mit einem integrierten Abschlusswiderstand ausgestattet, der durch einen Schalter aktiviert werden kann. Falls sich ein Frequenzumrichter am Ende des RS485-Netzwerks befindet, muss der Abschlusswiderstand eingeschaltet werden (Schalter in Stellung „100 Ω“).

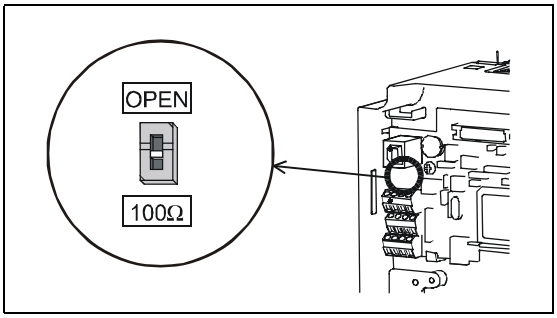


Abb. 8-12:
Schalter für Abschlusswiderstand bei den Umrichtern der FR-A 700- und FR-F700-Serie

E700-Serie (Anschluss an Optionseinheit FR-E7TR)

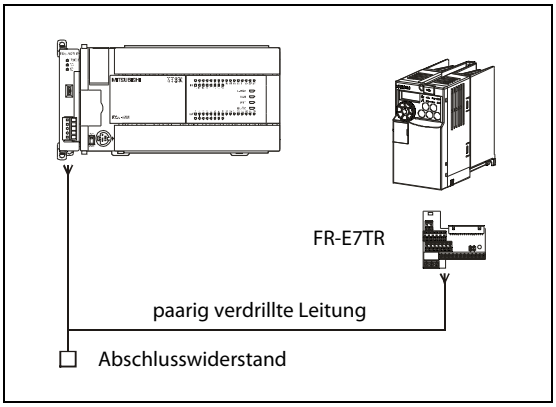


Abb. 8-13:
Anschluss eines Frequenzumrichters an eine SPS (1:1-Verbindung)

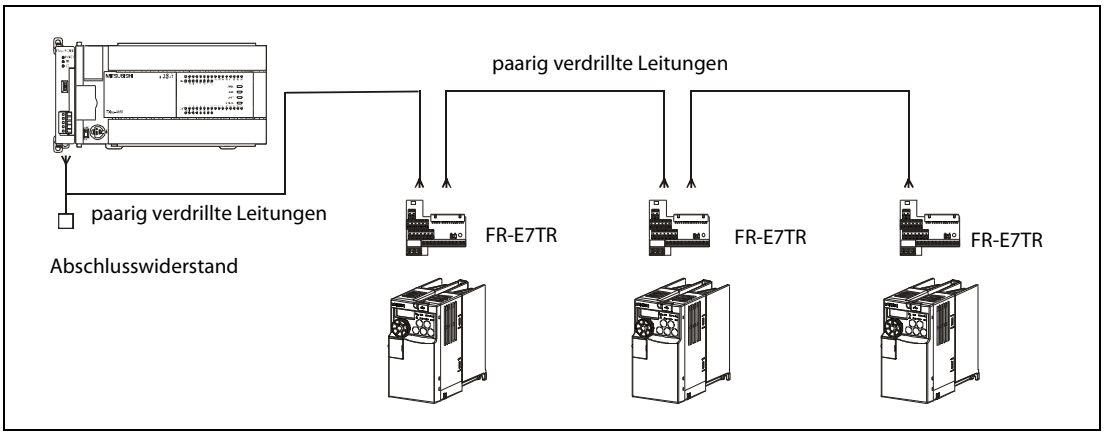


Abb. 8-14: *Anschluss mehrerer Frequenzumrichter an eine SPS (1:n-Verbindung)*

- Paarig verdrillte Leitungen

  Bei paarig verdrillten Leitungen sind immer zwei Drähte einer Leitung miteinander verdrillt. Die umeinander verschlungenen (verdrillten) Leiter senken die Störanfälligkeit durch andere Leitungen. Verwenden Sie zur Kommunikation mit Frequenzumrichtern Leitungen mit 3 Paaren und einem Querschnitt der einzelnen Leitungen von 0,3 bis 0,5 mm^2.

- Abschlusswiderstände

  – Abschlusswiderstand an der SPS

    Hinweise zum Anschluss der Abschlusswiderständen an die RS485-Schnittstellenadapter- und -module finden Sie im Abschnitt 3.4.4.

  – Abschlusswiderstand am Frequenzumrichter

    Die Optionseinheit FR-E7TR ist mit einem integrierten Abschlusswiderstand ausgestattet, der durch einen Schalter aktiviert werden kann. Falls sich ein Frequenzumrichter am Ende des RS485-Netzwerks befindet, muss der Abschlusswiderstand eingeschaltet werden (Schalter in Stellung „100 Ω“).

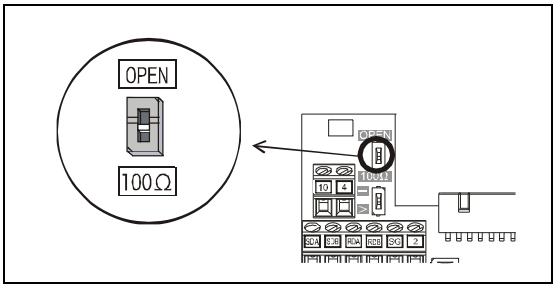


Abb. 8-15:
Schalter für Abschlusswiderstand bei der Optionseinheit FR-E7TR

8.5.4 Anschluss der Frequenzumrichter

A500-, E500-, F500-, S500-, V500- und D700-Serie (Anschluss an PU-/RS485-Schnittstelle)

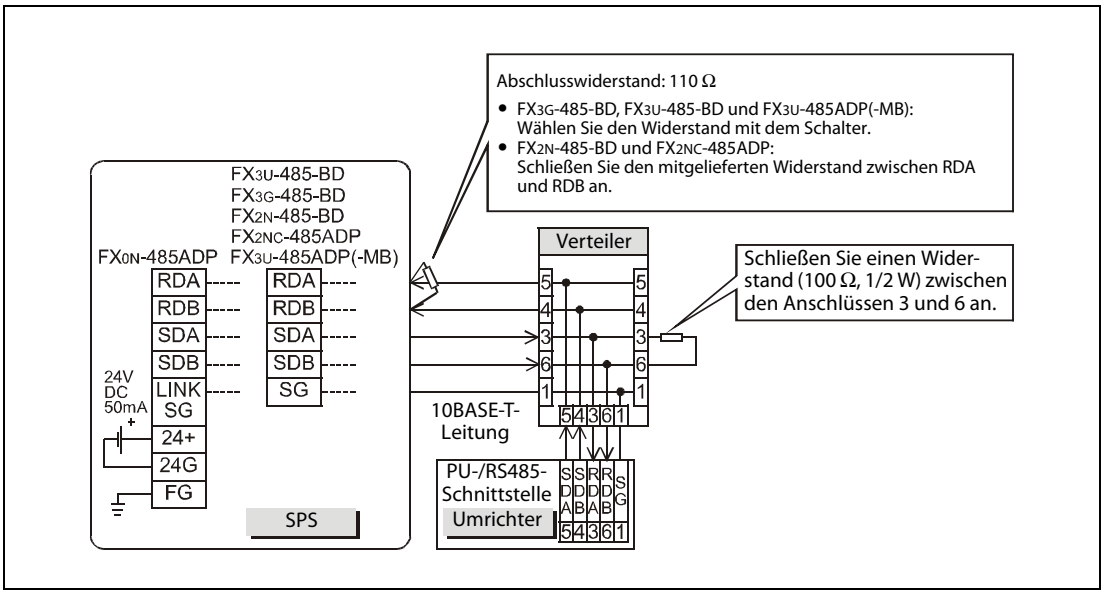


Abb. 8-16: *Anschluss eines einzelnen Frequenzumrichters*

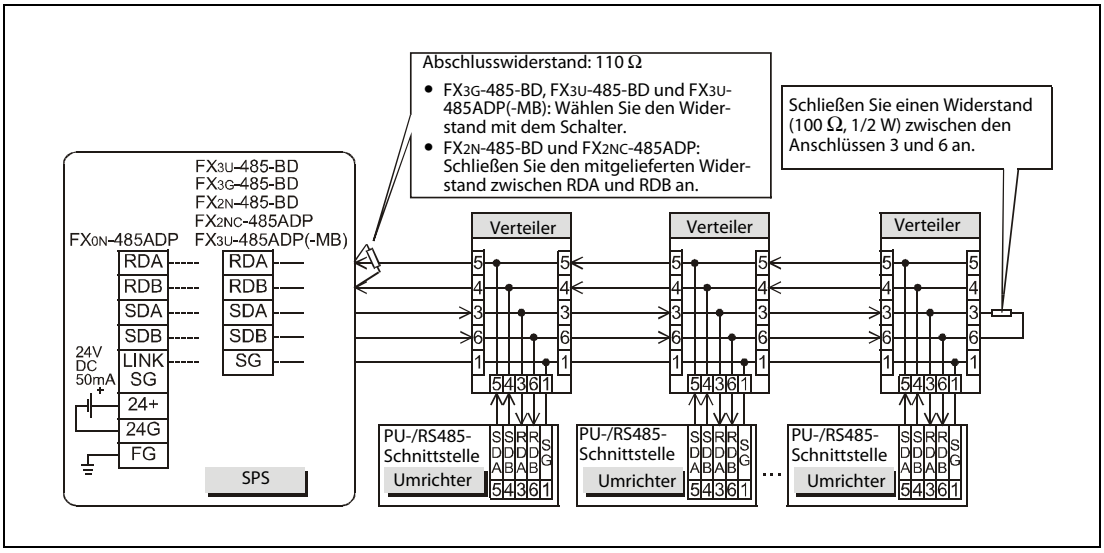
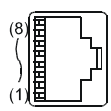


Abb. 8-17: *Anschluss mehrerer (max. 8) Frequenzumrichter*

Pin		Signal	Bemerkung
	8	P5S	Nicht verwenden
	7	SG	
	6	RDB	
	5	SDA	
	4	SDA	
	3	RDA	
	2	P5S	Nicht verwenden
	1	SG	

Tab. 8-9:
Belegung der PU-Schnittstelle
An den Pins 2 und 8 (P5S) steht eine Gleichspannung von 5 V für die Versorgung der Bedieneinheit zur Verfügung. Bei der Kommunikation mit einer SPS dürfen diese Anschlüsse nicht verdrahtet werden.

E700-Serie (Anschluss an PU-/RS485-Schnittstelle)

HINWEIS Die Belegung der PU-Schnittstelle ist auf der vorhergehenden Seite angegeben.

- 2-paariger Anschluss

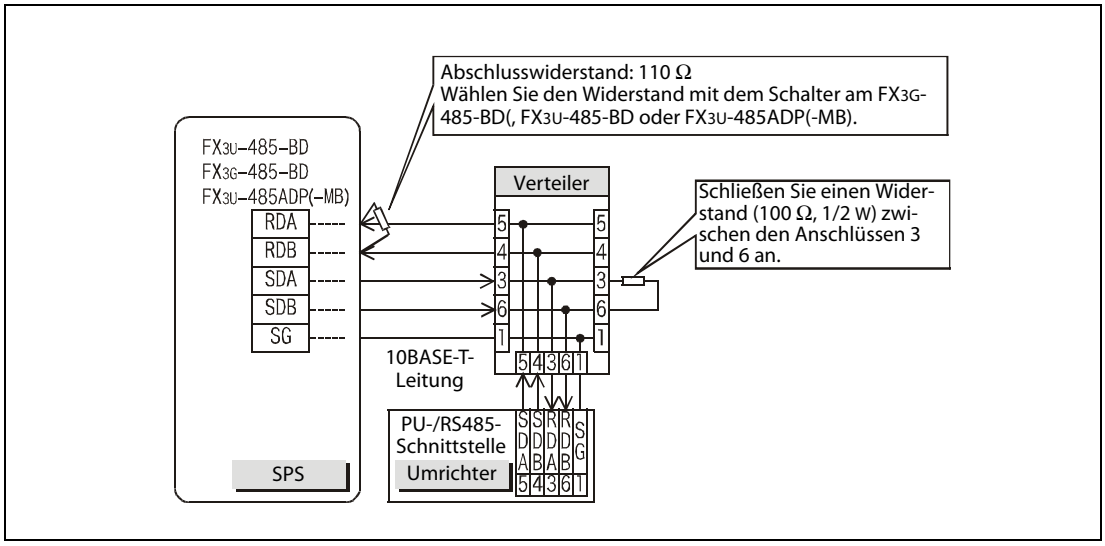


Abb. 8-18: *2-paariger Anschluss eines einzelnen Frequenzumrichters der E700-Serie*

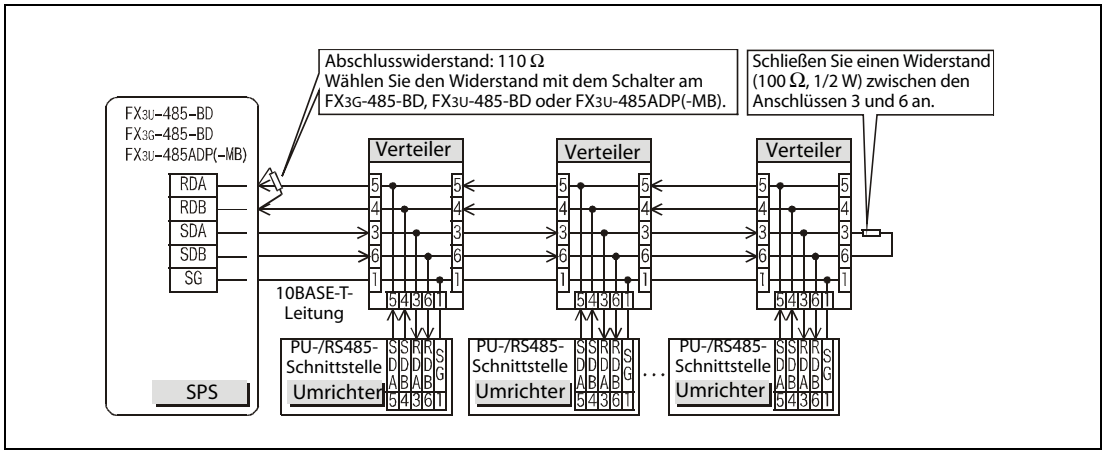


Abb. 8-19: *2-paariger Anschluss von bis zu 8 Frequenzumrichtern*

- 1-paariger Anschluss

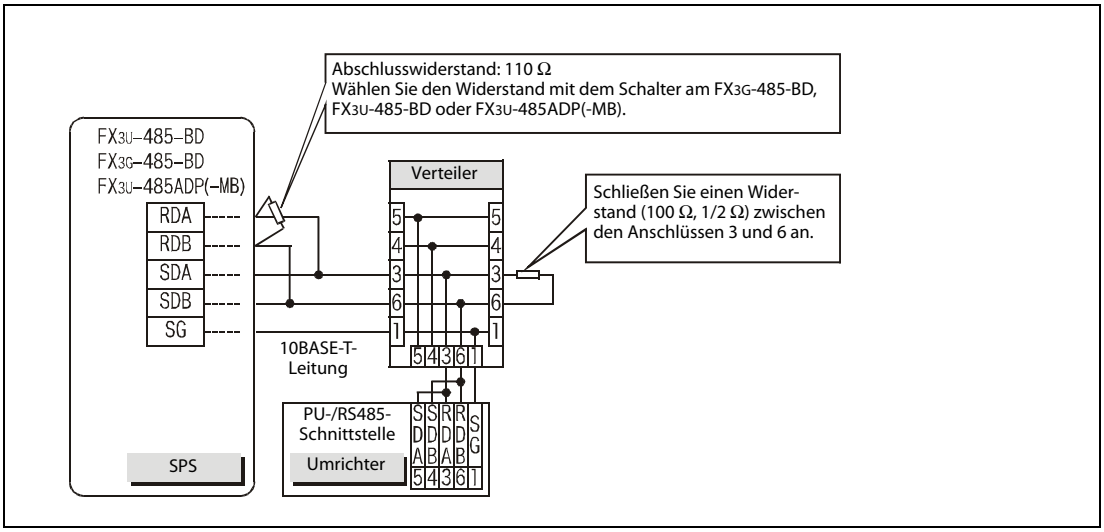


Abb. 8-20: *1-paariger Anschluss eines einzelnen Frequenzumrichters der E700-Serie*

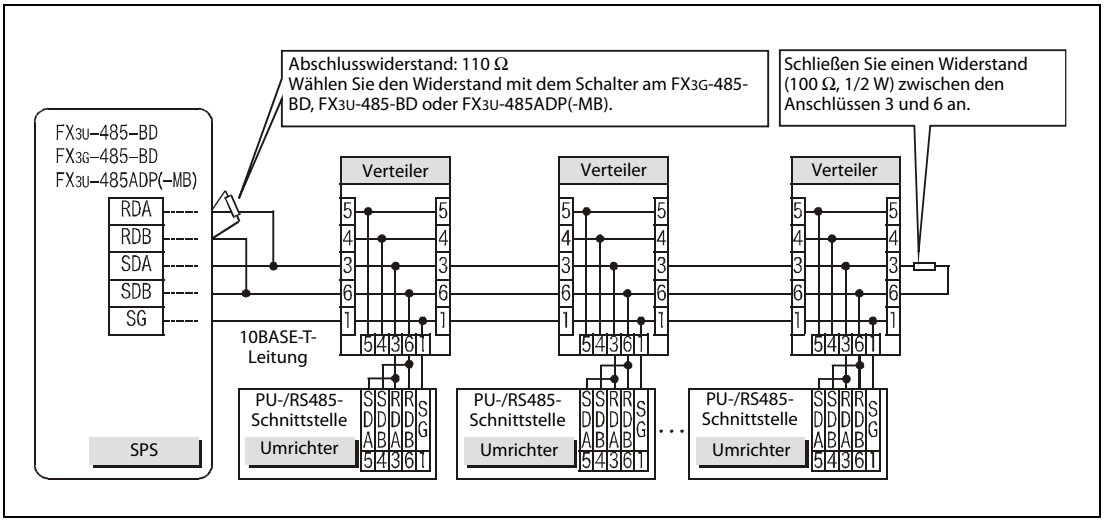


Abb. 8-21: *1-paariger Anschluss von bis zu 8 Frequenzumrichtern*

A500-, F500- und V500-Serie (Anschluss an Optionseinheit FR-A5NR)

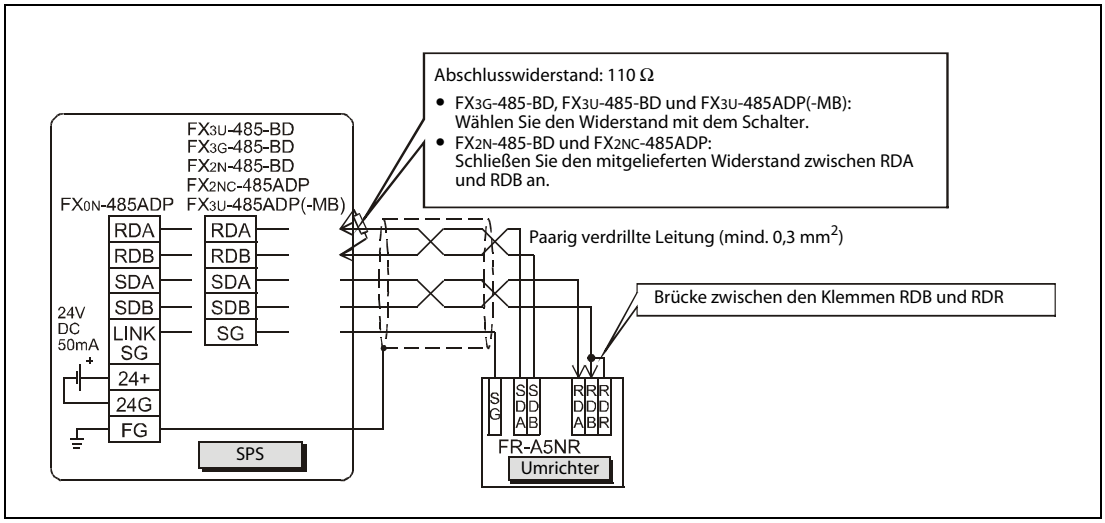


Abb. 8-22: *Anschluss eines einzelnen Frequenzumrichters*

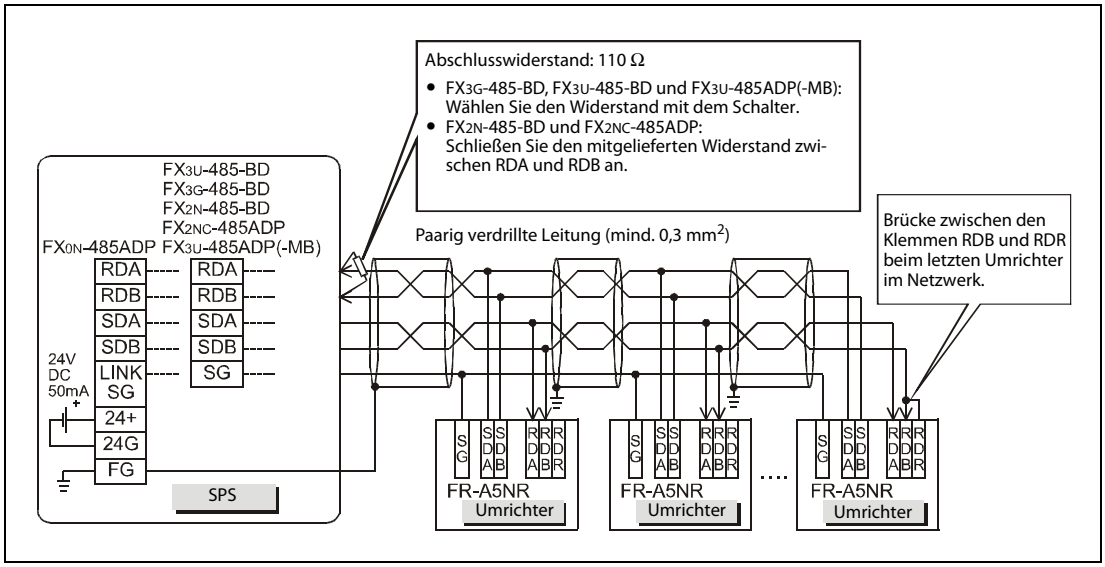


Abb. 8-23: *Anschluss mehrerer (max. 8) Frequenzumrichter*

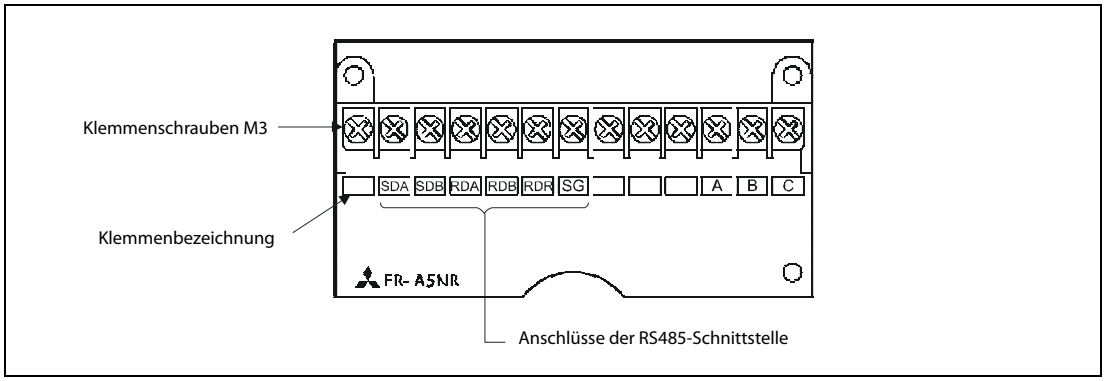


Abb. 8-24: *Vorderansicht der Optionseinheit FR-A5NR*

Nähere Informationen zum FR-A5NR enthält die Bedienungsanleitung zur Optionseinheit (Art.-Nr. 132724).

A700- und F700-Serie (Anschluss an integrierte RS485-Schnittstelle)

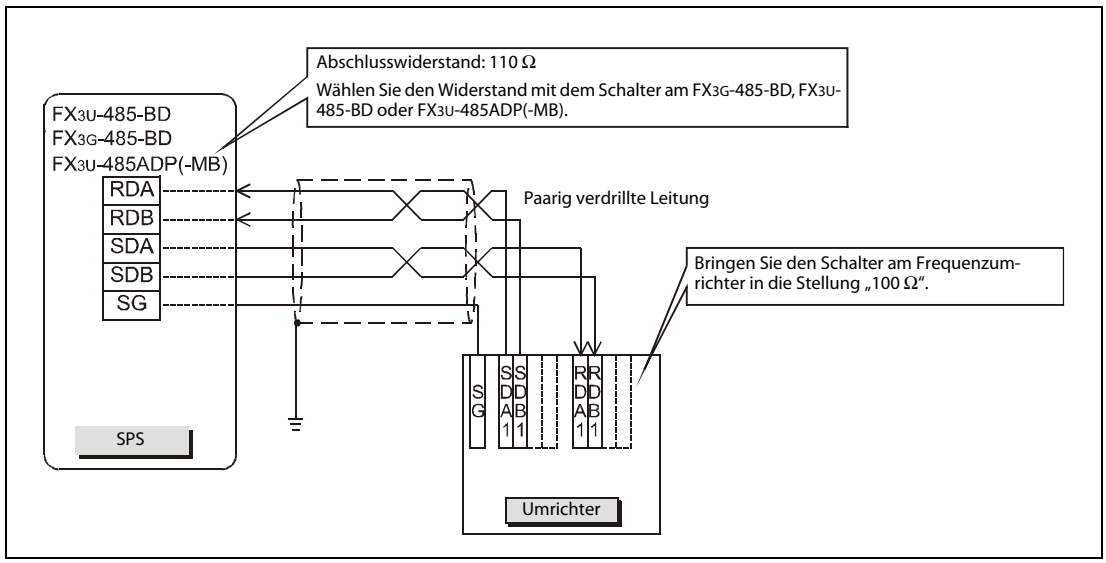


Abb. 8-25: *Anschluss eines einzelnen Frequenzumrichters*

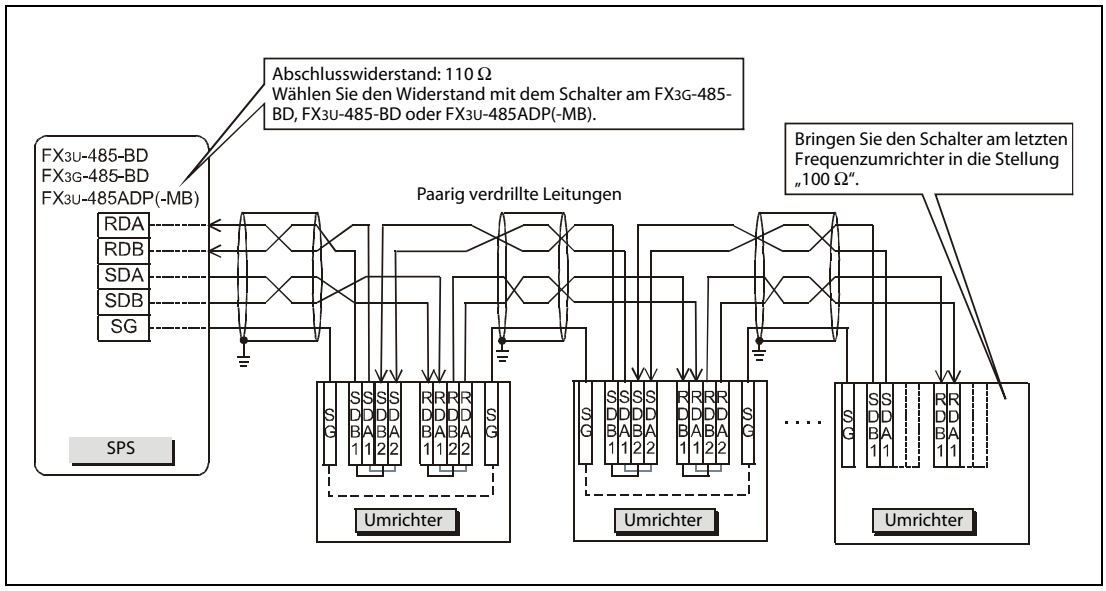


Abb. 8-26: *Anschluss mehrerer (max. 8) Frequenzumrichter*

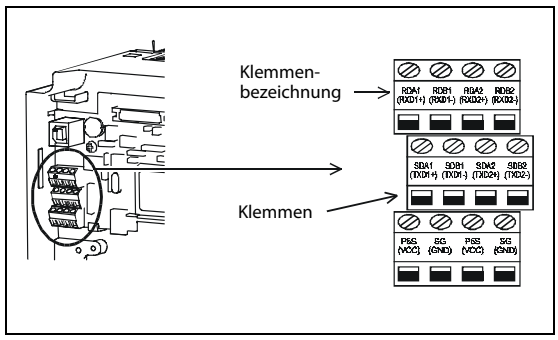


Abb. 8-27:
Anordnung der RS485-Schnittstelle am Frequenzumrichter

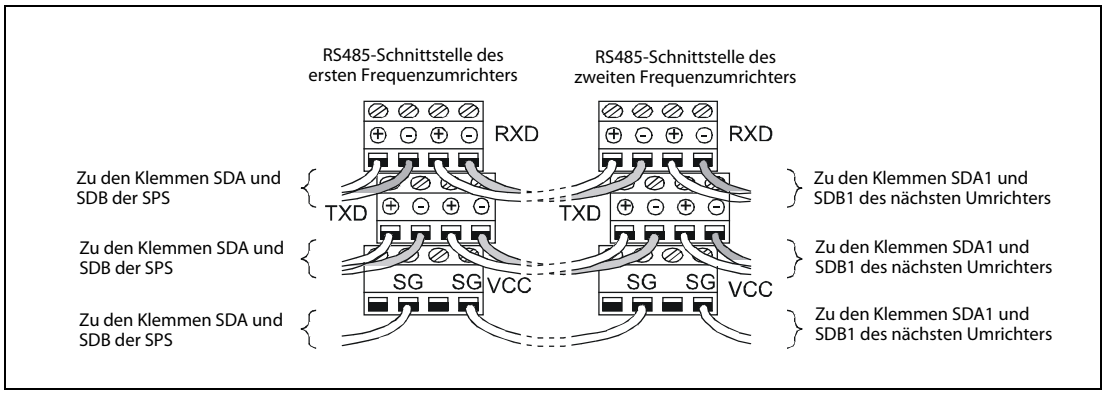


Abb. 8-28: *Verdrahtung der RS485-Schnittstellen mehrerer Umrichter*

E700-Serie (Anschluss an Optionseinheit FR-E7TR)

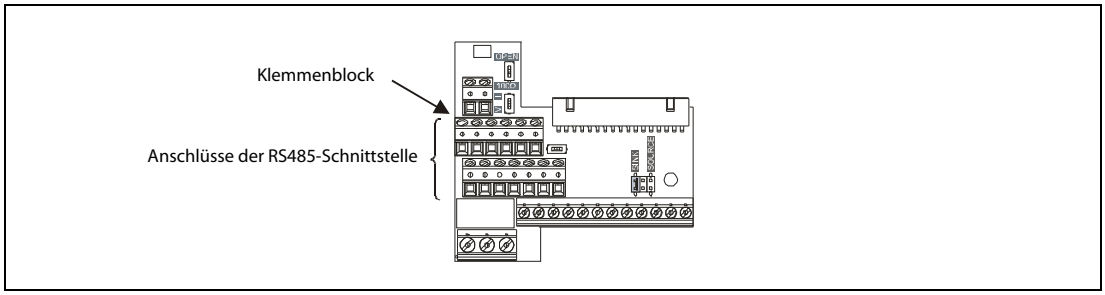


Abb. 8-29: *Vorderansicht der Optionseinheit FR-E7TR*

- 2-paariger Anschluss

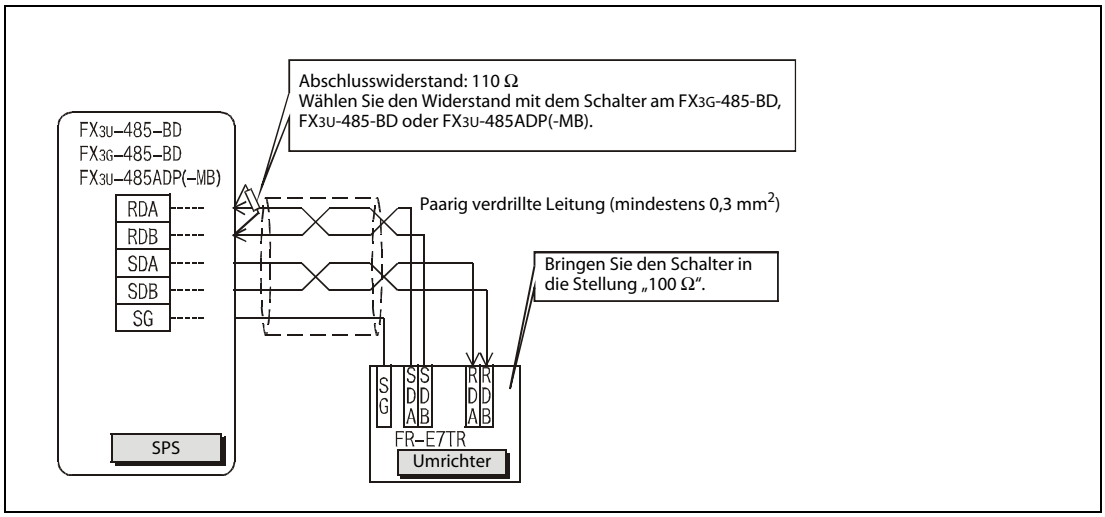


Abb. 8-30: *2-paariger Anschluss eines einzelnen Frequenzumrichters*

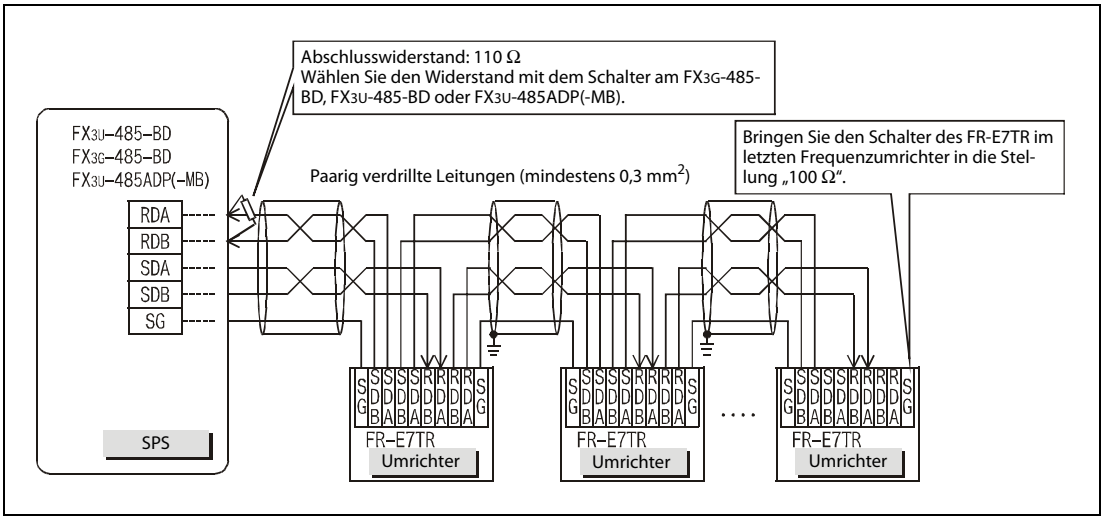


Abb. 8-31: *2-paariger Anschluss mehrerer (max. 8) Frequenzumrichter*

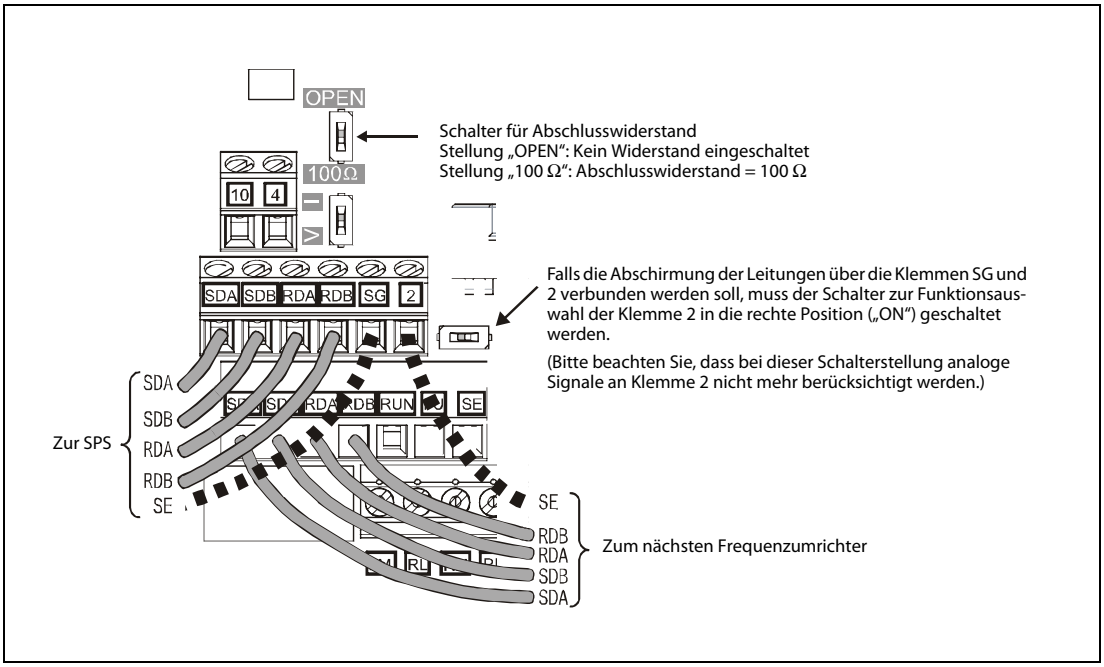


Abb. 8-32: *Verdrahtung der Optionseinheiten FR-E7TR mehrerer Umrichter bei 2-paarigem Anschluss*

- 1-paariger Anschluss

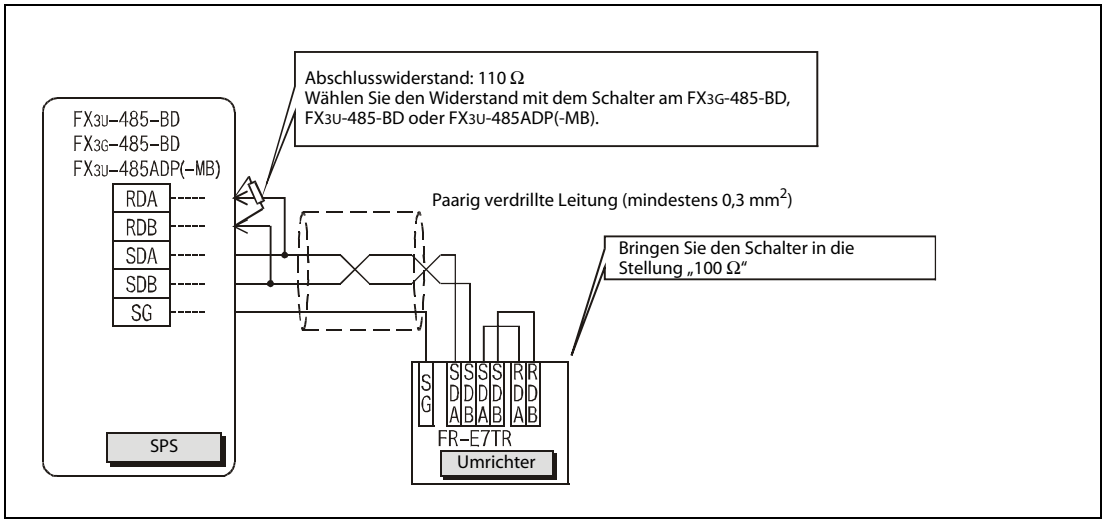


Abb. 8-33: *1-paariger Anschluss eines einzelnen Frequenzumrichters*

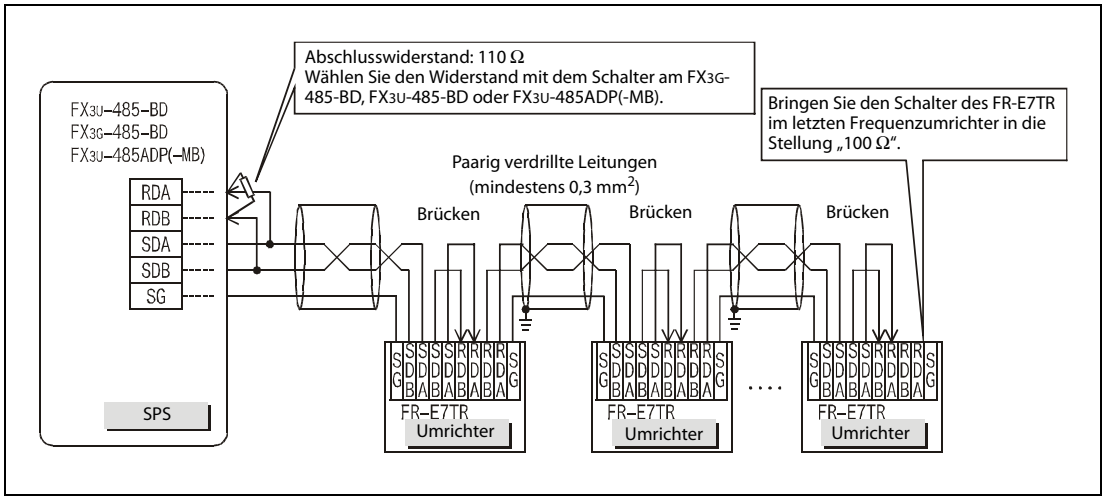


Abb. 8-34: *1-paariger Anschluss von bis zu 8 Frequenzumrichtern*

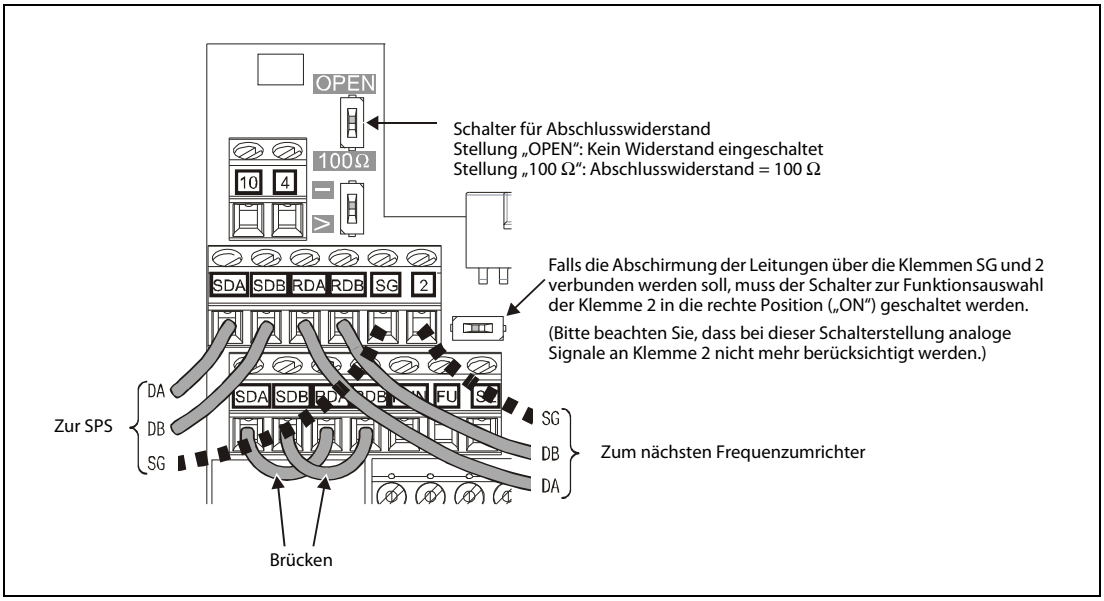


Abb. 8-35: *Verdrahtung der Optionseinheiten FR-E7TR mehrerer Umrichter bei 1-paarigem Anschluss*

8.6 Einstellungen im Frequenzumrichter

Damit ein Frequenzumrichter mit einer SPS kommunizieren kann, müssen im Umrichter die entsprechenden Parameter eingestellt werden. Diese Parameter dürfen später nicht durch die SPS überschrieben werden, weil dadurch der Datenaustausch verhindert wird.

8.6.1 Kommunikationsschnittstelle und einzustellende Parameter

Bevor ein Frequenzumrichter an eine SPS angeschlossen wird, müssen die Parameter der verwendeten Kommunikationsschnittstelle eingestellt werden.

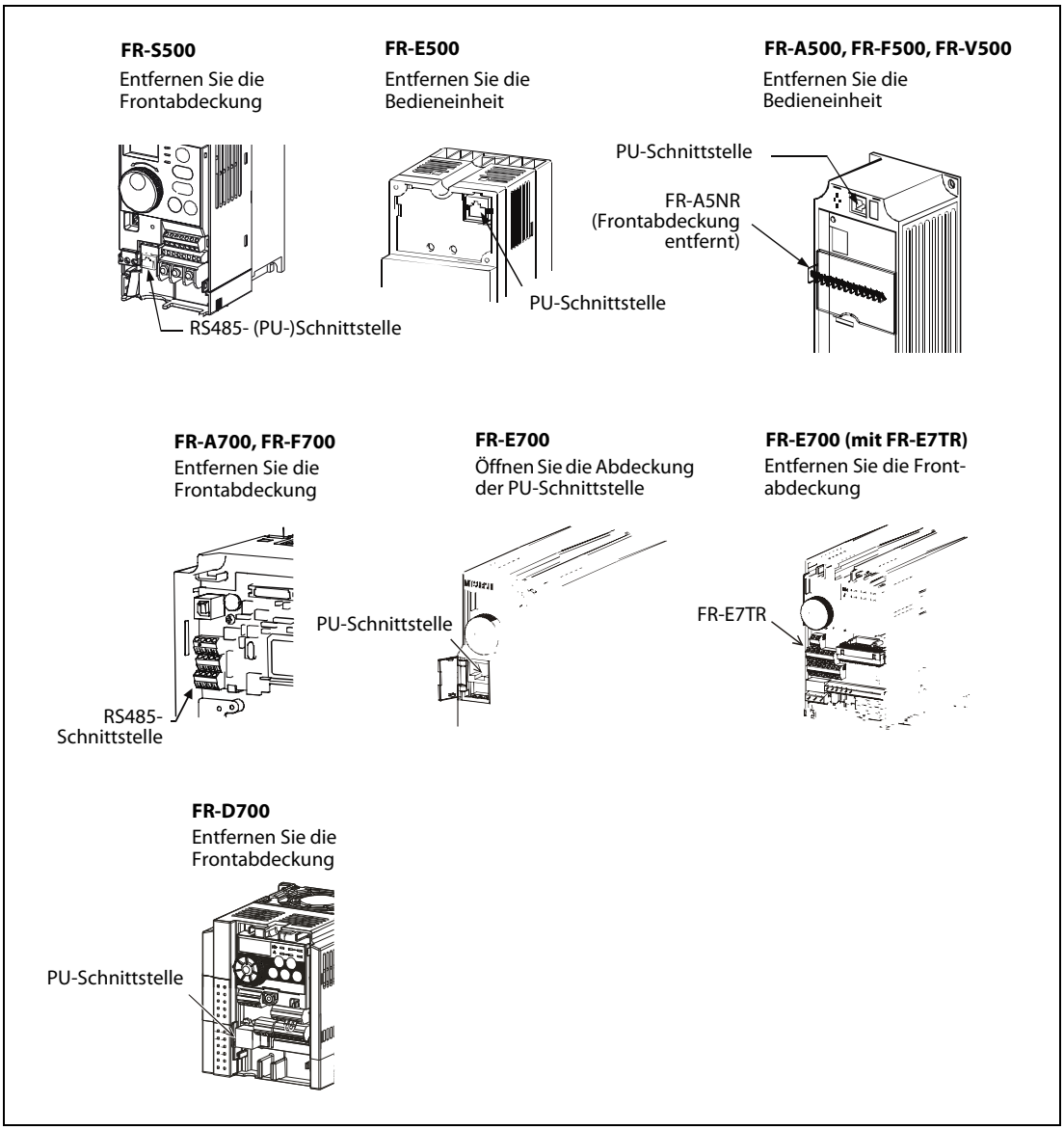


Abb. 8-36: *Kommunikationsschnittstellen bei den verschiedenen Frequenzumrichterserien*

Frequenzumrichter (Serie)	Kommunikationsschnittstelle	Einzustellende Parameter	Referenz
FR-S500	RS485-Schnittstelle	Pr. 79, n1 bis n12	Abschnitt 8.6.2
FR-E500	PU-Schnittstelle	Pr. 79, Pr. 117 bis Pr. 124	Abschnitt 8.6.3
FR-A500	PU-Schnittstelle	Pr. 79, Pr. 117 bis Pr. 124	Abschnitt 8.6.4
	Optionseinheit FR-A5NR	Pr. 79, Pr. 331 bis Pr. 342	Abschnitt 8.6.5
FR-F500	PU-Schnittstelle	Pr. 79, Pr. 117 bis Pr. 124	Abschnitt 8.6.4
	Optionseinheit FR-A5NR	Pr. 79, Pr. 331 bis Pr. 342	Abschnitt 8.6.5
FR-V500	PU-Schnittstelle	Pr. 79, Pr. 117 bis Pr. 124	Abschnitt 8.6.4
	Optionseinheit FR-A5NR	Pr. 79, Pr. 331 bis Pr. 342	Abschnitt 8.6.5
FR-D700	PU-Schnittstelle	Pr. 79, Pr. 117 bis Pr. 124, Pr. 340, Pr. 549	Abschnitt 8.6.6
FR-E700	PU-Schnittstelle		
	Optionseinheit FR-E7TR		
FR-A 700	RS485-Schnittstelle	Pr. 79, Pr. 331 bis Pr. 342, Pr. 549	Abschnitt 8.6.7
FR-F 700	RS485-Schnittstelle		

Tab. 8-10: *Parameter für die Kommunikation mit einer SPS*

8.6.2 Parametereinstellung für FR-S500

Die Parameter in der folgenden Tabelle müssen für die Kommunikation mit einer SPS auf jeden Fall eingestellt werden.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Einstellung für Kommunikation mit SPS	
79	Betriebsart	0 bis 4/7/8	0	Beim Einschalten der Versorgungsspannung ist der externe Betrieb gewählt.
n1	Stationsnummer	00 bis 31	00 bis 31	Bis zu acht Frequenzumrichter können an eine SPS angeschlossen werden. Wählen Sie eine Stationsnummer entsprechend der Systemkonfiguration.
n2	Übertragungsgeschwindigkeit	48: 4800 Bit/s 96: 9600 Bit/s 192: 19200 Bit/s	96	Wählen Sie die Übertragungsgeschwindigkeit. Die Standardeinstellung ist 9600 Bit/s.
n3	Anzahl der Stoppbits/ Datenlänge	0/1/10/11	10	Datenlänge: 7 Bit, 1 Stoppbit
n4	Paritätsprüfung	0/1/2	2	Prüfung auf gerade Parität
n6	Zeitintervall der Datenkommunikation	0 bis 999 s / —	—	Keine Überwachung der Kommunikation
n7	Antwort-Wartezeit	0 bis 150 ms / —	—	Wird mit den Kommunikationsdaten eingestellt.
n10	Auswahl der Betriebsart im Betrieb mit serieller Kommunikation	0/1	1	Serielle Kommunikation
n11	Aktivierung der Steuerzeichen CR und LF	0/1/2	1	Mit CR, ohne LF

Tab. 8-11: *Unbedingt einzustellende Parameter beim FR-S500*

Die Einstellung des folgenden Parameters ist bei der Inbetriebnahme und beim Betrieb der Kommunikation unterschiedlich.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Einstellung	
n5	Anzahl der Wiederholungsversuche	0 bis 10 / —	—	0: Steuerung über SPS 1: Steuerung über externe Signale
			1 bis 10	0: In RAM und EEPROM schreiben 1: Nur in RAM schreiben

Tab. 8-12: *Parameter mit unterschiedlichen Einstellungen*

Die Einstellung der folgenden Parameter hängt von der Systemkonfiguration und vom Frequenzumrichtertyp ab. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Bedienungsanleitung der Frequenzumrichter.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Einstellung für Kommunikation mit SPS	
n8	Betriebskommando schreiben	0/1	0 oder 1	0: Steuerung über SPS 1: Steuerung über externe Signale
n9	Drehzahlkommando schreiben			
n12	Auswahl EEPROM-Zugriff	0/1	0 oder 1	0: In RAM und EEPROM schreiben 1: Nur in RAM schreiben

Tab. 8-13: *Nur bei Bedarf einzustellende Parameter*

HINWEIS

Wie die Parameter eingestellt werden, ist in der Bedienungsanleitung zu den Frequenzumrichtern FR-S500 (Art.-Nr. 160479) beschrieben.

8.6.3 Parametereinstellung für FR-E500

Die Parameter in der folgenden Tabelle müssen für die Kommunikation mit einer SPS auf jeden Fall eingestellt werden.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Einstellung für Kommunikation mit SPS	
79	Betriebsart	0 bis 4/6 bis 8	0	Beim Einschalten der Versorgungsspannung ist der externe Betrieb gewählt.
117	Stationsnummer	00 bis 31	00 bis 31	Bis zu acht Frequenzumrichter können an eine SPS angeschlossen werden. Wählen Sie eine Stationsnummer entsprechend der Systemkonfiguration.
118	Übertragungsgeschwindigkeit	48: 4800 Bit/s 96: 9600 Bit/s 192: 19200 Bit/s	96	Wählen Sie die Übertragungsgeschwindigkeit. Die Standardeinstellung ist 9600 Bit/s.
119	Anzahl der Stoppbits/ Datenlänge	0/1/10/11	10	Datenlänge: 7 Bit, 1 Stoppbit
120	Paritätsprüfung	0/1/2	2	Prüfung auf gerade Parität
122	Zeitintervall der Datenkommunikation	0 bis 999,8 s/9999	9999	Keine Überwachung der Kommunikation
123	Antwort-Wartezeit	0 bis 150 ms/9999	9999	Wird mit den Kommunikationsdaten eingestellt.
124	Aktivierung der Steuerzeichen CR und LF	0/1/2	1	Mit CR, ohne LF

Tab. 8-14: *Unbedingt einzustellende Parameter beim FR-E500*

Die Einstellung des folgenden Parameters ist bei der Inbetriebnahme und beim Betrieb der Kommunikation unterschiedlich.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Einstellung	
121	Anzahl der Wiederholungsversuche	0 bis 10 / 9999	9999	Einstellung für den Test der Kommunikation
			1 bis 10	Einstellung für den späteren Betrieb

Tab. 8-15: *Parameter mit unterschiedlichen Einstellungen*

Die Einstellung der folgenden Parameter hängt von der Systemkonfiguration und vom Frequenzumrichtertyp ab. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Bedienungsanleitung der Frequenzumrichter.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Einstellung für Kommunikation mit SPS	
146	Quelle der Frequenzsollwertvorgabe	0/1/9999	0, 1 oder 9999	Wenn die Frequenz durch die SPS verändert werden soll, muss 1 oder 9999 eingestellt werden.
342	Auswahl EEPROM-Zugriff	0/1	0 oder 1	0: In EEPROM schreiben 1: In RAM schreiben

Tab. 8-16: *Nur bei Bedarf einzustellende Parameter*

HINWEIS

Wie die Parameter eingestellt werden, ist in der Bedienungsanleitung zu den Frequenzumrichtern FR-E500 (Art.-Nr. 126919) beschrieben.

8.6.4 Parametereinstellung für FR-A500, -F500 und -V500 (PU-Schnittstelle)

Die Parameter in der folgenden Tabelle müssen für die Kommunikation mit einer SPS auf jeden Fall eingestellt werden.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Einstellung für Kommunikation mit SPS	
79	Betriebsart	0 bis 4/6/7	0	Beim Einschalten der Versorgungsspannung ist der externe Betrieb gewählt.
117	Stationsnummer	00 bis 31	00 bis 31	Bis zu acht Frequenzumrichter können an eine SPS angeschlossen werden. Wählen Sie eine Stationsnummer entsprechend der Systemkonfiguration.
118	Übertragungsgeschwindigkeit	48: 4800 Bit/s 96: 9600 Bit/s 192: 19200 Bit/s	96	Wählen Sie die Übertragungsgeschwindigkeit. Die Standardeinstellung ist 9600 Bit/s.
119	Anzahl der Stoppbits/ Datenlänge	0/1/10/11	10	Datenlänge: 7 Bit, 1 Stoppbit
120	Paritätsprüfung	0/1/2	2	Prüfung auf gerade Parität
122	Zeitintervall der Datenkommunikation	0 bis 999,8 s/9999	9999	Keine Überwachung der Kommunikation
123	Antwort-Wartezeit	0 bis 150 ms/9999	9999	Wird mit den Kommunikationsdaten eingestellt.
124	Aktivierung der Steuerzeichen CR und LF	0/1/2	1	Mit CR, ohne LF

Tab. 8-17: *Unbedingt einzustellende Parameter bei Kommunikation über die PU-Schnittstelle eines FR-A500, FR-F500 oder FR-V500*

Die Einstellung des folgenden Parameters ist bei der Inbetriebnahme und beim Betrieb der Kommunikation unterschiedlich.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Einstellung	
121	Anzahl der Wiederholungsversuche	0 bis 10/9999	9999	Einstellung für den Test der Kommunikation
			1 bis 10	Einstellung für den späteren Betrieb

Tab. 8-18: *Parameter mit unterschiedlichen Einstellungen*

Die Einstellung des folgenden Parameters hängt von der Systemkonfiguration und vom Frequenzumrichtertyp ab. Nähere Informationen zu diesem Parameter finden Sie in der Bedienungsanleitung der Frequenzumrichter.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Einstellung für Kommunikation mit SPS	
342	Auswahl EEPROM-Zugriff	0/1	0 oder 1	0: In EEPROM schreiben 1: In RAM schreiben

Tab. 8-19: *Parameter 342 muss nur bei Bedarf eingestellt werden*

HINWEIS

Wie die Parameter eingestellt werden, ist in der Bedienungsanleitung zu den Frequenzumrichtern FR-A500 (Art.-Nr. 70825), FR-F500 und FR-V500 beschrieben.

8.6.5 Parametereinstellung für FR-A500, -F500 und -V500 (mit FR-A5NR)

Die Parameter in der folgenden Tabelle müssen für die Kommunikation mit einer SPS auf jeden Fall eingestellt werden.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Einstellung für Kommunikation mit SPS	
79	Betriebsart	0 bis 4/6/7	0	Beim Einschalten der Versorgungsspannung ist der externe Betrieb gewählt.
331	Stationsnummer	00 bis 31	00 bis 31	Bis zu acht Frequenzumrichter können an eine SPS angeschlossen werden. Wählen Sie eine Stationsnummer entsprechend der Systemkonfiguration.
332	Übertragungsgeschwindigkeit	48: 4800 Bit/s 96: 9600 Bit/s 192: 19200 Bit/s	96	Wählen Sie die Übertragungsgeschwindigkeit. Die Standardeinstellung ist 9600 Bit/s.
333	Anzahl der Stoppbits/ Datenlänge	0/1/10/11	10	Datenlänge: 7 Bit, 1 Stoppbit
334	Paritätsprüfung	0/1/2	2	Prüfung auf gerade Parität
336	Zeitintervall der Datenkommunikation	0 bis 999,8 s/9999	9999	Keine Überwachung der Kommunikation
337	Antwort-Wartezeit	0 bis 150 ms/9999	9999	Wird mit den Kommunikationsdaten eingestellt.
340	Betriebsart nach Hochfahren	0/1/2	1	Computer-Link

Tab. 8-20: *Unbedingt einzustellende Parameter eines FR-A500, FR-F500 oder FR-V500 bei Kommunikation über die Optionseinheit FR-A5NR*

Der folgende Parameter wird bei der Inbetriebnahme und beim Betrieb der Kommunikation unterschiedlich eingestellt.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Einstellung	
335	Anzahl der Wiederholungsversuche	0 bis 10 / 9999	9999	Einstellung für den Test der Kommunikation
			1 bis 10	Einstellung für den späteren Betrieb

Tab. 8-21: *Parameter mit unterschiedlichen Einstellungen*

Die Einstellung der folgenden Parameter hängt von der Systemkonfiguration und vom Frequenzumrichtertyp ab. Nähere Informationen zu diesem Parameter finden Sie in der Bedienungsanleitung der Frequenzumrichter.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Einstellung für Kommunikation mit SPS	
338	Betriebskommando schreiben	0/1	0 oder 1	0: Steuerung über SPS 1: Steuerung über externe Signale
339	Drehzahlkommando schreiben			
342	Auswahl EEPROM-Zugriff	0/1	0 oder 1	0: In RAM und EEPROM schreiben 1: Nur in RAM schreiben

Tab. 8-22: *Nur bei Bedarf einzustellende Parameter*

HINWEIS

Wie die Parameter eingestellt werden, ist in der Bedienungsanleitung zu den Frequenzumrichtern FR-A500 (Art.-Nr. 70825), FR-F500 und FR-V500 beschrieben.

8.6.6 Parametereinstellungen für FR-D700 und FR-E700

Die Parameter in der folgenden Tabelle müssen für die Kommunikation mit einer SPS auf jeden Fall eingestellt werden.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Einstellung für Kommunikation mit SPS	
79	Betriebsart	0/1/2/3/4/5/6/7	0	Beim Einschalten der Versorgungsspannung ist der externe Betrieb gewählt.
117	Stationsnummer	00 bis 31	00 bis 31	Bis zu acht Frequenzumrichter können an eine SPS angeschlossen werden. Wählen Sie eine Stationsnummer entsprechend der Systemkonfiguration.
118	Übertragungsgeschwindigkeit	48: 4800 Bit/s 96: 9600 Bit/s 192: 19200 Bit/s 384: 38400 Bit/s	96	Wählen Sie die Übertragungsgeschwindigkeit. Die Standardeinstellung ist 19200 Bit/s.
119	Anzahl der Stoppbits/ Datenlänge	0/1/10/11	10	Datenlänge: 7 Bit, 1 Stoppbit
120	Paritätsprüfung	0/1/2	2	Prüfung auf gerade Parität
123	Antwort-Wartezeit	0 bis 150 ms/9999	9999	Wird mit den Kommunikationsdaten eingestellt.
124	Aktivierung der Steuerzeichen CR und LF	0/1/2	1	Mit CR, ohne LF
340	Betriebsart nach Hochfahren	0/1/10	1 oder 10	1: Betrieb über Netzwerk 10: Betrieb über Netzwerk (Mit der Bedieneinheit kann zwischen „Betrieb über Bedieneinheit“ und „Betrieb über Netzwerk“ umgeschaltet werden.)
549	Auswahl des Protokolls	0/1	0	Mitsubishi-Protokoll

Tab. 8-23: *Unbedingt einzustellende Parameter beim FR-D700 und FR-E700*

Die Einstellung der folgenden Parameter ist bei der Inbetriebnahme und beim Betrieb der Kommunikation unterschiedlich.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Einstellung für Kommunikation mit SPS	
121	Anzahl der Wiederholungsversuche	0 bis 10/9999	9999	Einstellung für den Test der Kommunikation
			1 bis 10	Einstellung für den späteren Betrieb
122	Zeitintervall der Datenkommunikation	0 bis 999,8 s/9999	9999	Einstellung für den Test der Kommunikation
			0 bis 999,8 s	Einstellung für den späteren Betrieb

Tab. 8-24: *Parameter mit unterschiedlichen Einstellungen*

HINWEIS

Der Parameter 122 (Zeitintervall der Datenkommunikation) sollte auf die folgenden Werte eingestellt werden:

9999: Während der Inbetriebnahme und wenn die Kommunikation mit der SPS nicht periodisch ausgeführt wird.

0: Wenn nicht mit der SPS kommuniziert wird (Voreinstellung)

0,1 bis 999,8 (s): Wenn ständig mit der SPS kommuniziert wird und eine Unterbrechung des Datenaustausches erkannt werden soll. In diesem Fall wird der Frequenzumrichter gestoppt.
Oder wenn der Motor in dem Moment gestoppt werden soll, an dem die Betriebsart der SPS von RUN nach STOP wechselt.

Die Einstellung der folgenden Parameter hängt von der Systemkonfiguration und vom Frequenzumrichtertyp ab. Nähere Informationen zu diesem Parameter finden Sie in der Bedienungsanleitung der Frequenzumrichter.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Bedeutung der Einstellung	
37	Geschwindigkeitsanzeige *	0/0,01 bis 9998	0	Anzeige der Frequenz
			0,01 bis 9998	Einstellung der Betriebsdrehzahl bei 50 Hz
342	Auswahl EEPROM-Zugriff	0/1	0	In RAM und EEPROM schreiben
			1	Nur in RAM schreiben

Tab. 8-25: *Nur bei Bedarf einzustellende Parameter des FR-D700/-E700*

* Der Inhalt des Parameters 37 kann bei der Frequenzumrichterkommunikation weder gelesen noch verändert werden. Setzen Sie Pr. 37 auf „0“, wenn die Frequenz durch die SPS eingestellt oder überwacht werden soll. Wird Pr. 37 auf einen anderen Wert als „0“ eingestellt und der Anweisungscode „HFF“ mit dem Wert „01“ übermittelt, wird die Frequenz eventuell nicht korrekt eingestellt oder angezeigt.

8.6.7 Parametereinstellungen für FR-A700 und FR-F700

Die Parameter in der folgenden Tabelle müssen für die Kommunikation mit einer SPS auf jeden Fall eingestellt werden.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Einstellung für Kommunikation mit SPS	
79	Betriebsart	0 bis 4/6/7	0	Beim Einschalten der Versorgungsspannung ist der externe Betrieb gewählt.
331	Stationsnummer	00 bis 31	00 bis 31	Bis zu acht Frequenzumrichter können an eine SPS angeschlossen werden. Wählen Sie eine Stationsnummer entsprechend der Systemkonfiguration.
332	Übertragungsgeschwindigkeit	48: 4800 Bit/s 96: 9600 Bit/s 192: 19200 Bit/s 384: 38400 Bit/s	96	Wählen Sie die Übertragungsgeschwindigkeit. Die Standardeinstellung ist 9600 Bit/s. 38400 Bit/s können nur bei einer FX3G, FX3U oder FX3UC gewählt werden.
333	Anzahl der Stoppbits/ Datenlänge	0/1/10/11	10	Datenlänge: 7 Bit, 1 Stoppbit
334	Paritätsprüfung	0/1/2	2	Prüfung auf gerade Parität
336	Zeitintervall der Datenkommunikation	0,1 bis 999,8 s/9999	9999	Keine Überwachung der Kommunikation (Bitte beachten Sie auch den Hinweis unter dieser Tabelle.)
337	Antwort-Wartezeit	0 bis 150 ms/9999	9999	Wird mit den Kommunikationsdaten eingestellt.
340	Betriebsart nach Hochfahren	0/1/2	1	Computer-Link
549	Auswahl des Protokolls	0/1	0	Mitsubishi-Protokoll

Tab. 8-26: *Unbedingt einzustellende Parameter eines FR-A700 oder FR-F700 bei Kommunikation über die integrierte RS485-Schnittstelle*

HINWEIS

Der Parameter 336 (Zeitintervall der Datenkommunikation) sollte auf die folgenden Werte eingestellt werden:

9999: Während der Inbetriebnahme und wenn die Kommunikation mit der SPS nicht periodisch ausgeführt wird.

0: Wenn nicht mit der SPS kommuniziert wird (Voreinstellung)

0,1 bis 999,8 (s): Wenn ständig mit der SPS kommuniziert wird und eine Unterbrechung des Datenaustausches erkannt werden soll. In diesem Fall wird der Frequenzumrichter gestoppt.
Oder wenn der Motor in dem Moment gestoppt werden soll, an dem die Betriebsart der SPS von RUN nach STOP wechselt.

Die Einstellung des folgenden Parameters ist bei der Inbetriebnahme und beim Betrieb der Kommunikation unterschiedlich.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Einstellung	
335	Anzahl der Wiederholungsversuche	0 bis 10 / 9999	9999	Einstellung für den Test der Kommunikation
			1 bis 10	Einstellung für den späteren Betrieb

Tab. 8-27: *Parameter mit unterschiedlichen Einstellungen*

Die Einstellung der folgenden Parameter hängt von der Systemkonfiguration und vom Frequenzumrichtertyp ab. Nähere Informationen zu diesem Parameter finden Sie in der Bedienungsanleitung der Frequenzumrichter.

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Einstellung für Kommunikation mit SPS	
338	Betriebskommando schreiben	0/1	0 oder 1	0: Steuerung über SPS
339	Drehzahlkommando schreiben			
342	Auswahl EEPROM-Zugriff	0/1	0 oder 1	0: In RAM und EEPROM schreiben 1: Nur in RAM schreiben

Tab. 8-28: *Nur bei Bedarf einzustellende Parameter*

HINWEIS

Wie die Parameter eingestellt werden, ist in der Bedienungsanleitung zu den Frequenzumrichtern FR-A700 (Art.-Nr. 203475) und FR-F700 (Art.-Nr. 159493) beschrieben.

8.7 Einstellungen für die Kommunikation in der SPS

Die Parameter für die Kommunikation mit Frequenzumrichtern müssen mit der Programmier-Software GX Developer, GX IEC Developer oder GX Works2 eingestellt und anschließend in die SPS übertragen werden.

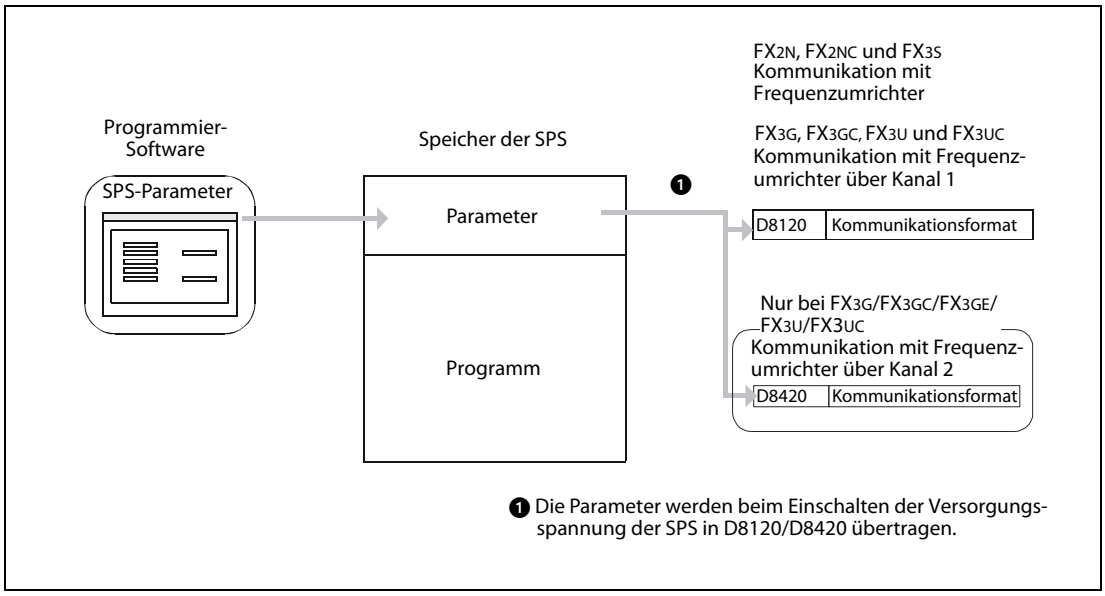


Abb. 8-37: *Prinzip der Parametereinstellung*

8.7.1 Einstellung mit der Programmier-Software

Öffnen Sie in der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer das Dialogfenster mit den SPS-Parametern (siehe Abschnitt 4.2).

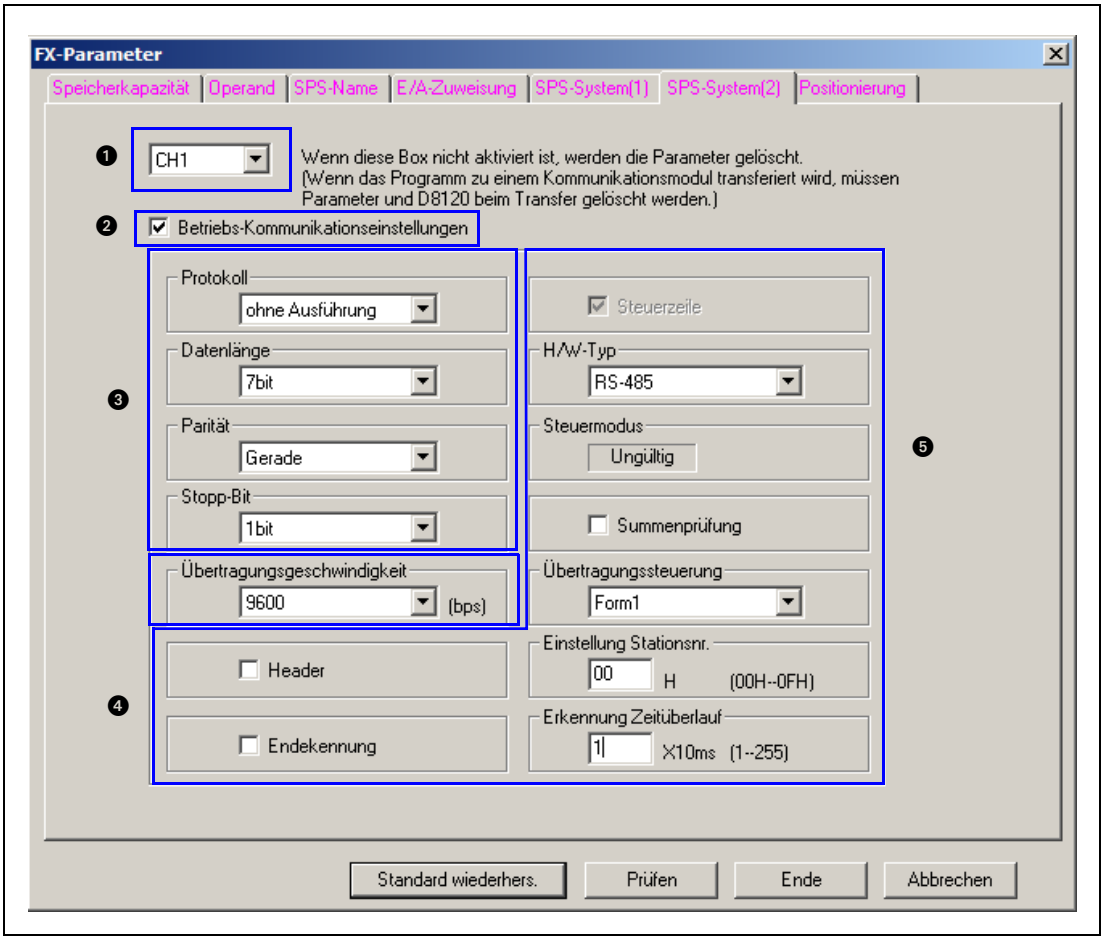


Abb. 8-38: *Dialogfenster FX-Parameter (SPS-System 2)*

Nr.	Bemerkung
❶	Wählen Sie bei einem FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-Grundgerät den Kanal, über dem mit Frequenzumrichtern kommuniziert wird.
❷	Klicken Sie in das Feld vor Betriebs-Kommunikationseinstellungen.
❸	Wählen Sie für die Kommunikation mit Frequenzumrichtern die hier gezeigten Einstellungen.
❹	Stellen Sie als Übertragungsgeschwindigkeit 4800, 9600, 19200 oder 38400* [Bit/s] ein. Die hier gewählte und die im Frequenzumrichter eingestellte Übertragungsgeschwindigkeit müssen identisch sein (siehe Abschnitt 8.6).
❺	In diesem Bereich muss nichts eingestellt werden.

Tab. 8-29: *Einstellungen im Dialogfenster FX-Parameter*

* 38400 Bit/s können nur bei einer FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U oder FX3UC gewählt werden.

Übertragen Sie nach der Einstellung die geänderten SPS-Parameter und das Programm in das FX-Grundgerät.

8.8 Programmierung (FX2N und FX2NC)

Zur Kommunikation mit Frequenzumrichtern wird bei den Grundgeräten der FX2N- und FX2NC-Serie die EXTR-Anweisung verwendet (EXTR K10 bis EXTR K13). Die Anweisungen sind in den Speicherkassetten FX2N-ROM-E1 und FX2NC-ROM-CE1 enthalten. Diese Kassetten sind zur Erweiterung des internen Speichers der SPS mit einem EEPROM (Speicherkapazität 16.000 Schritte) ausgestattet.

HINWEIS

Für die Kommunikation mit Frequenzumrichtern sind bei den Grundgeräten der FX2N- und FX2NC-Serie die Speichermodule FX2N-ROM-E1 bzw. FX2NC-ROM-CE1 erforderlich.

Anweisung	Funktion	Funktion	Bemerkung
EXTR K10	Monitor-Funktion	Frequenzumrichter ⇒ SPS	siehe auch Bedienungsanleitungen der Frequenzumrichter, Kapitel „Betrieb mit einem Personal Computer“
EXTR K11	Betrieb steuern	SPS ⇒ Frequenzumrichter	
EXTR K12	Parameter lesen	Frequenzumrichter ⇒ SPS	Eine Übersicht der Parameter enthält der Anhang B.
EXTR K13	Parameter schreiben	SPS ⇒ Frequenzumrichter	

Tab. 8-30: *Funktionen der EXTR-Anweisung*

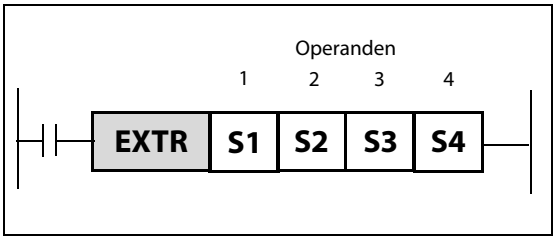


Abb. 8-39:
Aufbau der Anweisungen zur Kommunikation mit Frequenzumrichtern

Anweisung	1. Operand (S1)	2. Operand (S2)	3. Operand (S3)	4. Operand (S4)
EXTR	K10: Monitor-Funktion	Stationsnummer des Frequenzumrichters (0 bis 31)	Anweisungscode	Operand, in dem die vom Frequenzumrichter gesendeten Daten abgelegt werden
	K11: Betrieb steuern		Anweisungscode	Daten, die an den Frequenzumrichter übertragen werden
	K12: Parameter lesen		Parameternummer	Operand, in dem der gelesene Parameterwert abgelegt wird
	K13: Parameter schreiben		Parameternummer	Daten, die an den Frequenzumrichter übertragen werden.

Tab. 8-31: *Bedeutung der Operanden der EXTR-Anweisung*

Die EXTR-Anweisung wird in der Programmieranleitung zu den Steuerungen der MELSEC FX-Familie (Art.-Nr. 136748) ausführlich beschrieben. In diesem Abschnitt werden daher nur Hinweise zur Programmierung gegeben.

8.8.1 Ausführung der EXTR-Anweisung

Gleichzeitige Ausführung mehrerer EXTR-Anweisungen

Mehrere EXTR-Anweisungen (K10 bis K13) können gleichzeitig ausgeführt werden.

Sind im Programm die Startbedingungen mehrerer EXTR-Anweisungen gleichzeitig erfüllt, wird nach der Ausführung einer Anweisung automatisch die nächste EXTR-Anweisung aktiviert. Vom System wird der Merker M8155 gesetzt, der den Ausführungsstatus anzeigt (M8155 = 0: Kommunikation ist beendet, M8155 = 1: Kommunikation läuft). Im Register D8155 wird die Programm-Schrittnummer der Anweisung abgelegt, die momentan ausgeführt wird.

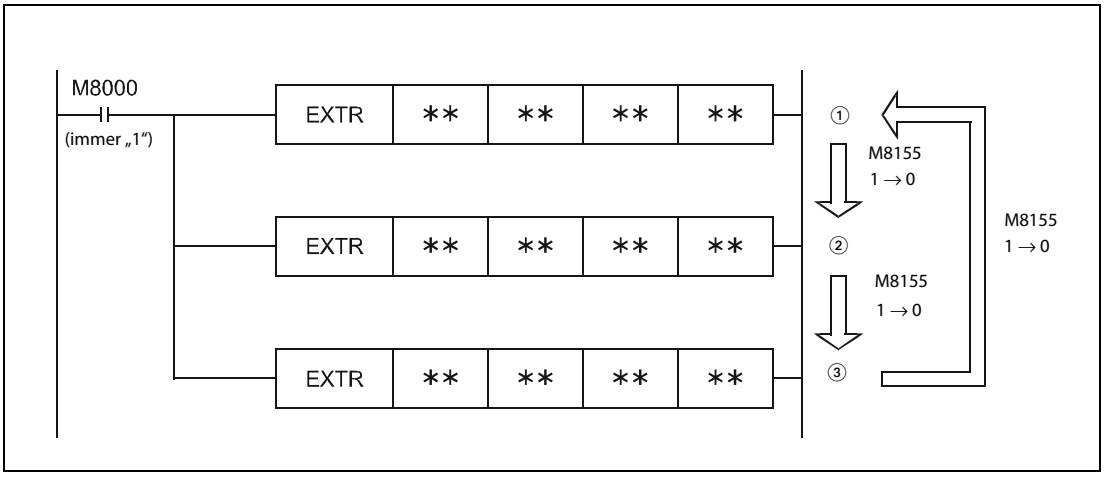


Abb. 8-40: *Die Ausführung der EXTR-Anweisungen ist vom Zustand des Merkers M8155 abhängig.*

Falls M8155 durch eine andere EXTR-Anweisung gesetzt worden ist, beginnt die SPS auch bei erfüllter Startbedingung erst dann mit der Ausführung einer EXTR-Anweisung, wenn M8155 wieder zurückgesetzt ist.

Nach der Freigabe der Kommunikationsschnittstelle wartet die SPS noch 15 ms und führt dann die EXTR-Anweisung aus, die im nächsten Schritt gestartet wird. Die folgende Abbildung verdeutlicht diese Zusammenhänge.

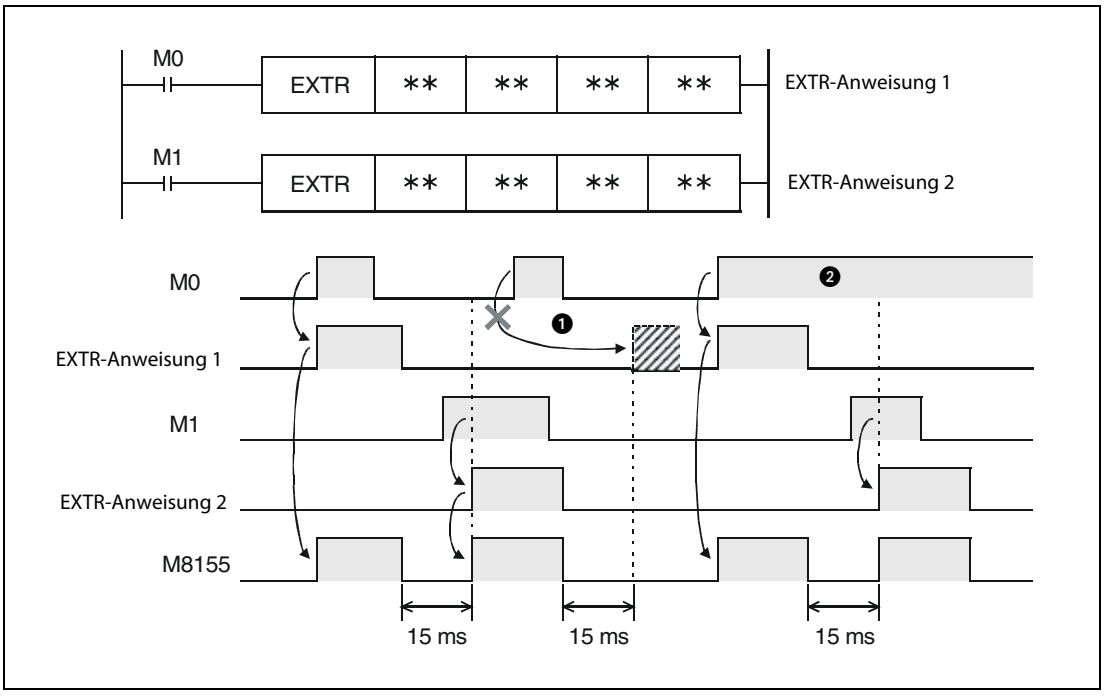


Abb. 8-41: *Bedeutung der Wartezeit bei der Ausführung von EXTR-Anweisungen*

❶ Wird die Startbedingung innerhalb von 15 ms, nachdem M8155 zurückgesetzt wurde, ebenfalls zurückgesetzt, wird die Anweisung nicht ausgeführt.

❷ Wenn die Startbedingungen mehrerer EXTR-Anweisungen gleichzeitig erfüllt sind, wird die nächste EXTR-Anweisung erst ausgeführt, wenn die momentane Kommunikation mit einem Frequenzumrichter beendet ist.

Startbedingung einer EXTR-Anweisung

Wird während der Kommunikation mit einem Frequenzumrichter eine weitere EXTR-Anweisung durch einen Impuls gestartet, wird diese Anweisung nicht ausgeführt. Bei mehreren EXTR-Anweisungen im Programm sollten die Startbedingungen solange eingeschaltet bleiben, bis der Datenaustausch abgeschlossen ist. Zum Zurücksetzen der Startbedingung kann der Merker M8029 verwendet werden, der nach der Ausführung einer Anweisung für einen Programmzyklus gesetzt wird (siehe auch nächste Seite).

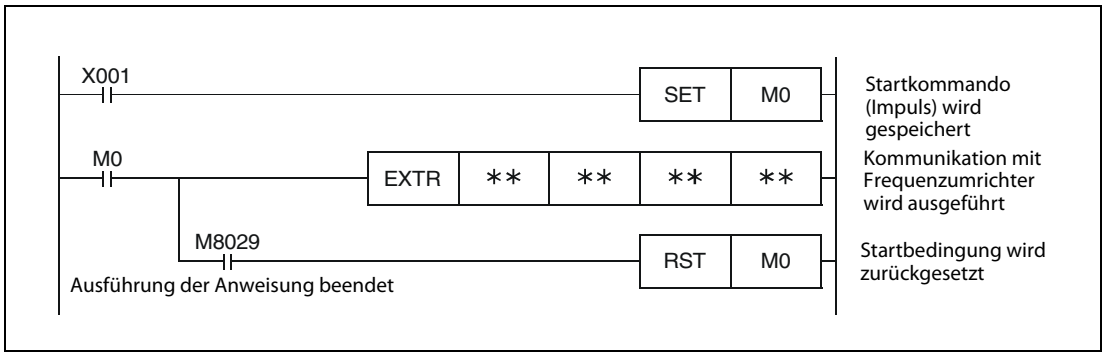


Abb. 8-42: *Beispiel für die Programmierung der Startbedingung*

Anzeige des Endes der Ausführung und von Fehlern

Die folgenden Sondermerker zeigen den Ausführungsstatus einer EXTR-Anweisung an:

- M8029

  Nach der Ausführung einer EXTR-Anweisung wird unabhängig vom Fehler-Status M8029 gesetzt. M8029 wird auch von anderen Anweisungen verwendet. Daher bleibt dieser Merker nur solange gesetzt, bis eine Anweisung, die ebenfalls M8029 beeinflusst, ausgeführt wird.

- M8156

  Kommunikations- oder Parameterfehler; Bei einem Fehler wird zusätzlich in das Sonderregister D8156 ein Fehlercode eingetragen.

Diese Operanden müssen unmittelbar nach der Ausführung einer EXTR-Anweisung ausgewertet werden.

Das folgende Beispiel zeigt, wie sich der Zustand des Merkers M8029 im Laufe der Ausführung eines Programms ändert. Die erste und letzte EXTR-Anweisung werden nicht ausgeführt, weil ihre Startbedingungen nicht erfüllt sind.

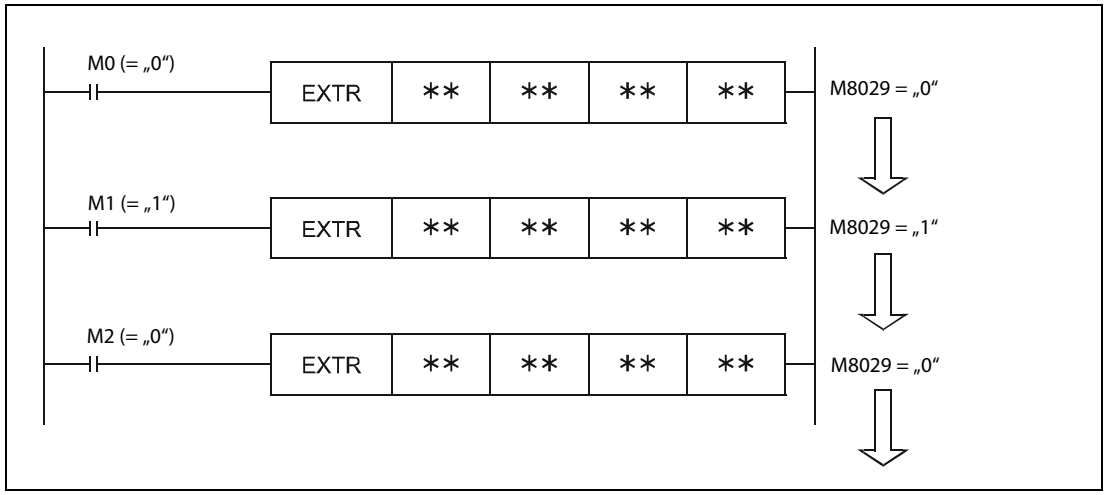


Abb. 8-43: *Der Zustand des Merkers M8029 ändert sich bei jeder Anweisung*

Im nächsten Beispiel wird die Zustandsänderung des Fehlermerkers M8156 und des Sonderregisters D8156 dargestellt.

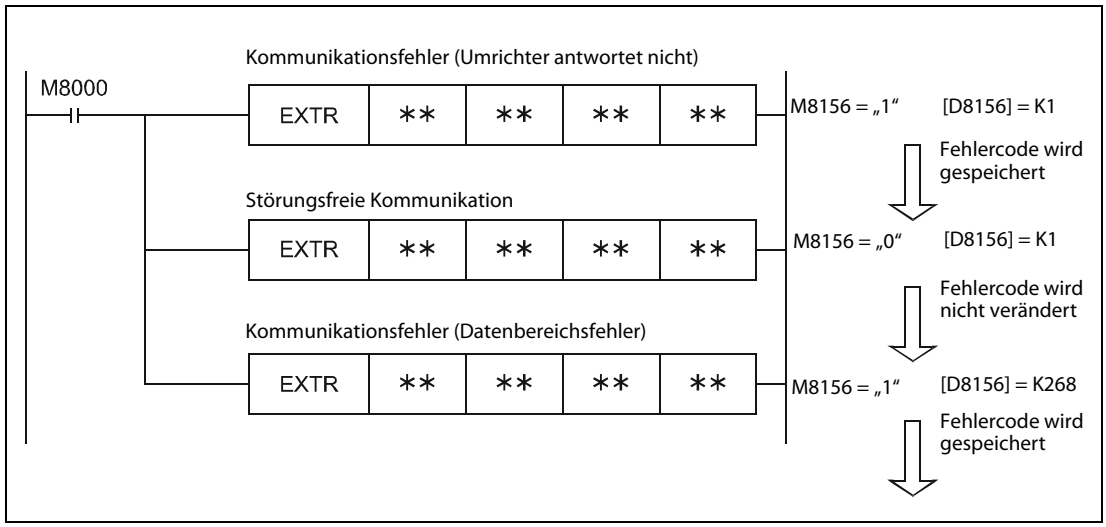


Abb. 8-44: *Der Zustand von M8156 wird bei jeder Ausführung einer EXTR-Anweisung aktualisiert. Der Inhalt von D8156 nur, wenn ein Fehler auftritt.*

Bei einem Fehler sollte der Fehlercode für eine spätere Auswertung gespeichert werden. Im folgenden Programmbeispiel zeigt M50 einen Fehler bei der Ausführung der ersten EXTR-Anweisung an. Der Fehlercode wird in das Datenregister D50 eingetragen. Sollte bei der Ausführung der zweiten EXTR-Anweisung ein Fehler auftreten, wird M51 gesetzt und der Fehlercode in D51 gespeichert.

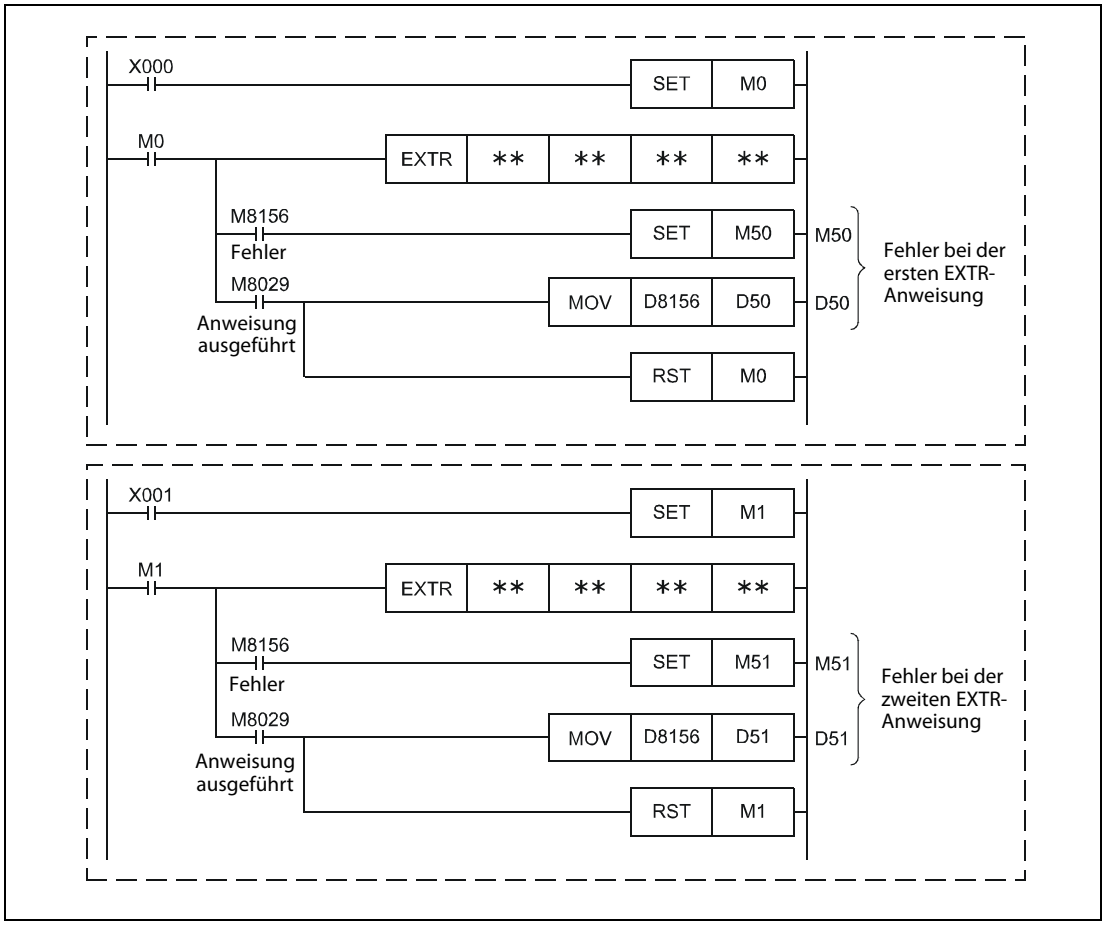


Abb. 8-45: *Beispiel für die Speicherung von Fehlercodes*

Verwendung von EXTR-Anweisungen gemeinsam mit anderen Anweisungen

Eine EXTR-Anweisung kann nicht zusammen mit einer RS-Anweisung verwendet werden.

Eine EXTR-Anweisung kann nicht zusammen mit einer Anweisung in der Form EXTR K0 verwendet werden.

Programmierung einer EXTR-Anweisung in Verbindung mit einer STL-Anweisung

Wird in Verbindung mit einer STL-Anweisung ein Schritt mit einer EXTR-Anweisung deaktiviert, wird die Kommunikationsschnittstelle geschlossen und dadurch der Datenaustausch gestoppt. Eine andere EXTR-Anweisung kann in diesem Fall nicht gestartet werden. Der Schrittstatusoperand sollte daher solange „1“ sein, bis die Kommunikation mit dem Frequenzumrichter abgeschlossen ist.

Programmieren Sie dazu in die Transferbedingung des Schrittstatus eine Verriegelung mit dem Merker M8029, damit sich der Zustand des Schrittstatusoperanden während der Kommunikation mit einem Frequenzumrichter nicht ändert.

Falls der Schrittstatusoperand doch während der Kommunikation zurückgesetzt (0) wurde, kann die Kommunikation fortgesetzt werden, indem der Schrittstatusoperand wieder gesetzt (1) wird.

Werden mehrere Schrittstatusoperanden gleichzeitig z. B. mit einer ZRST-Anweisung zurückgesetzt, sollte eine Verriegelung mit dem Merker M8155 erfolgen, damit sichergestellt ist, dass die Kommunikationsschnittstelle geschlossen ist (siehe folgende Abbildung).

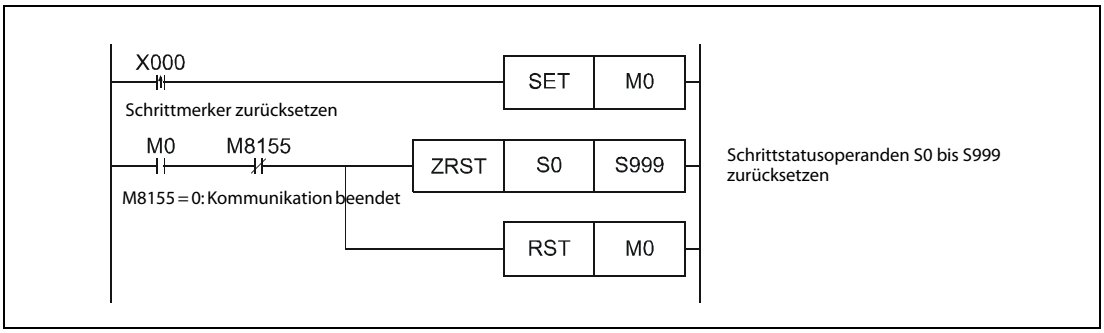


Abb. 8-46: *Die Schrittstatusoperanden S0 bis S999 werden nur zurückgesetzt, wenn nicht mit einem Frequenzumrichter kommuniziert wird.*

EXTR-Anweisung in Kombination mit Programmablaufanweisungen

Eine EXTR-Anweisung kann nicht zwischen den folgenden Anweisungen verwendet werden:

- zwischen einer CJ- und einer P-Anweisung (bedingter Sprung)
- zwischen einer FOR- und einer NEXT-Anweisung (Programmschleife)
- zwischen einer P- und einer SRET-Anweisung (Unterprogramm)
- zwischen einer I- und einer IRET-Anweisung (Interrupt-Programm)

8.8.2 Einstellen und Abfragen von Parametern

Einschränkungen bei der Einstellung von Parametern

Bei der Kommunikation mit Frequenzumrichtern der Serie FR-E 500 können die Parameter 922 und 923 nicht verwendet werden.

Kalibrierfunktionen bei Frequenzumrichtern der Serie FR-S500

Die Parameter C2 bis C7 können bei den Anweisungen EXTR K12 und EXTR K13 nicht direkt als Operanden angegeben werden. Sollen diese Parameter gelesen oder geschrieben werden, müssen als Operand S3 die in der folgenden Tabelle gezeigten Werte verwendet werden.

Parameter	Bedeutung	Wert in Operand S3 der Anweisungen EXTR K12 und EXTR K13
C2	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe (Frequenz)	902
C3	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe	1902
C4	Verstärkung für Spannungs-Sollwerteingabe	903
C5	Offset für Strom-Sollwerteingabe (Frequenz)	904
C6	Offset für Strom-Sollwerteingabe	1904
C7	Verstärkung für Strom-Sollwerteingabe	905

Tab. 8-32: *Angabe der Parameter C2 bis C7*

Erweiterte Parameter

Der Zugriff auf erweiterte Parameter ist in der Programmieranleitung Art.-Nr. 136748 im Abschnitt zu den Anweisungen EXTR K12 und EXTR K13 beschrieben.

8.8.3 Beispielprogramm 1

In diesem Beispielprogramm wird ein Frequenzumrichter über drei Eingänge der SPS gesteuert (Rechtslauf, Linkslauf, Stopp). Die Drehzahl des angeschlossenen Motor wird durch den Inhalt des Datenregisters D10 bestimmt.

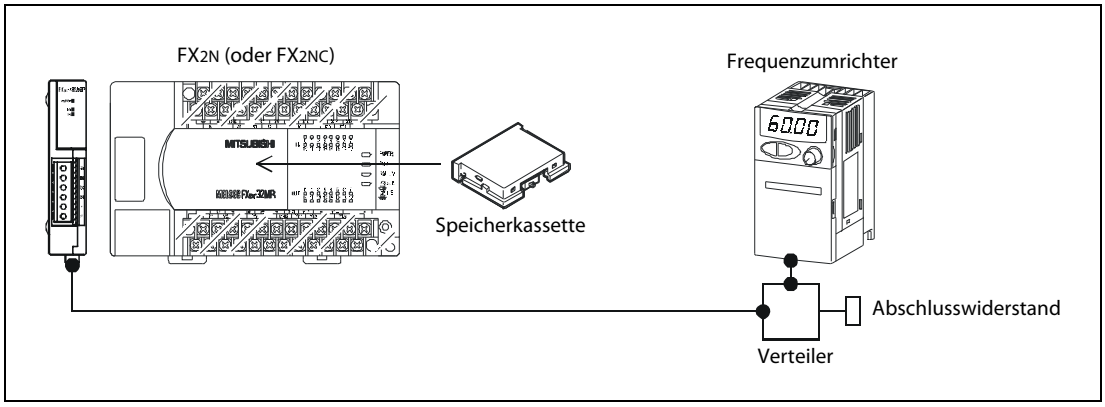


Abb. 8-47: *Systemkonfiguration für dieses Beispiel*

Parameter in den Frequenzumrichter schreiben

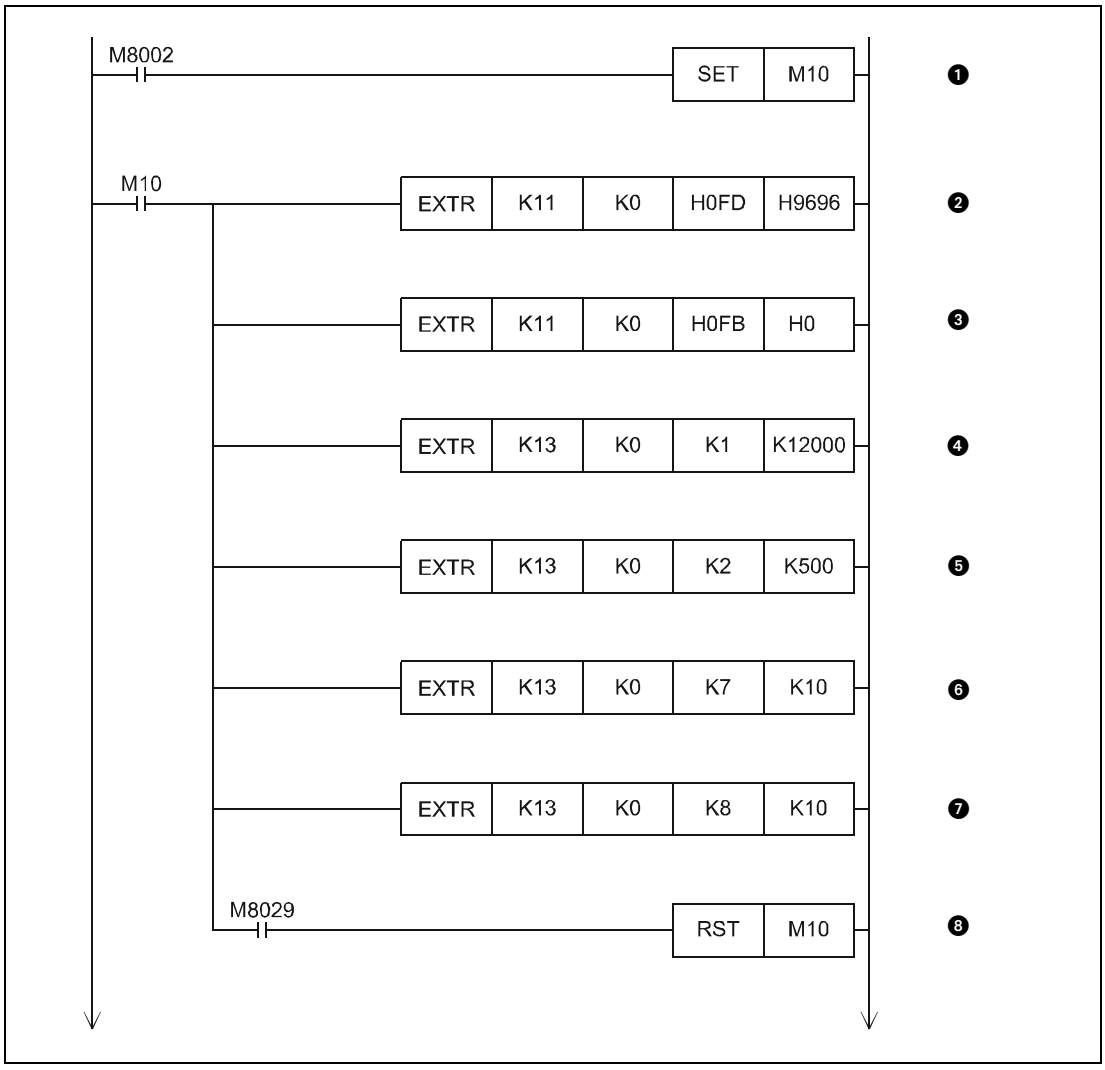


Abb. 8-48: *Programmteil zur Übertragung der Parameter zum Frequenzumrichter beim Anlauf der SPS*

❶ M8002 wird für einen Programmzyklus gesetzt, wenn die SPS in die Betriebsart RUN geschaltet wird. In diesem Fall wird M10 gesetzt und als Startbedingung für die folgenden EXTR-Anweisungen verwendet.

❷ Zurücksetzen des Frequenzumrichters

❸ Computer-Link aktivieren (Bei einem Frequenzumrichter der Serie FR-E 500 muss statt „H0“ der Wert „H2“ angegeben werden).

❹ Maximale Frequenz: 120 Hz

❺ Minimale Frequenz: 5 Hz

❻ Beschleunigungszeit: 1 s

❼ Verzögerungszeit: 1 s

❽ Nach Ausführung der Anweisungen wird M10 zurückgesetzt.

Drehzahlverstellung

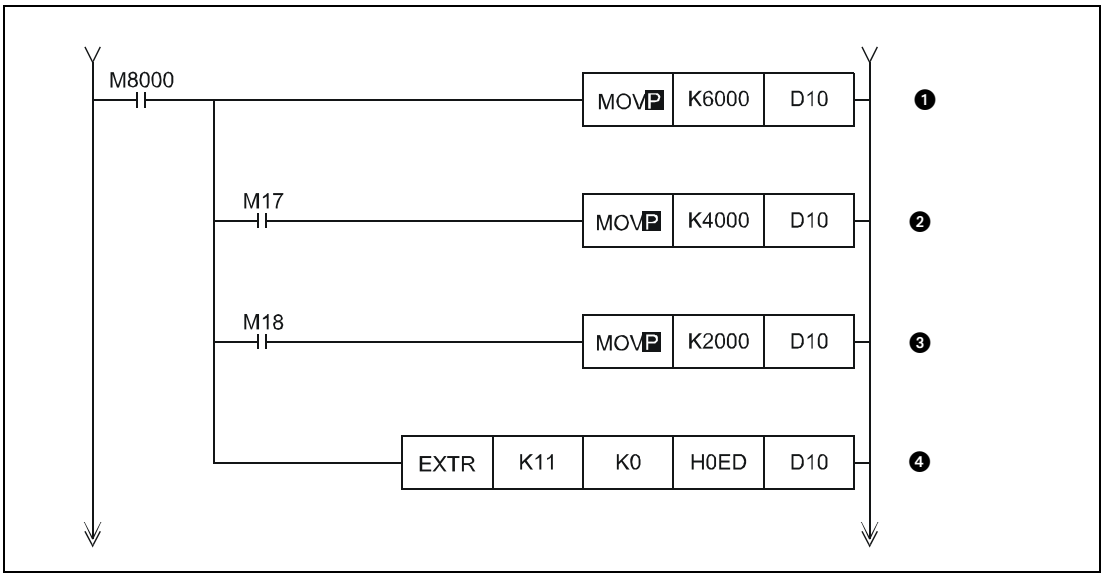


Abb. 8-49: *Es können drei Drehzahlen (Frequenzen) gewählt werden*

❶ M8000 ist in der Betriebsart RUN der SPS immer „1“. Nach dem Start der SPS wird als Vorgabewert für die Frequenz in D10 der Wert „60 Hz“ eingetragen.

❷ Wird der Merker M17 gesetzt, wird der Frequenzsollwert „40 Hz“ in D10 eingetragen. M17 könnte zum Beispiel durch ein grafisches Bediengerät (GOT) gesteuert werden.

❸ Beim Setzen von M18 wird in D10 „20 Hz“ eingetragen.

❹ Der Inhalt von D10 wird zyklisch zum Frequenzumrichter übertragen.

Drehrichtung des Motors steuern

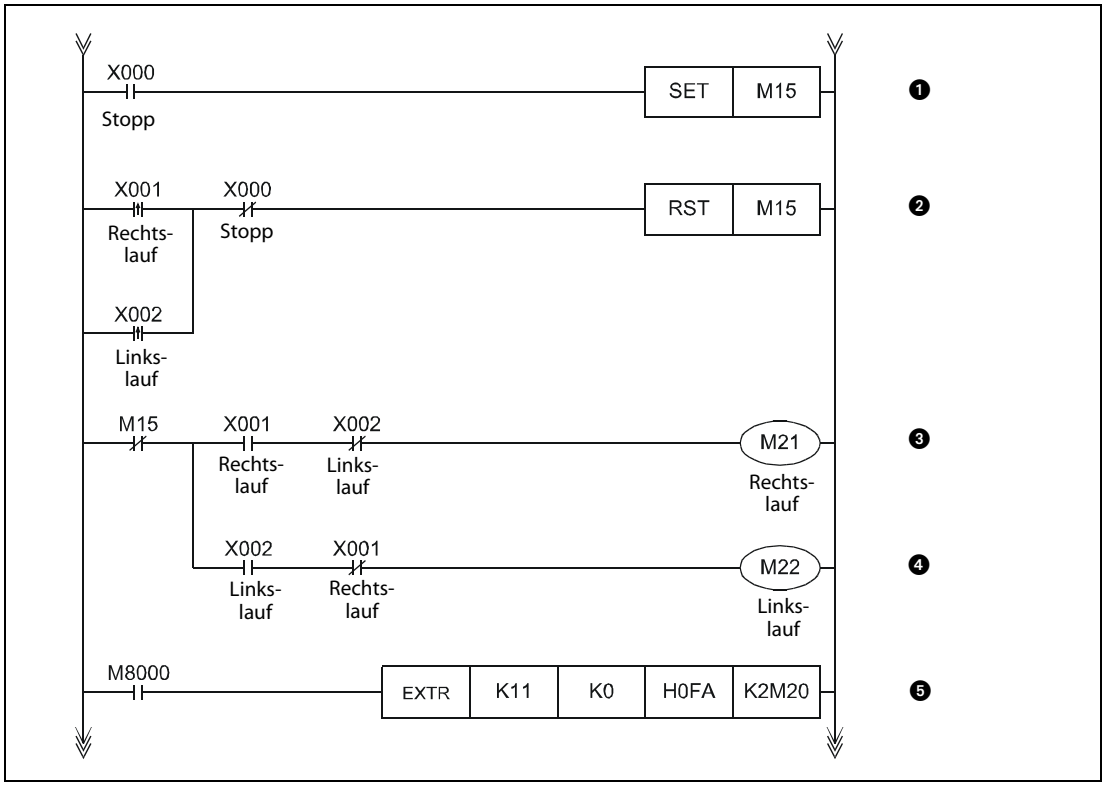


Abb. 8-50: *Die Drehrichtung des Motors wird über SPS-Eingänge gesteuert*

❶ Wenn der Antrieb gestoppt werden soll, wird der Merker M15 gesetzt.

❷ Sobald der Antrieb drehen soll, wird M15 zurückgesetzt.

❸ Ist M15 gesetzt (in diesem Fall soll der Antrieb stoppen), können die Merker M21 und M22 nicht „1“ werden. Da die Merker M20 bis M27 als Betriebssignale zum Frequenzumrichter übertragen werden (siehe unten), ist dadurch das Betriebssignal „00“. Wird für Rechtslauf M21 gesetzt, wird auch Bit 1 des Betriebssignals „1“.

❹ Wird für Linkslauf M22 gesetzt, ist auch Bit 2 des Betriebssignals gesetzt.

❺ Die Merker M20 bis M27 werden zyklisch als Betriebssignale zum Frequenzumrichter übertragen.

Betriebszustände des Frequenzumrichters erfassen und anzeigen

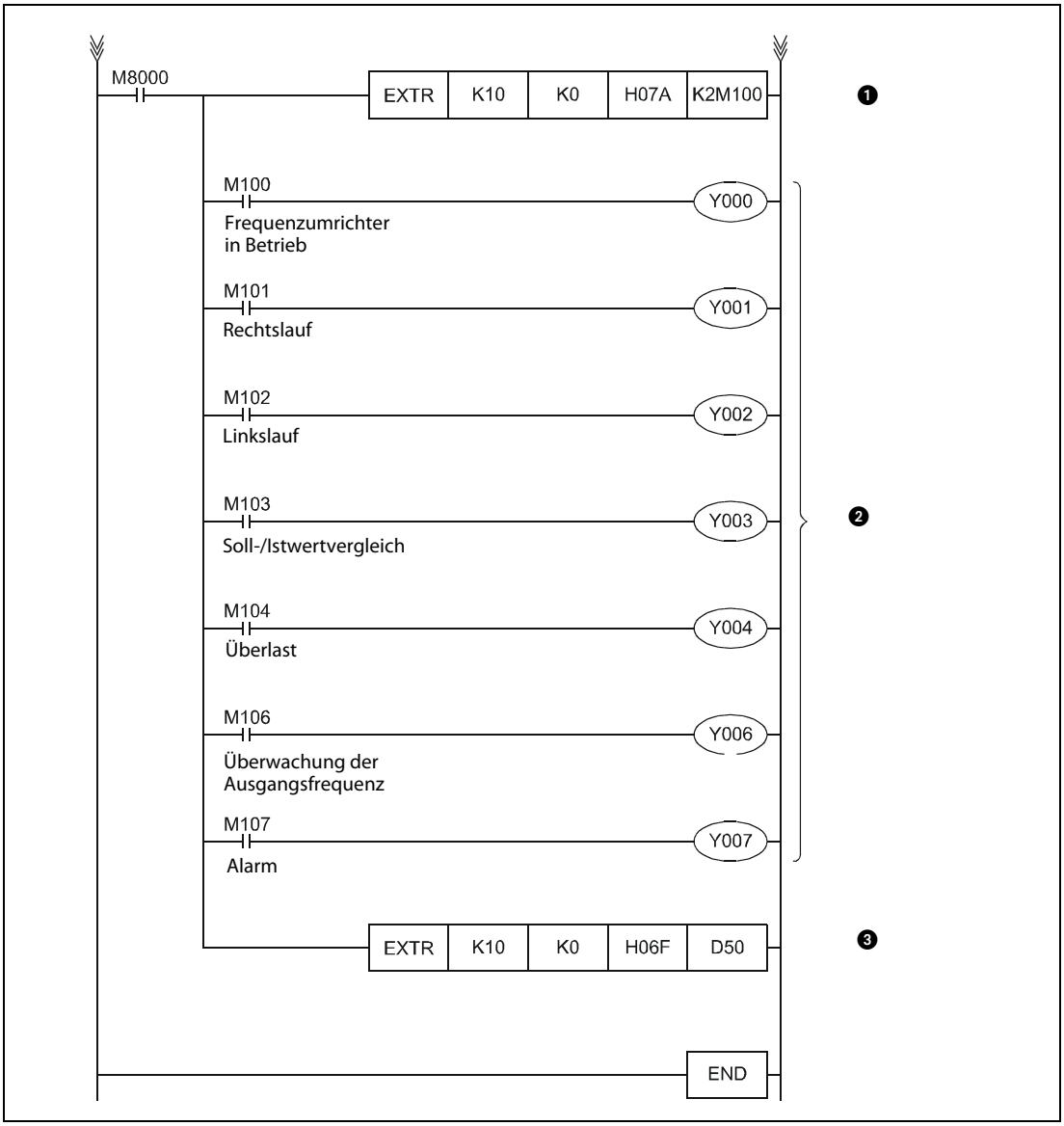


Abb. 8-51: *Die Betriebszustände des Frequenzumrichters werden in diesem Beispiel auf Ausgänge transferiert.*

❶ Status des Frequenzumrichter lesen und in M100 bis M107 speichern.

❷ Der Status des Frequenzumrichters wird an Ausgänge des SPS ausgegeben. Beispielweise können so Meldeleuchten angesteuert werden.

❸ Die Ausgangsfrequenz wird vom Frequenzumrichter gelesen und in D50 gespeichert.

8.8.4 Programmbeispiel 2

Dieses Programmbeispiel unterscheidet sich von dem im Abschnitt 8.8.3 vorgestellten Beispiel dadurch, dass Daten nur dann an den Frequenzumrichter übertragen werden, wenn sich Sollwerte oder Drehrichtungsvorgaben geändert haben. Auch wird der Status des Frequenzumrichters nur gelesen, wenn keine Daten an den Umrichter übertragen werden.

Dadurch, dass der Datenaustausch zwischen SPS und Frequenzumrichter auf das Nötigste beschränkt ist, wird die für die Kommunikation benötigte Zeit minimiert und die Reaktionszeit verbessert.

Systemkonfiguration

Die Verbindung SPS/Frequenzumrichter entspricht der im Abschnitt 8.8.3 gezeigten Konfiguration.

Parameter in den Frequenzumrichter schreiben

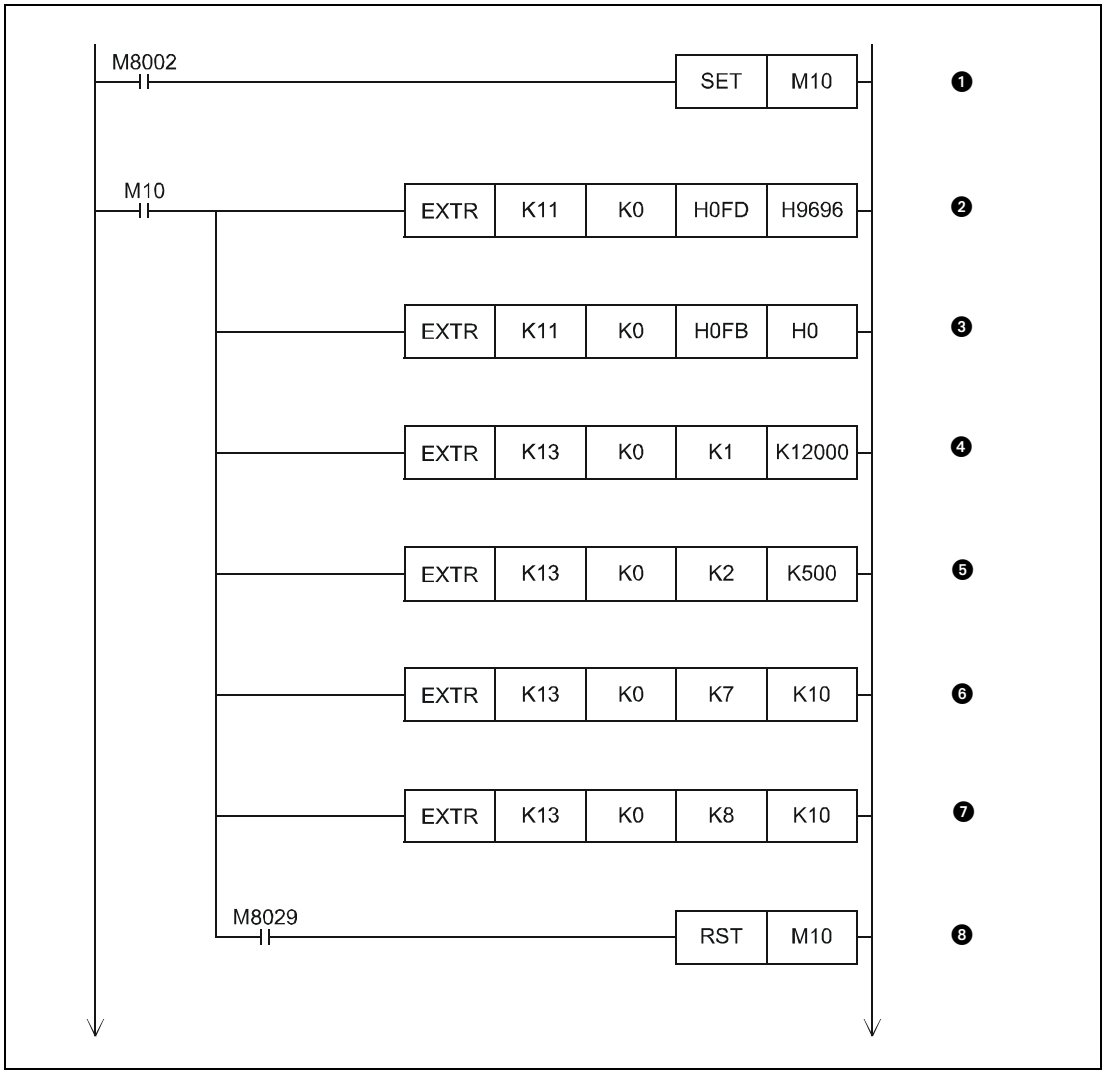


Abb. 8-52: *Programmteil zur Übertragung der Parameter zum Frequenzumrichter beim Anlauf der SPS*

❶ M8002 wird für einen Programmzyklus gesetzt, wenn die SPS in die Betriebsart RUN geschaltet wird. In diesem Fall wird M10 gesetzt und als Startbedingung für die folgenden EXTR-Anweisungen verwendet.

❷ Zurücksetzen des Frequenzumrichters

❸ Computer-Link aktivieren (Bei einem Frequenzumrichter der Serie FR-E 500 muss statt „H0“ der Wert „H2“ angegeben werden).

❹ Maximale Frequenz: 120 Hz

❺ Minimale Frequenz: 5 Hz

❻ Beschleunigungszeit: 1 s

❼ Verzögerungszeit: 1 s

❽ Nach Ausführung der Anweisungen wird M10 zurückgesetzt.

Drehzahlverstellung

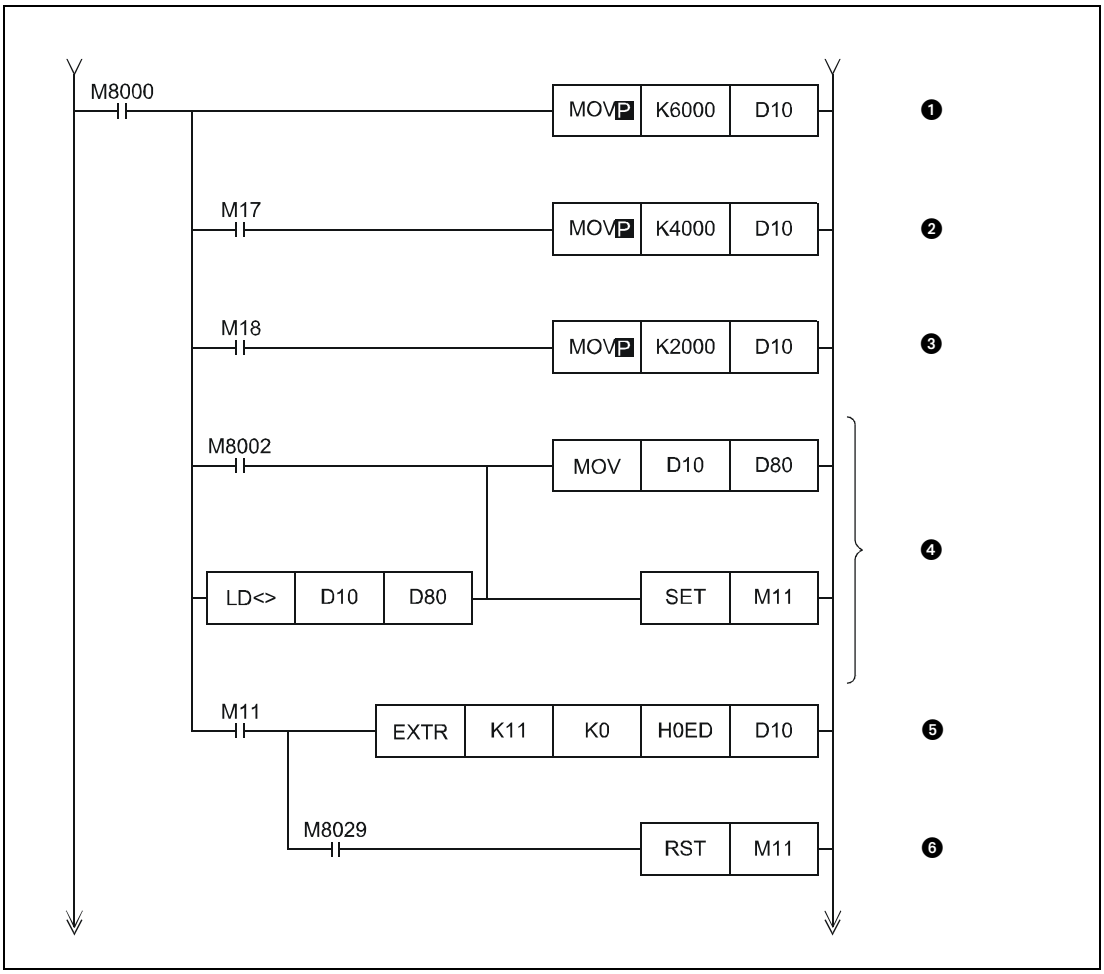


Abb. 8-53: *Es können drei Drehzahlen (Frequenzen) gewählt werden*

❶ Nach dem Start der SPS wird als Vorgabewert für die Frequenz in D10 der Wert „60 Hz“ eingetragen.

❷ Wird der Merker M17 gesetzt, wird der Frequenzsollwert „40 Hz“ in D10 eingetragen. M17 könnte zum Beispiel durch ein grafisches Bediengerät (GOT) gesteuert werden.

❸ Beim Setzen von M18 wird in D10 „20 Hz“ eingetragen.

❹ Durch M8002 wird nach dem Start der SPS einmalig der Inhalt des Datenregisters D10 in das Datenregister D80 transferiert und M11 gesetzt. Wird die Drehzahl geändert und sind dadurch die Inhalte von D10 und D80 unterschiedlich, wird ebenfalls M11 gesetzt. Gleichzeitig wird der neue Frequenzwert in D80 eingetragen.

❺ Der Inhalt von D10 wird nur zum Frequenzumrichter übertragen, wenn die Drehzahlvorgabe geändert wurde (M11 ist dann gesetzt).

❻ Wenn die EXTR-Anweisung vollständig ausgeführt wurde, wird M11 zurückgesetzt.

Drehrichtung des Motors steuern

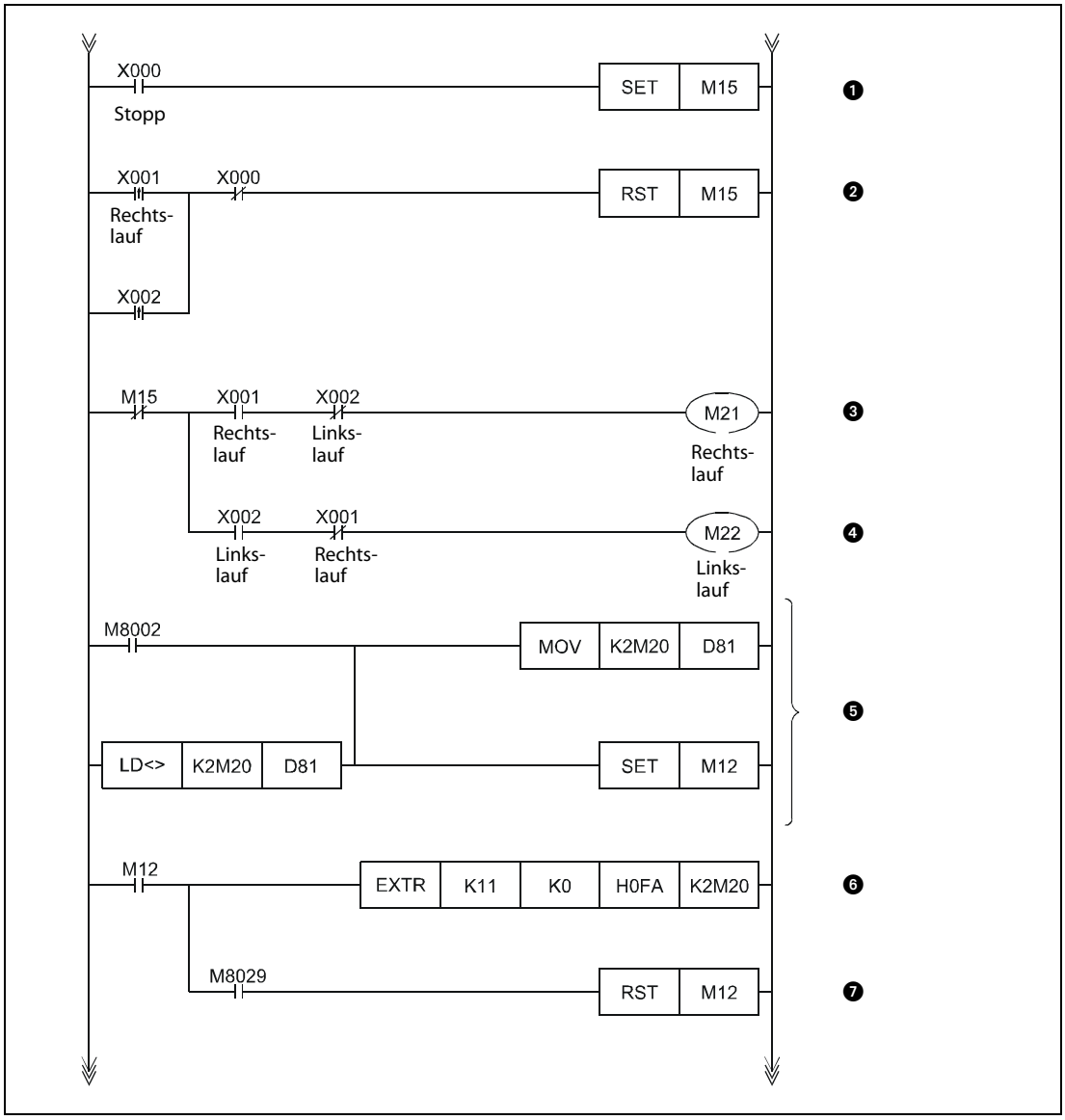


Abb. 8-54: *Die Drehrichtung des Motors wird über SPS-Eingänge gesteuert und nur an den Umrichter übermittelt, wenn sie sich ändern soll.*

❶ Wenn der Antrieb gestoppt werden soll, wird der Merker M15 gesetzt.

❷ Sobald der Antrieb drehen soll, wird M15 zurückgesetzt.

❸ Ist M15 gesetzt (in diesem Fall soll der Antrieb stoppen), können die Merker M21 und M22 nicht „1“ werden. Da die Merker M20 bis M27 als Betriebssignale zum Frequenzumrichter übertragen werden (siehe unten), ist dadurch das Betriebssignal „00“. Wird für Rechtslauf M21 gesetzt, wird auch Bit 1 des Betriebssignals „1“.

❹ Wird für Linkslauf M22 gesetzt, ist auch Bit 2 des Betriebssignals gesetzt.

❺ Durch M8002 werden nach dem Start der SPS einmalig die Zustände der Merker M20 bis M27 in das Datenregister D81 transferiert und M12 gesetzt. Soll die Drehrichtung geändert oder der Motor gestoppt werden, erkennt die Vergleichsfunktion die Änderung, und setzt M12. Gleichzeitig wird der Inhalt von D81aktualisiert.

❻ Die Merker M20 bis M27 werden nur als Betriebssignale zum Frequenzumrichter übertragen, wenn die Drehrichtung geändert oder der Motor gestoppt werden soll.

❼ Wenn die EXTR-Anweisung vollständig ausgeführt wurde, wird M12 zurückgesetzt.

Betriebszustände des Frequenzumrichters erfassen und anzeigen

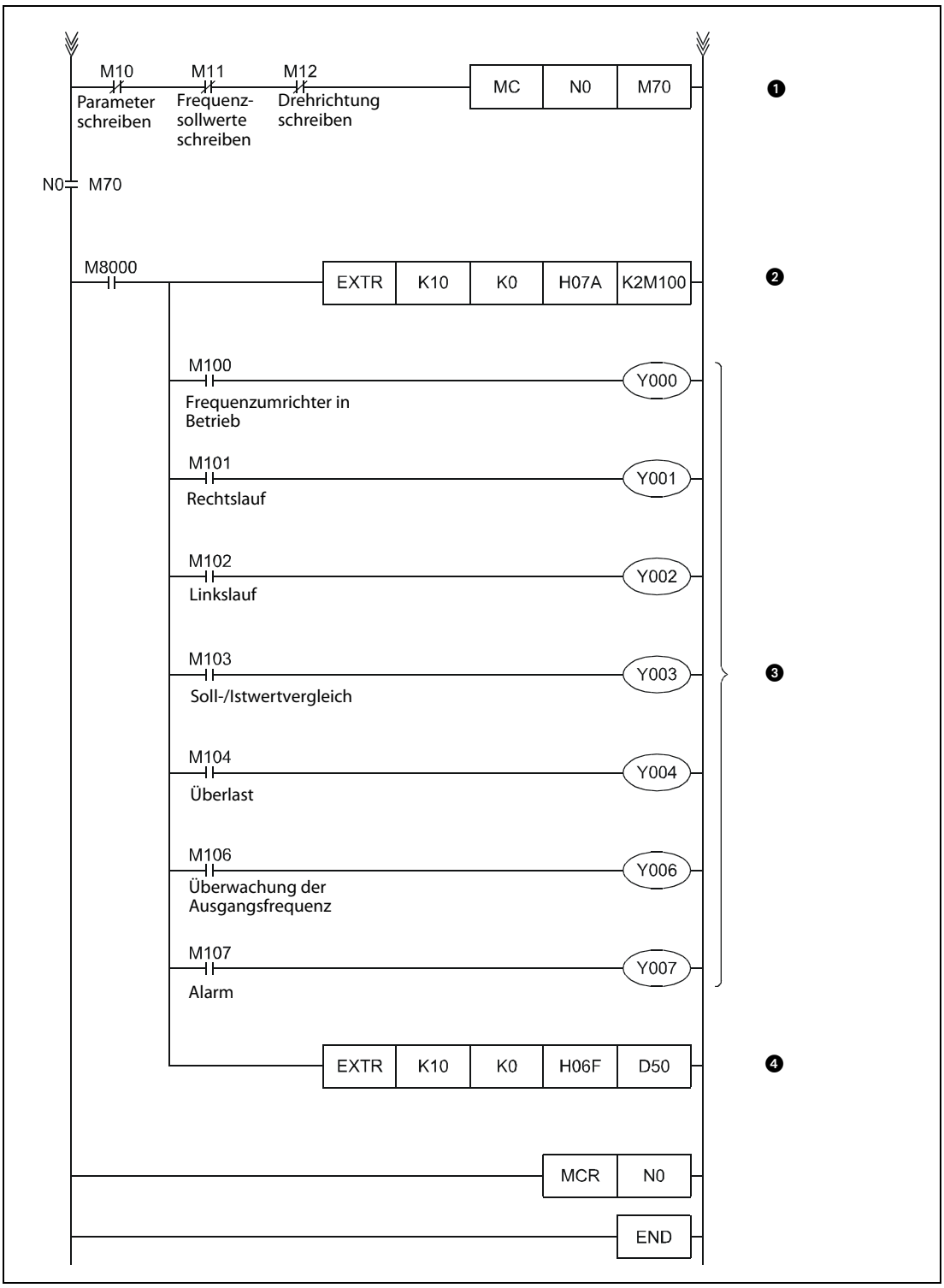


Abb. 8-55: *Die Betriebszustände des Frequenzumrichters werden auf Ausgänge transferiert.*

❶ Nur wenn keine Daten an den Frequenzumrichter übertragen werden, wird M70 gesetzt und der Status des Frequenzumrichters gelesen.

❷ Status des Frequenzumrichter lesen und in M100 bis M107 speichern.

❸ Der Status des Frequenzumrichters wird an Ausgänge des SPS ausgegeben. Beispielweise können so Meldeleuchten angesteuert werden.

❹ Die Ausgangsfrequenz wird vom Frequenzumrichter gelesen und in D50 gespeichert.

8.9 Programmierung (FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U und FX3UC)

Zur Kommunikation mit Frequenzumrichtern stehen bei den Grundgeräten der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie die Anweisungen IVCK, IVDR, IVRD, IVWR, IVBWR und IVMC zur Verfügung.

Anweisung	Funktion	Datenrichtung	Bemerkung
IVCK	Monitor-Funktion	Frequenzumrichter ⇒ SPS	siehe auch Bedienungsanleitungen der Frequenzumrichter, Kapitel „Betrieb mit einem Personal Computer“
IVDR	Betrieb steuern	SPS ⇒ Frequenzumrichter	
IVRD	Parameter lesen	Frequenzumrichter ⇒ SPS	Eine Übersicht der Parameter enthält der Anhang B.
IVWR	Parameter schreiben	SPS ⇒ Frequenzumrichter	
IVBWR	Parameter blockweise schreiben	SPS ⇒ Frequenzumrichter	
IVMC	Mehrfachanweisung	SPS ⇒ Frequenzumrichter Frequenzumrichter ⇒ SPS	

Tab. 8-33: *Übersicht der Anweisungen zur Kommunikation mit Frequenzumrichtern*

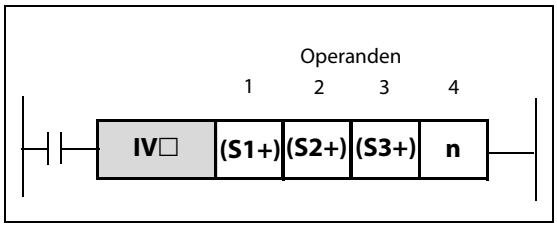


Abb. 8-56:
Aufbau der Anweisungen zur Kommunikation mit Frequenzumrichtern

Operanden der IV□-Anweisungen

Anweisung	1. Operand (S1+)	2. Operand (S2+)	3. Operand (S3+/D+)	4. Operand (n)
IVCK	Stationsnummer des Frequenzumrichters (0 bis 31)	Anweisungscode	Operand, in dem die vom Frequenzumrichter gesendeten Daten abgelegt werden	Nummer der Schnittstelle in der SPS 1: Kanal 1 2: Kanal 2
IVDR		Anweisungscode	Daten, die an den Frequenzumrichter übertragen werden	
IVRD		Nummer des Parameters, dessen Einstellung gelesen werden soll	Operand, in dem der gelesene Parameterwert abgelegt wird	
IVWR		Nummer des Parameters, der geändert werden soll	Daten, die an den Frequenzumrichter übertragen werden	
IVBWR*		Anzahl der Parameter, die geändert werden sollen	Erste Adresse des Operandenbereichs, der die Nummern der zu ändernden Parameter und die Werte dieser Parameter enthält	
IVMC		Datentyp für Lesen/Schreiben	Erste Adresse des Operandenbereichs, der die Daten enthält, die zum Umrichter übertragen werden	Operand, in dem die aus dem Umrichter gelesenen Daten abgelegt werden

Tab. 8-34: *Bedeutung der Operanden der IV□-Anweisungen*

* Eine IVBWR-Anweisung kann nur von den Grundgeräten der FX3U- und FX3UC-Serie ausgeführt werden.

Die Anweisungen IVCK, IVDR, IVRD, IVWR , IVBWR und IVMC sind in der Programmieranleitung zu den Steuerungen der MELSEC FX-Familie (Art.-Nr. 136748) ausführlich beschrieben. In diesem Abschnitt werden daher nur Hinweise zur Programmierung gegeben.

8.9.1 Anpassung von Programmen für die FX2N/FX2NC-Serie

Zur Kommunikation mit Frequenzumrichtern wird bei den Grundgeräten der FX2N- und FX2NC-Serie die EXTR-Anweisung verwendet (siehe Abschnitt 8.8). Diese Anweisung kann von den Steuerungen der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie nicht ausgeführt werden.

Falls ein Programm, das für eine FX2N oder FX2NC geschrieben wurde, auch bei einem Grundgeräten der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie verwendet werden soll, müssen die EXTR-Anweisungen durch die entsprechenden Anweisungen zur Kommunikation mit Frequenzumrichtern ersetzt werden.

Funktion	Anweisung	
	FX2N- und FX2NC-Serie	FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie
Monitor-Funktion	EXTR K10	IVCK
Betrieb steuern	EXTR K11	IVDR
Parameter lesen	EXTR K12	IVRD
Parameter schreiben	EXTR K13	IVRD
Parameter blockweise schreiben	—	IVBWR*
Mehrfachanweisung	—	IVMC

Tab. 8-35: *Vergleich der Anweisungen*

* Eine IVBWR-Anweisung kann nur von den Grundgeräten der FX3U- und FX3UC-Serie ausgeführt werden.

Durch die zwei Kommunikationsschnittstellen einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- und FX3UC-SPS müssen teilweise andere Sondermerker und -register ausgewertet werden.

Sondermerker

Funktion	Sondermerker		
	FX2N- und FX2NC-Serie	FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie	
		Kanal 1	Kanal 2
Ausführung der Anweisung beendet	M8029	M8029	
Fehler bei der seriellen Kommunikation	M8063 ①	M8063 ①②	M8438 ①②
Datenaustausch mit Frequenzumrichter aktiv	M8063	M8151	M8156
Fehler beim Datenaustausch mit Frequenzumrichter	M8156	M8152 ③	M8157 ③
Gespeicherter Fehler beim Datenaustausch mit Frequenzumrichter	M8157	M8153	M8158
Fehler bei der Ausführung einer IVBWR-Anweisung ④	—	M8154 ③	M8159 ③

Tab. 8-36: *Gegenüberstellung der Sondermerker*

① M8063 und M8438 werden auch von anderen Kommunikationsarten verwendet. Bei der FX2N- und FX2NC-Serie wird M8063 nicht gesetzt, wenn bei der Kommunikation mit Frequenzumrichtern ein Fehler auftritt.

② Wird beim Einschalten der Versorgungsspannung der SPS gelöscht.

③ Wird gelöscht, wenn die SPS von STOP in RUN geschaltet wird.

④ Eine IVBWR-Anweisung kann nur von den Grundgeräten der FX3U- und FX3UC-Serie ausgeführt werden.

Sonderregister

Funktion	Sonderregister		
	FX2N- und FX2NC-Serie	FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie	
		Kanal 1	Kanal 2
Fehlercode bei Störung der seriellen Kommunikation	D8063 ①	D8063 ①②	D8438 ①②
Wartezeit für eine Reaktion des Frequenzumrichters	D8154	D8150	D8155
Schrittnummer bei Datenaustausch mit Frequenzumrichtern	D8155	D8151	D8156
Fehlercode bei Störung des Datenaustausches mit Frequenzumrichtern ③	D8156	D8152	D8157
Schrittnummer, bei der bei Kommunikation mit Frequenzumrichtern der Fehler aufgetreten ist ③	D8157	D8153	D8158
Parameternummer bei Fehler bei der Ausführung einer IVBWR-Anweisung ③④	—	D8154	D8159
Anzeige der Betriebsart	—	D8419	D8439

Tab. 8-37: *Gegenüberstellung der Sonderregister*

① D8063 und D8438 werden auch von anderen Kommunikationsarten verwendet.

② Wird beim Einschalten der Versorgungsspannung der SPS gelöscht.

③ Wird gelöscht, wenn die SPS von STOP in RUN geschaltet wird.

④ Eine IVBWR-Anweisung kann nur von den Grundgeräten der FX3U- und FX3UC-Serie ausgeführt werden.

8.9.2 Ausführung der IV□-Anweisungen

Start der Ausführung der IV□-Anweisungen

Wenn die Startbedingung einer IV□-Anweisung erfüllt ist, beginnt die Kommunikation mit dem Frequenzumrichter. Ist während des Datenaustausches die Startbedingung der IV□-Anweisung nicht mehr erfüllt, wird trotzdem die Kommunikation fortgesetzt, bis der Datenaustausch abgeschlossen ist.

Ist die Startbedingung einer IV□-Anweisung ständig erfüllt, wird kontinuierlich mit dem Frequenzumrichter kommuniziert.

Gleichzeitige Ausführung mehrerer IV□-Anweisungen

Mehrere IV□-Anweisungen können gleichzeitig ausgeführt werden.

Wenn im Programm die Startbedingungen mehrerer IV□-Anweisungen gleichzeitig erfüllt sind, wird nach der Ausführung einer Anweisung automatisch die nächste IV□-Anweisung aktiviert.Vom System werden Merker gesetzt, die den Ausführungsstatus anzeigen:

– M8151 = 0: Kommunikation über Kanal 1 ist beendet
  M8151 = 1: Kommunikation über Kanal 1 läuft

– M8156 = 0: Kommunikation über Kanal 2 ist beendet
  M8156 = 1: Kommunikation über Kanal 2 läuft

In den Sonderregistern D8151 bzw. D8156 wird die Programm-Schrittnummer der Anweisung abgelegt, die momentan ausgeführt wird.

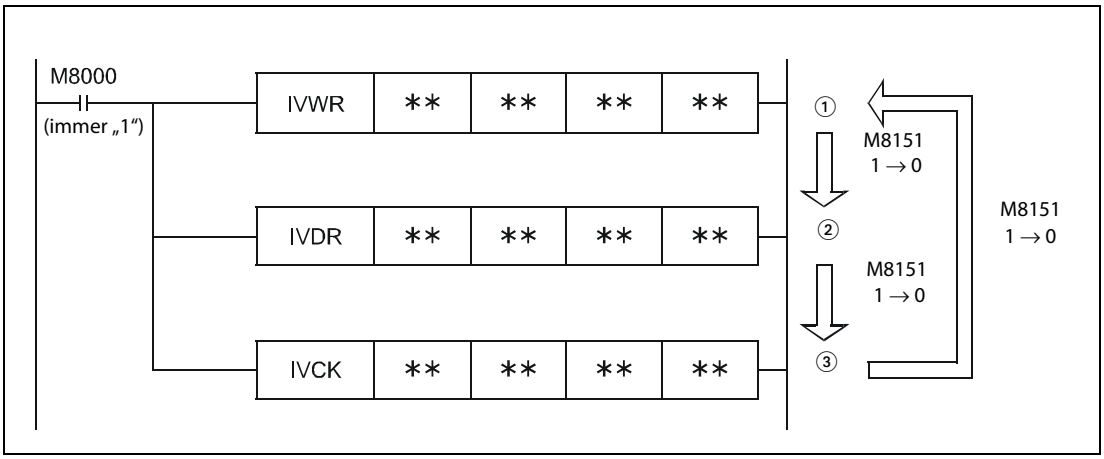


Abb. 8-57: *Beispiel für Kanal 1: Die Ausführung der IV□-Anweisung ist vom Zustand des Merkers M8151 abhängig.*

Falls M8151 (M8156) durch eine andere IV□-Anweisung gesetzt worden ist, beginnt die SPS auch bei erfüllter Startbedingung erst dann mit der Ausführung einer IV□-Anweisung , wenn M8151 (M8156) wieder zurückgesetzt ist.

Nach der Freigabe der Kommunikationsschnittstelle wartet die SPS noch 15 ms und führt dann die IV□-Anweisung aus, die im nächsten Schritt gestartet wird. Die folgende Abbildung verdeutlicht diese Zusammenhänge.

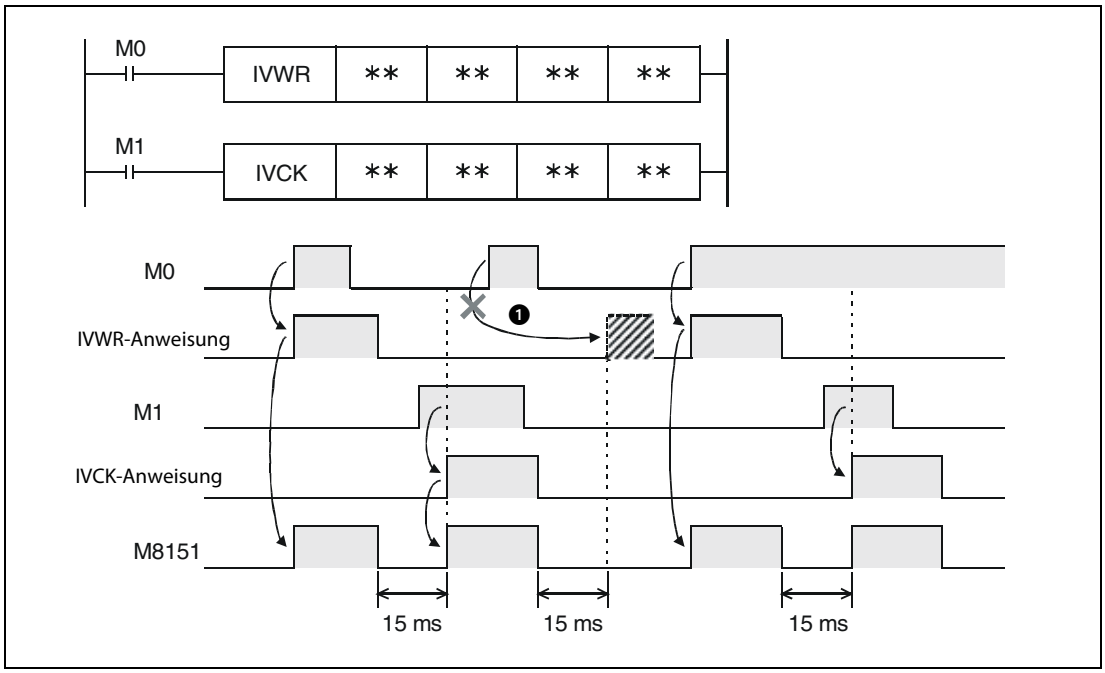


Abb. 8-58: *Bedeutung der Wartezeit bei der Ausführung von IV□-Anweisung (Beispiel für Kommunikation über Kanal 1)*

❶ Wird die Startbedingung innerhalb von 15 ms, nachdem M8151 zurückgesetzt wurde, ebenfalls zurückgesetzt, wird die Anweisung nicht ausgeführt.

❷ Wenn die Startbedingungen mehrerer IV□-Anweisung gleichzeitig erfüllt sind, wird die nächste IV□-Anweisung erst ausgeführt, wenn die momentane Kommunikation mit einem Frequenzumrichter beendet ist.

Wird während der Kommunikation mit einem Frequenzumrichter eine weitere IV□-Anweisung durch einen Impuls gestartet, wird diese Anweisung nicht ausgeführt. Bei mehreren IV□-Anweisungen im Programm sollten die Startbedingungen solange eingeschaltet bleiben, bis der Datenaustausch abgeschlossen ist. Zum Zurücksetzen der Startbedingung kann der Merker M8029 verwendet werden, der nach der Ausführung einer Anweisung für einen Programmzyklus gesetzt wird.

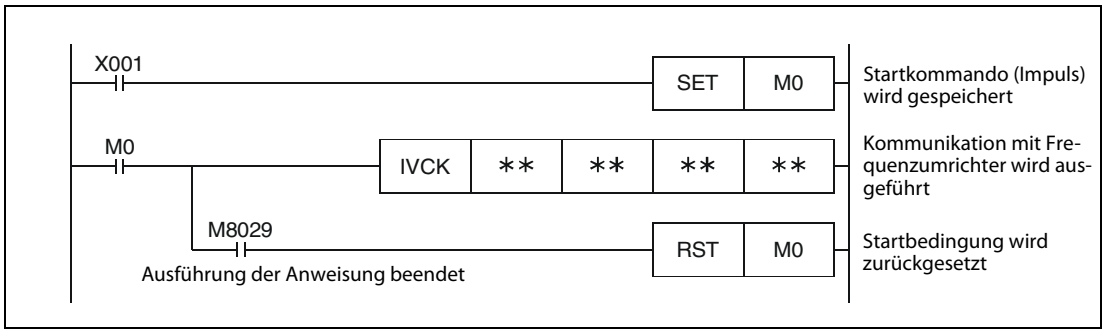


Abb. 8-59: *Beispiel für die Programmierung der Startbedingung*

Anzeige des Endes der Ausführung und von Fehlern

Die folgenden Sondermerker zeigen den Ausführungsstatus einer IV□-Anweisung an.

Sondermerker		Bedeutung
Kanal 1	Kanal 2	
M8029		Ausführung der Anweisung beendet
M8029	M8438	Fehler bei der seriellen Kommunikation
M8151	M8156	Datenaustausch mit Frequenzumrichter aktiv ①
M8152	M8157	Fehler beim Datenaustausch mit Frequenzumrichter ①
M8153	M8158	Gespeicherter Fehler beim Datenaustausch mit Frequenzumrichter ①
M8154	M8159	Fehler bei der Ausführung einer IVBWR-Anweisung ①

Tab. 8-38: *Sondermerker für die Kommunikation mit Frequenzumrichtern*

① Diese Merker werden zurückgesetzt, wenn die Betriebsart der SPS von STOP nach RUN wechselt.

Sonderregister		Bedeutung
Kanal 1	Kanal 2	
D8063	D8438	Fehlercode bei Störung der seriellen Kommunikation
D8150	D8155	Wartezeit für eine Reaktion des Frequenzumrichters
D8151	D8156	Schrittnummer bei Datenaustausch mit Frequenzumrichter ②
D8152	D8157	Fehlercode bei Störung des Datenaustausches mit Frequenzumrichtern ①
D8153	D8158	Schrittnummer, bei der bei Kommunikation mit Frequenzumrichtern der Fehler aufgetreten ist ②
D8154	D8159	Parameternummer bei fehlerhafter Ausführung einer IVBWR-Anweisung ②

Tab. 8-39: *Sonderregister für die Kommunikation mit Frequenzumrichtern*

① Diese Register werden gelöscht, wenn die Betriebsart der SPS von STOP nach RUN wechselt.

② Nach dem Start der SPS wird in diese Register der Wert „-1“ eingetragen.

Diese oben genannten Operanden müssen unmittelbar nach der Ausführung einer IV□-Anweisung ausgewertet werden. Zu diesem Zeitpunkt wird M8029 unabhängig vom Fehler-Status gesetzt. M8029 wird auch von anderen Anweisungen verwendet. Daher bleibt dieser Merker nur solange gesetzt, bis eine Anweisung, die ebenfalls M8029 beeinflusst, ausgeführt wird.

Das folgende Beispiel zeigt, wie sich der Zustand des Merkers M8029 im Laufe der Ausführung eines Programms ändert. Die IVWR- und die IVCK-Anweisung werden nicht ausgeführt, weil ihre Startbedingungen nicht erfüllt sind.

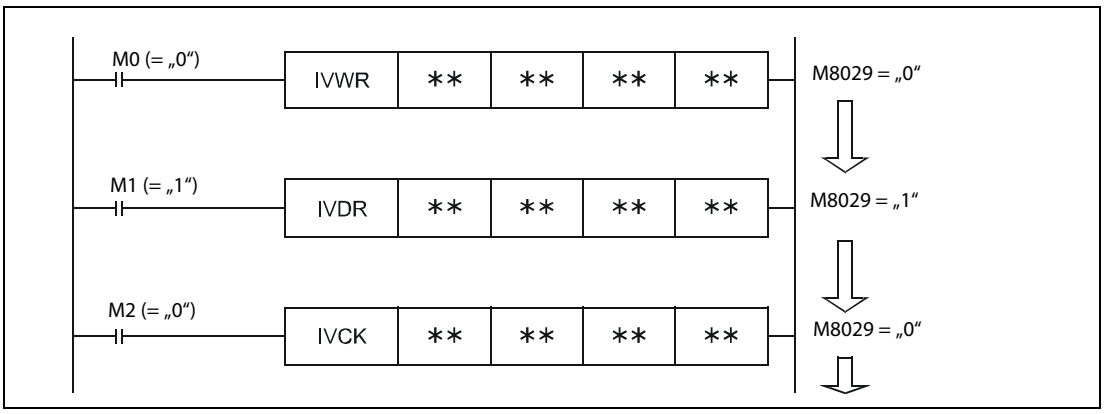


Abb. 8-60: *Der Zustand des Merkers M8029 ändert sich bei jeder Anweisung*

- Kommunikationsfehler

Zur Diagnose von Kommunikationsfehlern stehen Sondermerker zur Verfügung.

Die Merker M8063 und M8438 werden gesetzt, wenn während der seriellen Kommunikation ein Fehler auftritt. Diese Merker zeigen Fehler bei allen Kommunikationsarten an. Die Merker M8152/M8157 und M8153/M8158 zeigen ausschließlich Fehler bei der Kommunikation mit Frequenzumrichtern an.

Sondermerker		Zustand der Merker nach	
Kanal 1	**Kanal 2**	**Paritäts-, Überlauf- oder Rahmenfehler**	**anderen Fehlern bei der Kommunikation mit Frequenzumrichtern**
M8063	M8438	1	1
M8152	M8157	0	1
M8153	M8158	0	1 (nur beim ersten Fehler)

Tab. 8-40: *Sondermerker zur Anzeige von Fehlern*

Tritt ein Kommunikationsfehler auf, werden in die Sonderregister die folgenden Inhalte eingetragen.

Sonderregister		Inhalt der Register nach	
Kanal 1	**Kanal 2**	**Paritäts-, Überlauf- oder Rahmenfehler**	**anderen Fehlern bei der Kommunikation mit Frequenzumrichtern**
D8063	D8438	D8063: 6301 D8438: 3801	D8063: 6320 D8438: 3820
D8152	D8157	—	Fehlercode
D8153	D8158	—	Programmschrittnummer, bei der der Fehler aufgetreten ist

Tab. 8-41: *Sonderregister für die Fehlerdiagnose*

Bei einem Fehler sollte der Fehlercode für eine spätere Auswertung gespeichert werden. Im folgenden Programmbeispiel zeigt M50 einen Fehler bei der Ausführung der IVWR-Anweisung an. Der Fehlercode wird in das Datenregister D50 eingetragen.

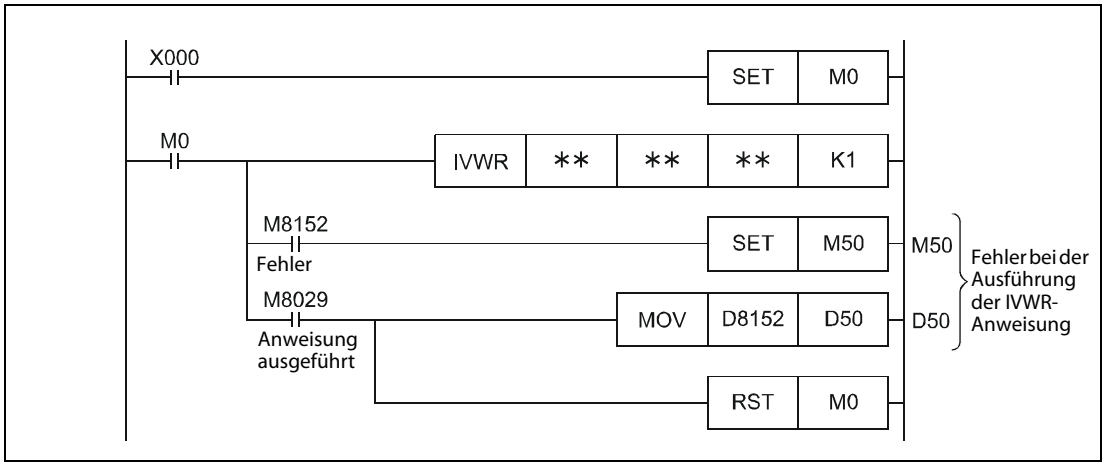


Abb. 8-61: *Beispiel für die Speicherung von Fehlercodes*

Verwendung von IV□-Anweisungen gemeinsam mit anderen Anweisungen

Eine IVCK-, IVDR-, IVRD-. IVWR- oder IVBWR-Anweisung darf nicht gleichzeitig mit einer RS- oder RS2-Anweisung für dieselbe Schnittstelle ausgeführt werden.

Programmierung von IV□-Anweisungen in Verbindung mit einer STL-Anweisung

Wird in Verbindung mit einer STL-Anweisung ein Schritt mit einer IV□-Anweisung deaktiviert, wird die Kommunikationsschnittstelle geschlossen und dadurch der Datenaustausch gestoppt. Eine andere IV□-Anweisung kann in diesem Fall nicht gestartet werden. Der Schrittstatusoperand sollte daher solange „1" sein, bis die Kommunikation mit dem Frequenzumrichter abgeschlossen ist.

Programmieren Sie dazu in die Transferbedingung des Schrittstatus eine Verriegelung mit dem Merker M8029, damit sich der Zustand des Schrittstatusoperanden während der Kommunikation mit einem Frequenzumrichter nicht ändert.

Falls der Schrittstatusoperand doch während der Kommunikation zurückgesetzt (0) wurde, kann die Kommunikation fortgesetzt werden, indem der Schrittstatusoperand wieder gesetzt (1) wird.

Werden mehrere Schrittstatusoperanden gleichzeitig z. B. mit einer ZRST-Anweisung zurückgesetzt, sollte eine Verriegelung mit dem Merker M8151 bzw. M8156 erfolgen, damit sichergestellt ist, dass die Kommunikationsschnittstelle geschlossen ist (siehe folgendes Beispiel für Kommunikation über Kanal 1).

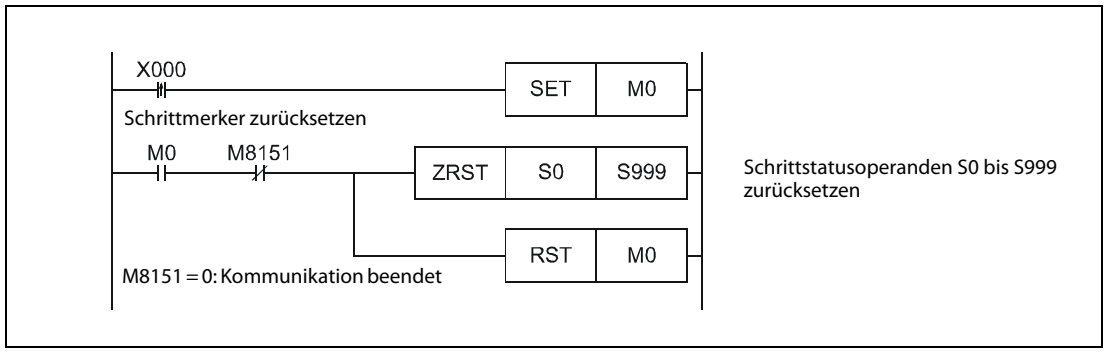


Abb. 8-62: *Die Schrittstatusoperanden S0 bis S999 werden nur zurückgesetzt, wenn nicht mit einem Frequenzumrichter kommuniziert wird.*

IV□-Anweisungen in Kombination mit Programmablaufanweisungen

Eine IV□-Anweisung kann nicht zwischen den folgenden Anweisungen verwendet werden:

- zwischen einer CJ- und einer P-Anweisung (bedingter Sprung)
- zwischen einer FOR- und einer NEXT-Anweisung (Programmschleife)
- zwischen einer P- und einer SRET-Anweisung (Unterprogramm)
- zwischen einer I- und einer IRET-Anweisung (Interrupt-Programm)

Online-Programmänderungen in der SPS

Im Online-Betrieb ist ein PC mit installierter Programmier-Software mit der SPS verbunden. Programmänderungen können direkt in der SPS vorgenommen werden.

IV□-Anweisungen dürfen nur verändert oder dem Programm hinzugefügt werden, wenn sich die SPS in der Betriebsart STOP befindet.

Wird eine IV□-Anweisung dem Programm in der Betriebsart RUN hinzugefügt oder gelöscht, kann dadurch die weitere Kommunikaton beeinträchtigt werden. Als Abhilfe muss in diesem Fall die SPS in die Betriebsart STOP und danach wieder in RUN geschaltet werden.

Frequenzumrichter zurücksetzen mit einer IVDR-Anweisung

Wird eine IVDR-Anweisung mit dem Anweisungscode HFD ausgeführt, wird der angesprochene Frequenzumrichter zurückgesetzt. Bei diesem Anweisungscode wird vom Frequenzumrichter keine Antwort erwartet. Das bedeutet, dass auch keine Fehlermeldung ausgegeben wird, wenn in der IVDR-Anweisung eine Stationsnummer angegeben wurde, unter der kein Frequenzumrichter erreichbar ist.

Das Zurücksetzen eines Frequenzumrichters dauert ca. 2,2 s.

Verwendung der Passwort-Funktion der Umrichter der Serie FR-D700

- Verhalten bei einem Kommunikationsfehler

  In den Frequenzumrichtern der Serie FR-D700 kann im Pr. 297 die Anzahl der fehlerhaften Passworteingaben gezählt werden. Wird fünfmal ein falsches Passwort eingegeben, ist es auch durch die Eingabe des korrekten Passworts nicht möglich, die Schreib-/Lesesperre aufzuheben. Dies ist in diesem Fall nur nach dem Löschen aller Parameter möglich.

  Tritt während der Ausführung einer Anweisung zur Frequenzumrichterkommunikation ein Kommunikationsfehler auf, wiederholt die FX-SPS den Kommunikationsversuch automatisch bis zu zwei mal. (Zusammen mit dem ersten Kommunikationsversuch und den beiden Wiederholungen werden insgesamt drei Kommunikationsversuche ausgeführt.)

  Führen Sie keine automatischen Wiederholungen (erneute Ausführung einer Anweisung zur Frequenzumrichterkommunikation) durch ein Ablaufprogramm aus, wenn Daten in PR. 297 geschrieben werden.

  Durch die Wiederholungen stimmt die im Pr. 297 angezeigte Anzahl der fehlerhaften Passworteingaben eventuell nicht mit der tatsächlichen Anzahl der fehlerhaften Eingaben überein.

  Fälle, in denen bei der Frequenzumrichterkommunikation ein fehlerhaftes Passwort erkannt wird und Anzahl der fehlerhaften Passworteingaben:

  – Schreiben eines nicht korrekten Passworts in Pr. 297 wegen der Eingabe eines falsches Passworts. Wird die Anweisung einmal ausgeführt, werden drei fehlerhafte Passworteingaben registriert.

  – Wenn wegen Störungen etc. in Pr. 297 nicht das korrekte Passwort eingetragen werden kann. In diesem Fall werden bis zu drei fehlerhafte Passworteingaben registriert.

- Einstellung eines Passworts

  Wird das Passwort eines Frequenzumrichters der Serie FR-D700 durch eine Anweisung zur Frequenzumrichterkommunikation eingestellt, übertragen Sie bitte das Passwort in PR. 297, lesen dann PR. 297 aus und prüfen anschließend, ob die Passworteinstellung fehlerfrei abgeschlossen worden ist. Dies ist der Fall, wenn aus Pr. 297 ein Wert zwischen „0“ und „4“ gelesen wurde.

  Falls die Übertragung des Passworts in Pr. 297 wegen Störungen etc. nicht fehlerfrei beendet werden konnte, wiederholt die FX-SPS das Schrieben automatisch und das eingestellte Passwort wird bei diesen Wiederholungen gelöscht.

8.9.3 Einstellen und Abfragen von Parametern

Einschränkungen bei der Einstellung von Parametern

Bei der Kommunikation mit Frequenzumrichtern der Serie FR-E500 können die Parameter 922 und 923 nicht verwendet werden.

Kalibrierfunktionen

Parameter mit z. B. der Bezeichnung C2 oder C7 können bei den Anweisungen IVRD und IVWR nicht als Operanden angegeben werden. Sollen diese Parameter gelesen oder geschrieben werden, müssen als Operand S2+ die in den folgenden Tabellen gezeigten Werte verwendet werden.

- Kalibrierfunktionen bei Frequenzumrichtern der Serie FR-S500

Parameter	Bedeutung	Wert in Operand S2+ der Anweisungen IVRD und IVWR
C2	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe (Frequenz)	902
C3	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe	1902
C4	Verstärkung für Spannungs-Sollwerteingabe	903
C5	Offset für Strom-Sollwerteingabe (Frequenz)	904
C6	Offset für Strom-Sollwerteingabe	1904
C7	Verstärkung für Strom-Sollwerteingabe	1904

Tab. 8-42: *Angabe der Parameter C2 bis C7 bei Umrichtern der Serie FR-S 500*

- Kalibrierfunktionen bei Frequenzumrichtern der Serie FR-F700

Parameter	Bedeutung	Wert in Operand S2+ der Anweisungen IVRD und IVWR
C2	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	902
C3	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	1902
125	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	903
C4	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Kl. 2	1903
C5	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	904
C6	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	1904
126	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	905
C7	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	1905

Tab. 8-43: *Angabe der Parameter 125, 126 und C2 bis C7 bei Umrichtern der Serie FR-F 700*

- Kalibrierfunktionen bei Frequenzumrichtern der Serie FR-A700

Parameter	Bedeutung	Wert in Operand S2+ der Anweisungen IVRD und IVWR
C2	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	902
C3	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	1902
125	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	903
C4	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Kl. 2	1903
C5	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	904
C6	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	904
126	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	905
C7	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	1905
C12	Frequenz-Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	917
C13	Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	1917
C14	Verstärkungs-Frequenzwert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	918
C15	Verstärkung des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	1918
C16	Offset des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/ magnetischer Fluss)	919
C17	Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/ magnetischer Fluss)	1919
C18	Verstärkung des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/ magnetischer Fluss)	920
C19	Verstärkung des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	1920
C38	Offset des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment/ magnetischer Fluss)	932
C39	Offset des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	1932
C40	Verstärkung des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment/ magnetischer Fluss)	933
C41	Verstärkung des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	1933

Tab. 8-44: *Angabe der Parameter 125, 126, C2 bis C7, C12 bis C19 und C38 bis C41 bei Umrichtern der Serie FR-A700*

- Kalibrierfunktionen bei Frequenzumrichtern der Serien FR-D700 und FR-E700

Parameter	Bedeutung	Wert in Operand S2+ der Anweisungen IVRD und IVWR
C2	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	902
C3	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	1902
	Analogwert an Klemme 2	2902 (Nur bei IVRD-Anweisung)
125	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	903
C4	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Kl. 2	1903
	Analogwert an Klemme 2	2903 (Nur bei IVRD-Anweisung)
C5	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	904
C6	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	1904
	Analogwert an Klemme 4	2904 (Nur bei IVRD-Anweisung)
126	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	905
C7	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	1905
	Analogwert an Klemme 4	2905 (Nur bei IVRD-Anweisung)

Tab. 8-45: *Angabe der Parameter 125, 126 und C2 bis C7 bei Umrichtern der Serien FR-D700 und FR-E700*

Zugriff auf erweiterte Parameter

Einige Parameter der Frequenzumrichter bestehen aus einem Datensatz, der sich aus drei Einzeldaten zusammensetzt. Die folgenden Tabellen geben den erforderlichen Wert in S2+ (siehe Programmieranleitung Art.-Nr. 136748) der Anweisungen IVRD, IVWR und IVBWR beim Zugriff auf diese Parameter an. Um auf die einzelnen Daten zuzugreifen, wird zu der Parameternummer ein Offset von „0“, „1000“ oder „2000“ addiert.

- Programmeinstellungen bei den Frequenzumrichtern der Serie FR-A 500

Parameter	Bedeutung	Wert in S2+ zum Lesen/Schreiben von		
		Frequenz	Zeit	Drehrichtung
201	Programmeinstellung 1	201	1201	2201
202		202	1202	2202
203		203	1203	2203
204		204	1204	2204
205		205	1205	2205
206		206	1206	2206
207		207	1207	2207
208		208	1208	2208
209		209	1209	2209
210		210	1210	2210
211	Programmeinstellung 2	211	1211	2211
212		212	1212	2212
213		213	1213	2213
214		214	1214	2214
215		215	1215	2215
216		216	1216	2216
217		217	1217	2217
218		218	1218	2218
219		219	1219	2219
220		220	1220	2220
221	Programmeinstellung 3	221	1221	2221
222		222	1222	2222
223		223	1223	2223
224		224	1224	2224
225		225	1225	2225
226		226	1226	2226
227		227	1227	2227
228		228	1228	2228
229		229	1229	2229
230		230	1230	2230

Tab. 8-46: *Werte für S2+ beim Zugriff auf erweiterte Parameter*

- Offset und Verstärkung der Sollwerteingabe bei den Serien FR-A500, -E500 und -F500

Parameter	Bedeutung	Wert in S2+ zum Lesen/Schreiben von		
		Offset Verstärkung (schreiben/lesen)	Analogwert (schreiben/lesen)	Analogwert des Eingangs (nur lesen)
902	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe	902	1902	2902
903	Verstärkung für Spannungs-Sollwerteingabe	903	1903	2903
904	Offset für Strom-Sollwerteingabe	904	1904	2904
905	Verstärkung für Strom-Sollwerteingabe	905	1905	2905

Tab. 8-47: *Werte für S2+ beim Zugriff auf Parameter für Sollwerteingabe*

- Offset und Verstärkung der Sollwerteingabe bei den Serien FR-V500

Parameter	Bedeutung	Wert in S2+ zum Lesen/Schreiben von		
		Offset Verstärkung (schreiben/lesen)	Analogwert (schreiben/lesen)	Analogwert des Eingangs (nur lesen)
902	Offset für Drehzahleingabe 2	902	1902	2902
903	Verstärkung für Drehzahleingabe 2	903	1903	2903
904	Offset für Drehmomentbefehl 3	904	1904	2904
905	Verstärkung für Drehmomentbefehl 3	905	1905	2905
917	Offset für Klemme 1 (Drehzahl)	917	1917	2917
918	Verstärkung für Klemme 1 (Drehzahl)	918	1918	2918
919	Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	919	1919	2919
920	Verstärkung des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	920	1920	2920

Tab. 8-48: *Werte für S2+ beim Zugriff auf Parameter für Sollwerteingabe*

8.9.4 Beispielprogramm 1

In diesem Beispielprogramm wird ein Frequenzumrichter über drei Eingänge der SPS gesteuert (Rechtslauf, Linkslauf, Stopp). Die Drehzahl des angeschlossenen Motor wird durch den Inhalt des Datenregisters D10 bestimmt. Die SPS kommuniziert über Kanal 1 mit dem Frequenzumrichter.

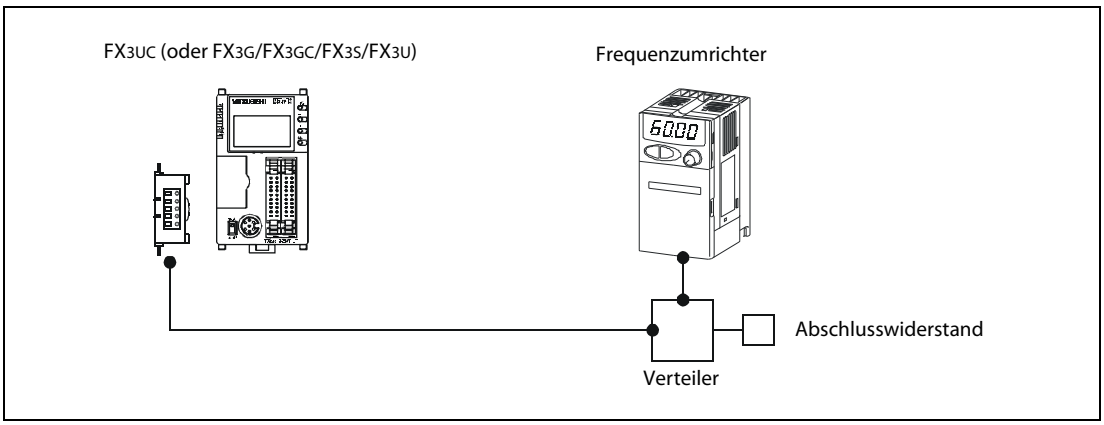


Abb. 8-63: *Systemkonfiguration für dieses Beispiel*

Parameter in den Frequenzumrichter schreiben

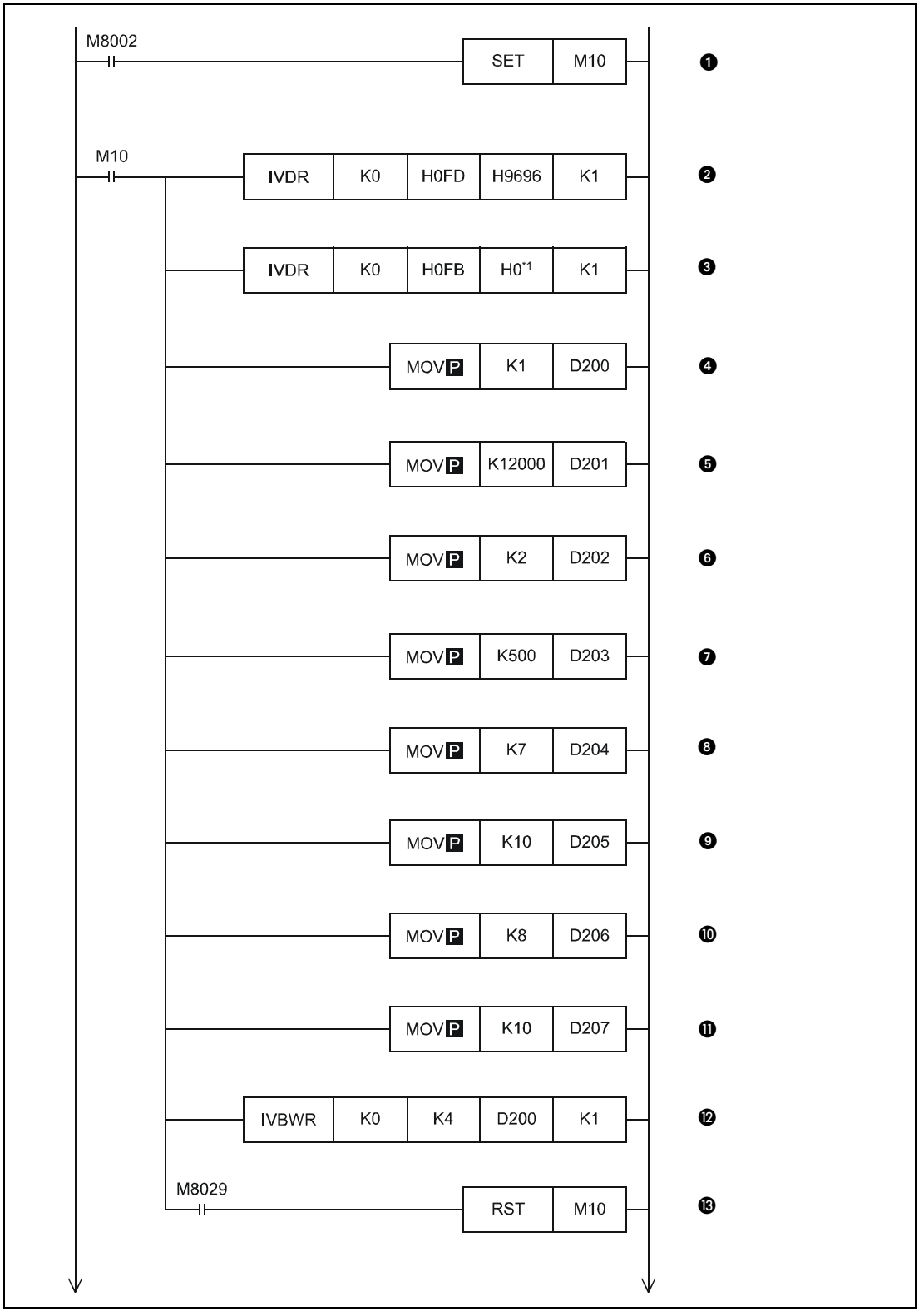


Abb. 8-64: *Programmteil zur Übertragung der Parameter zum Frequenzumrichter beim Anlauf der SPS*

❶ M8002 wird für einen Programmzyklus gesetzt, wenn die SPS in die Betriebsart RUN geschaltet wird. In diesem Fall wird M10 gesetzt und als Startbedingung für die folgenden Anweisungen verwendet.

❷ Der Frequenzumrichter wird zurückgesetzt.

❸ Computer-Link aktivieren (Bei einem Frequenzumrichter der Serie FR-E 500 muss statt „H0“ der Wert „H2“ angegeben werden).

❹ Bei der IVBWR-Anweisung wird im angegebenen Operandenbereich immer die Parameternummer und daran anschließend der Wert des Parameters gespeichert. Im Datenregister D200 wird die Parameternummer 1 (Maximale Frequenz) eingetragen.

❺ In D201 wird die maximale Frequenz von 120 Hz eingetragen.

❻ Angabe der Parameternummer 2 (Minimale Frequenz)

❼ Minimale Frequenz: 5 Hz

❽ Angabe der Parameternummer 7 (Beschleunigungszeit)

❾ Beschleunigungszeit: 1 s

❿ Angabe der Parameternummer 8 (Verzögerungszeit)

⓫ Verzögerungszeit: 1 s

⓬ Die vier Parameter 1, 2, 7 und 8 werden mit einer IVBWR-Anweisung an den Frequenzumrichter übertragen. Die Datenregister D200 bis D207 enthalten die Nummern der Parameter und die jeweiligen Werte. (Ein Grundgerät der FX3G-Serie kann keine IVBWR-Anweidung ausführen. Verwenden Sie in diesem Fall IVWR-Anweisungen.)

⓭ Nach Ausführung der Anweisungen wird M10 zurückgesetzt.

Drehzahlverstellung

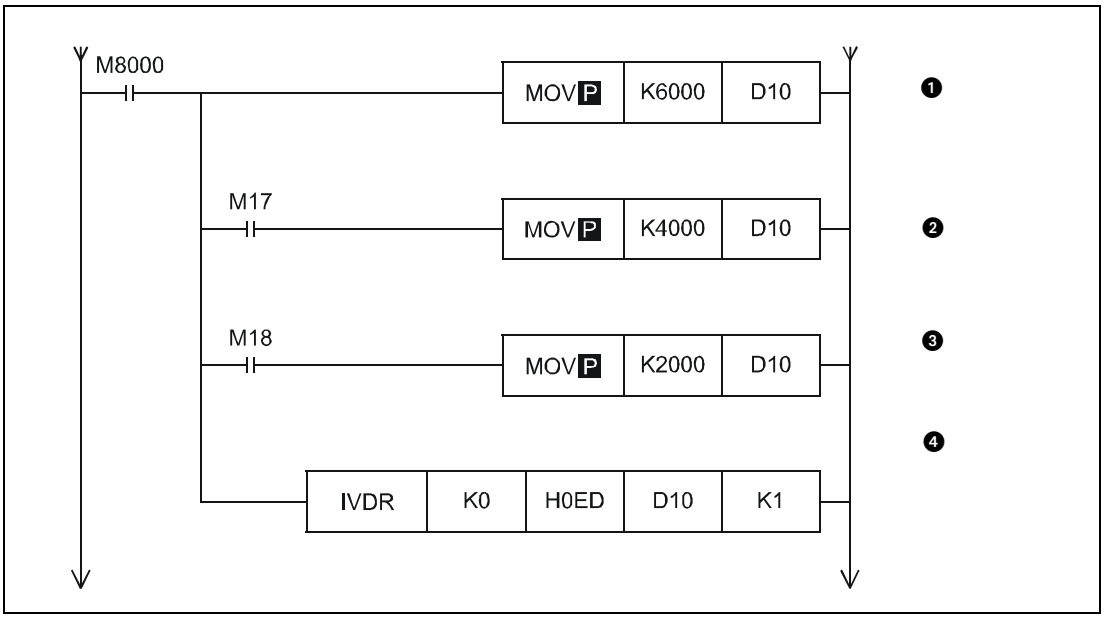


Abb. 8-65: *Es können drei Drehzahlen (Frequenzen) gewählt werden*

❶ M8000 ist in der Betriebsart RUN der SPS immer „1“. Nach dem Start der SPS wird als Vorgabewert für die Frequenz in D10 der Wert „60 Hz“ eingetragen.

❷ Wird der Merker M17 gesetzt, wird der Frequenzsollwert „40 Hz“ in D10 eingetragen. M17 könnte zum Beispiel durch ein grafisches Bediengerät (GOT) gesteuert werden.

❸ Beim Setzen von M18 wird in D10 „20 Hz“ eingetragen.

❹ Der Inhalt von D10 wird zyklisch zum Frequenzumrichter übertragen.

Drehrichtung des Motors steuern

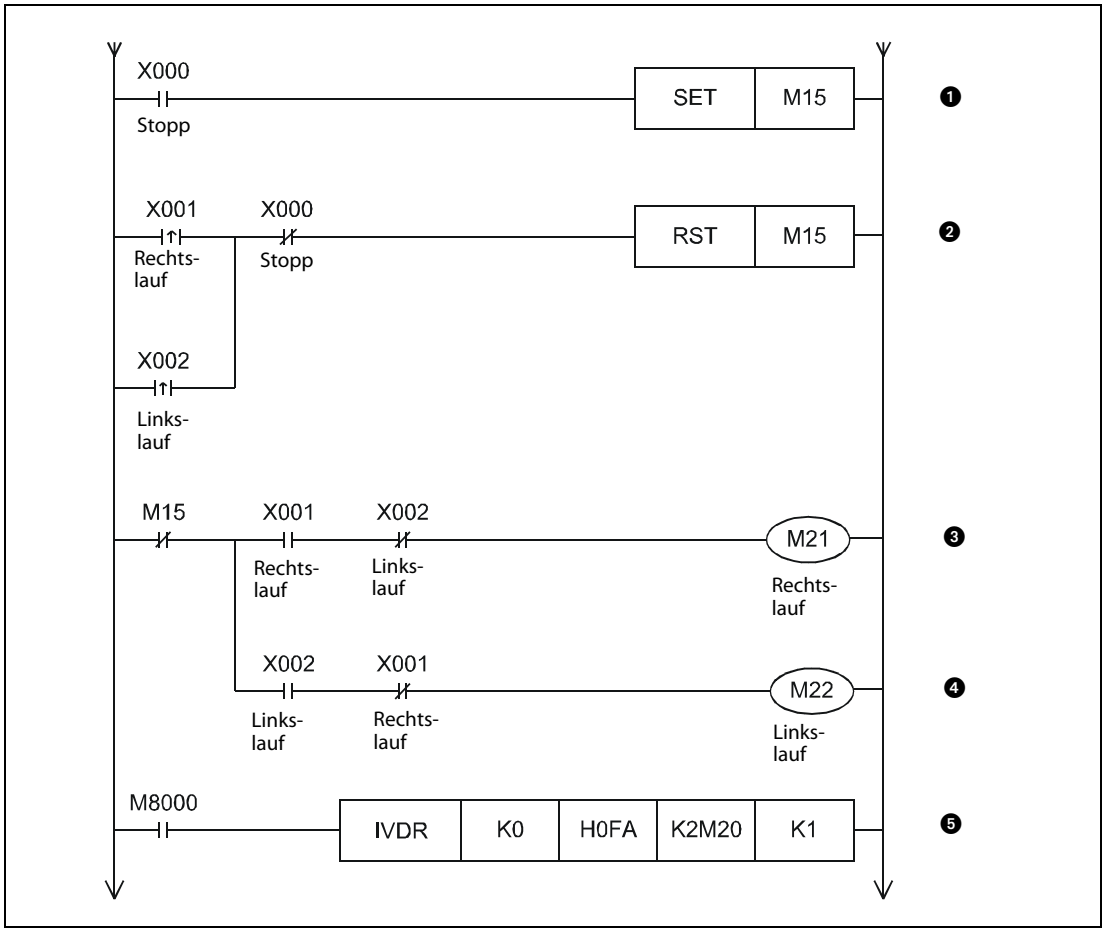


Abb. 8-66: *Die Drehrichtung des Motors wird über SPS-Eingänge gesteuert*

❶ Wenn der Antrieb gestoppt werden soll, wird der Merker M15 gesetzt.

❷ Sobald der Antrieb drehen soll, wird M15 zurückgesetzt.

❸ Ist M15 gesetzt (in diesem Fall soll der Antrieb stoppen), können die Merker M21 und M22 nicht „1“ werden. Da die Merker M20 bis M27 als Betriebssignale zum Frequenzumrichter übertragen werden (siehe unten), ist dadurch das Betriebssignal „00“. Wird für Rechtslauf M21 gesetzt, wird auch Bit 1 des Betriebssignals „1“.

❹ Wird für Linkslauf M22 gesetzt, ist auch Bit 2 des Betriebssignals gesetzt.

❺ Die Merker M20 bis M27 werden zyklisch als Betriebssignale zum Frequenzumrichter übertragen.

Betriebszustände des Frequenzumrichters erfassen und anzeigen

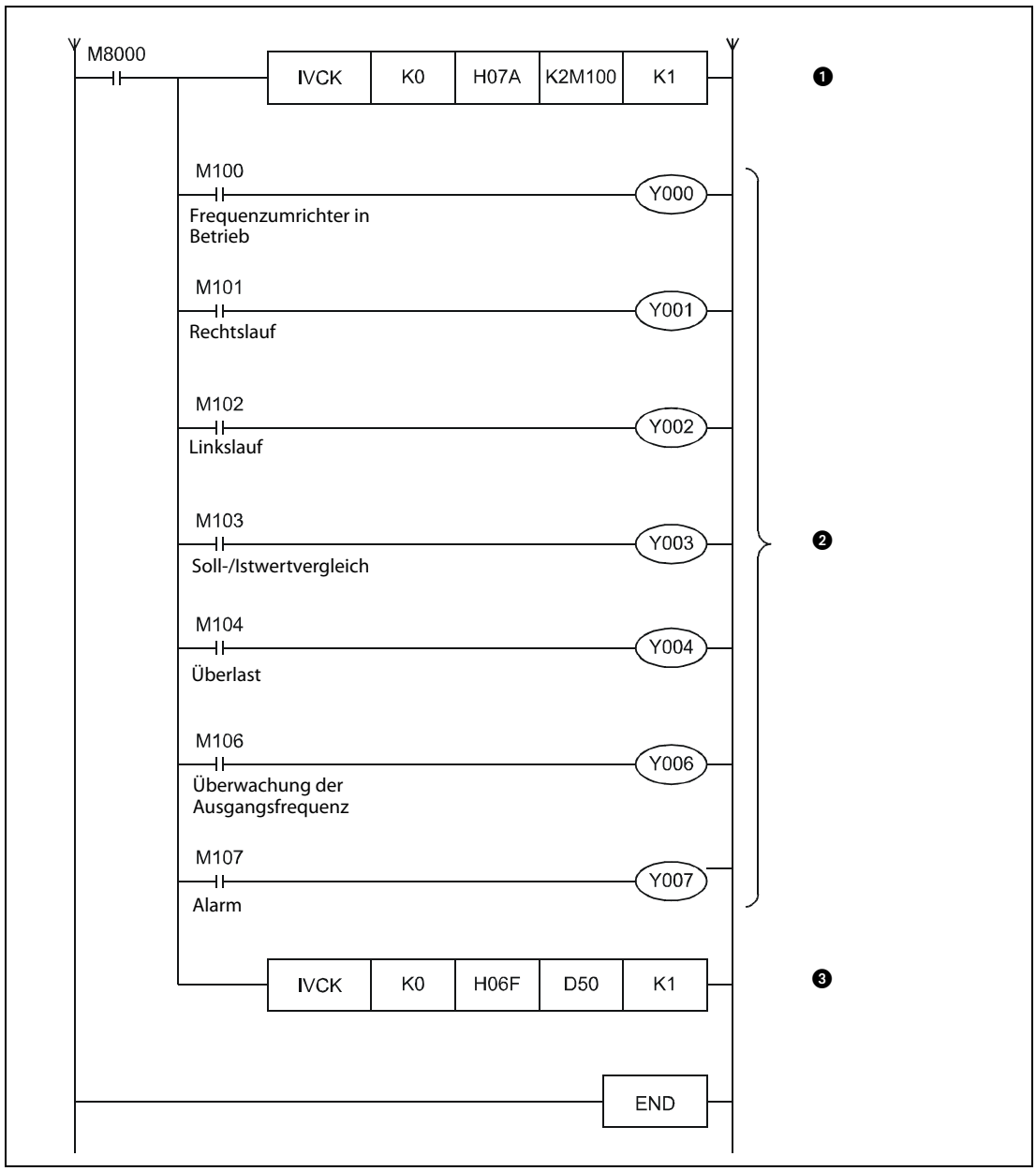


Abb. 8-67: *Die Betriebszustände des Frequenzumrichters werden in diesem Beispiel auf Ausgänge transferiert.*

❶ Status des Frequenzumrichter lesen und in M100 bis M107 speichern.

❷ Der Status des Frequenzumrichters wird an Ausgänge des SPS ausgegeben. Beispielweise können so Meldeleuchten angesteuert werden.

❸ Die Ausgangsfrequenz wird vom Frequenzumrichter gelesen und in D50 gespeichert.

8.9.5 Programmbeispiel 2

Dieses Programmbeispiel unterscheidet sich von dem im Abschnitt 8.9.4 vorgestellten Beispiel dadurch, dass Daten nur dann an den Frequenzumrichter übertragen werden, wenn sich Sollwerte oder Drehrichtungsvorgaben geändert haben. Auch wird der Status des Frequenzumrichters nur gelesen, wenn keine Daten an den Umrichter übertragen werden.

Dadurch, dass der Datenaustausch zwischen SPS und Frequenzumrichter auf das Nötigste beschränkt ist, wird die für die Kommunikation benötigte Zeit minimiert und die Reaktionszeit verbessert.

Systemkonfiguration

Die Verbindung SPS/Frequenzumrichter entspricht der im Abschnitt 8.9.4 gezeigten Konfiguration.

Parameter in den Frequenzumrichter schreiben

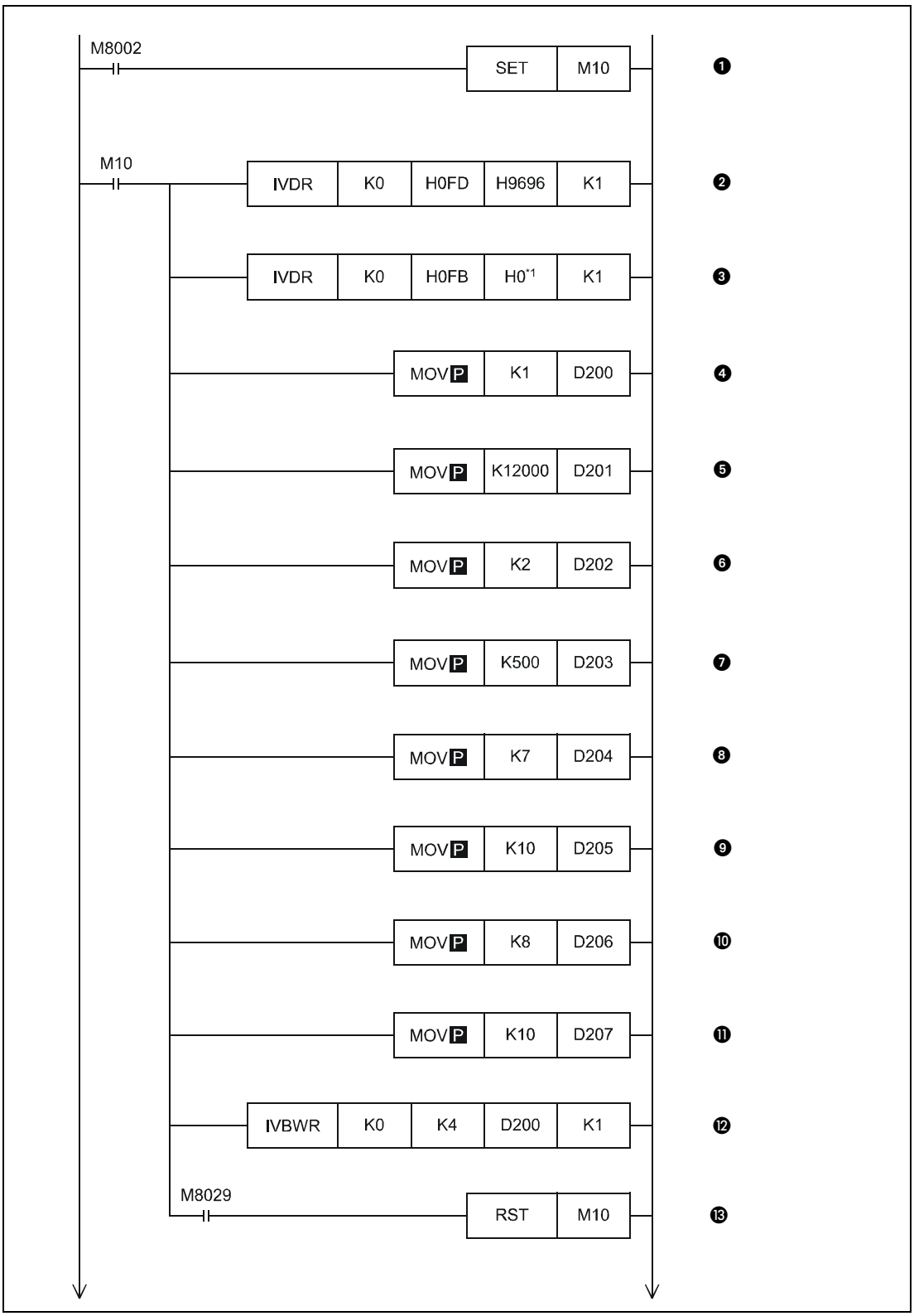


Abb. 8-68: *Programmteil zur Übertragung der Parameter zum Frequenzumrichter beim Anlauf der SPS*

❶ M8002 wird für einen Programmzyklus gesetzt, wenn die SPS in die Betriebsart RUN geschaltet wird. In diesem Fall wird M10 gesetzt und als Startbedingung für die folgenden Anweisungen verwendet.

❷ Der Frequenzumrichter wird zurückgesetzt.

❸ Computer-Link aktivieren (Bei einem Frequenzumrichter der Serie FR-E 500 muss statt „H0“ der Wert „H2“ angegeben werden).

❹ Bei der IVBWR-Anweisung wird im angegebenen Operandenbereich immer die Parameternummer und daran anschließend der Wert des Parameters gespeichert. Im Datenregister D200 wird die Parameternummer 1 (Maximale Frequenz) eingetragen.

❺ In D201 wird die maximale Frequenz von 120 Hz eingetragen.

❻ Angabe der Parameternummer 2 (Minimale Frequenz)

❼ Minimale Frequenz: 5 Hz

❽ Angabe der Parameternummer 7 (Beschleunigungszeit)

❾ Beschleunigungszeit: 1 s

❿ Angabe der Parameternummer 8 (Verzögerungszeit)

⓫ Verzögerungszeit: 1 s

⓬ Die vier Parameter 1, 2, 7 und 8 werden mit einer IVBWR-Anweisung an den Frequenzumrichter übertragen. Die Datenregister D200 bis D207 enthalten die Nummern der Parameter und die jeweiligen Werte. (Ein Grundgerät der FX3G-, FX3GC- oder FX3S-Serie kann keine IVBWR-Anweisung ausführen. Verwenden Sie in diesem Fall IVWR-Anweisungen.)

⓭ Nach Ausführung der Anweisungen wird M10 zurückgesetzt.

Drehzahlverstellung

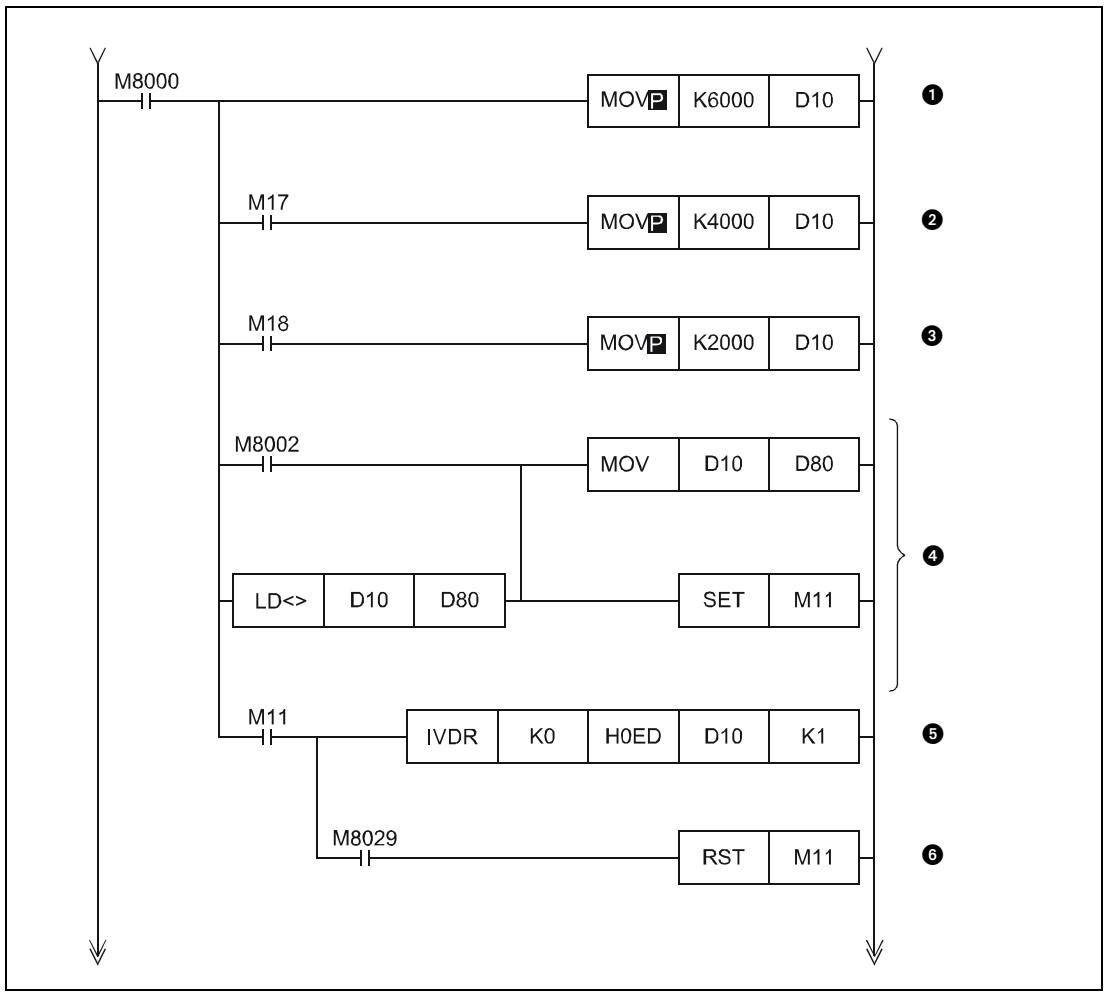


Abb. 8-69: *Es können drei Drehzahlen (Frequenzen) gewählt werden*

❶ Nach dem Start der SPS wird als Vorgabewert für die Frequenz in D10 der Wert „60 Hz“ eingetragen.

❷ Wird der Merker M17 gesetzt, wird der Frequenzsollwert „40 Hz“ in D10 eingetragen. M17 könnte zum Beispiel durch ein grafisches Bediengerät (GOT) gesteuert werden.

❸ Beim Setzen von M18 wird in D10 „20 Hz“ eingetragen.

❹ Durch M8002 wird nach dem Start der SPS einmalig der Inhalt des Datenregisters D10 in das Datenregister D80 transferiert und M11 gesetzt. Wird die Drehzahl geändert und sind dadurch die Inhalte von D10 und D80 unterschiedlich, wird ebenfalls M11 gesetzt. Gleichzeitig wird der neue Frequenzwert in D80 eingetragen.

❺ Der Inhalt von D10 wird nur zum Frequenzumrichter übertragen, wenn die Drehzahlvorgabe geändert wurde (M11 ist dann gesetzt).

❻ Wenn die IVDR-Anweisung vollständig ausgeführt wurde, wird M11 zurückgesetzt.

Drehrichtung des Motors steuern

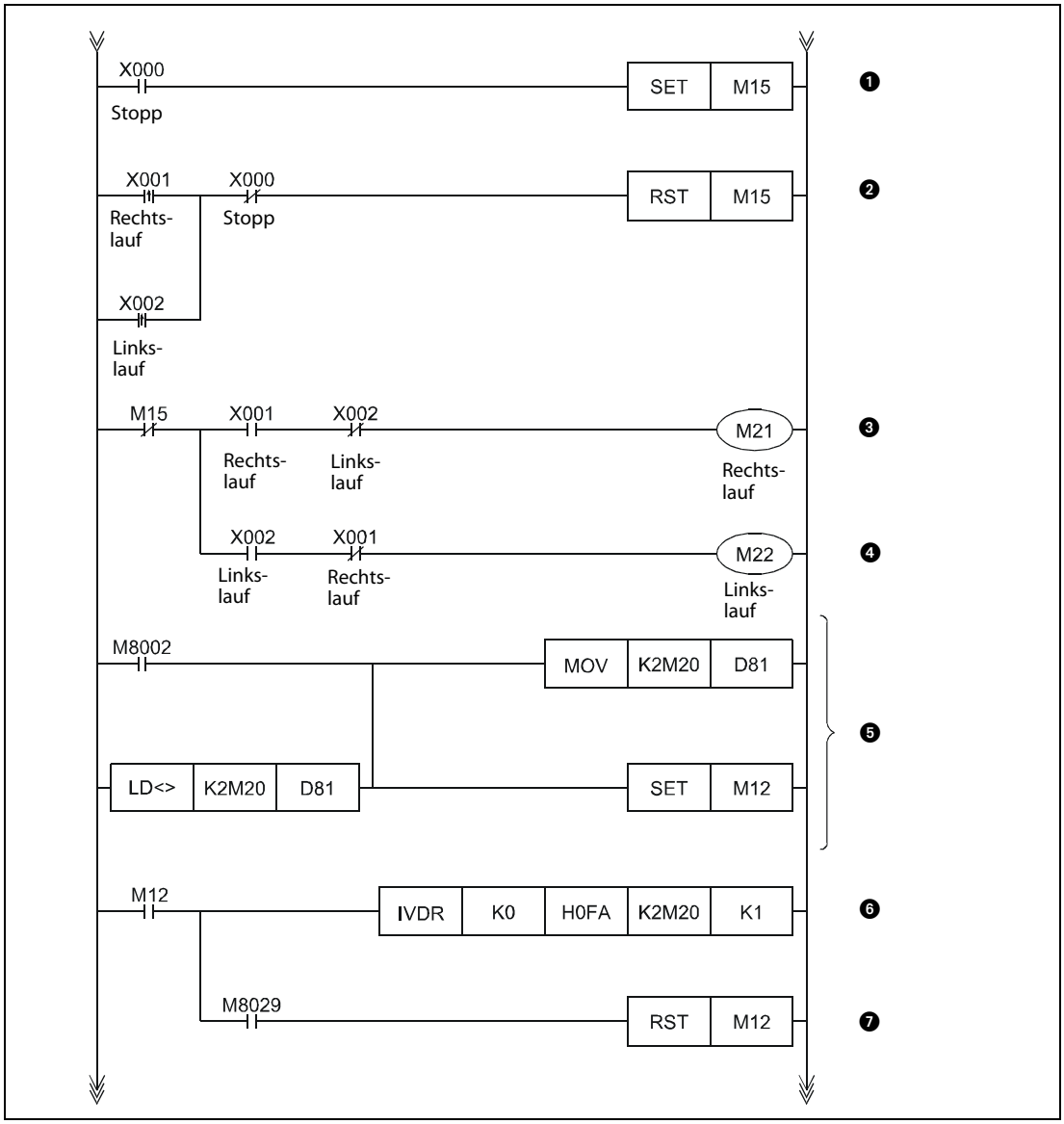


Abb. 8-70: *Die Drehrichtung des Motors wird über SPS-Eingänge gesteuert und nur an den Umrichter übermittelt, wenn sie sich ändern soll.*

❶ Wenn der Antrieb gestoppt werden soll, wird der Merker M15 gesetzt.

❷ Sobald der Antrieb drehen soll, wird M15 zurückgesetzt.

❸ Ist M15 gesetzt (in diesem Fall soll der Antrieb stoppen), können die Merker M21 und M22 nicht „1“ werden. Da die Merker M20 bis M27 als Betriebssignale zum Frequenzumrichter übertragen werden (siehe unten), ist dadurch das Betriebssignal „00“. Wird für Rechtslauf M21 gesetzt, wird auch Bit 1 des Betriebssignals „1“.

❹ Wird für Linkslauf M22 gesetzt, ist auch Bit 2 des Betriebssignals gesetzt.

❺ Durch M8002 werden nach dem Start der SPS einmalig die Zustände der Merker M20 bis M27 in das Datenregister D81 transferiert und M12 gesetzt. Soll die Drehrichtung geändert oder der Motor gestoppt werden, erkennt die Vergleichsfunktion die Änderung, und setzt M12. Gleichzeitig wird der Inhalt von D81aktualisiert.

❻ Die Merker M20 bis M27 werden nur als Betriebssignale zum Frequenzumrichter übertragen, wenn die Drehrichtung geändert oder der Motor gestoppt werden soll.

❼ Wenn die EXTR-Anweisung vollständig ausgeführt wurde, wird M12 zurückgesetzt.

Betriebszustände des Frequenzumrichters erfassen und anzeigen

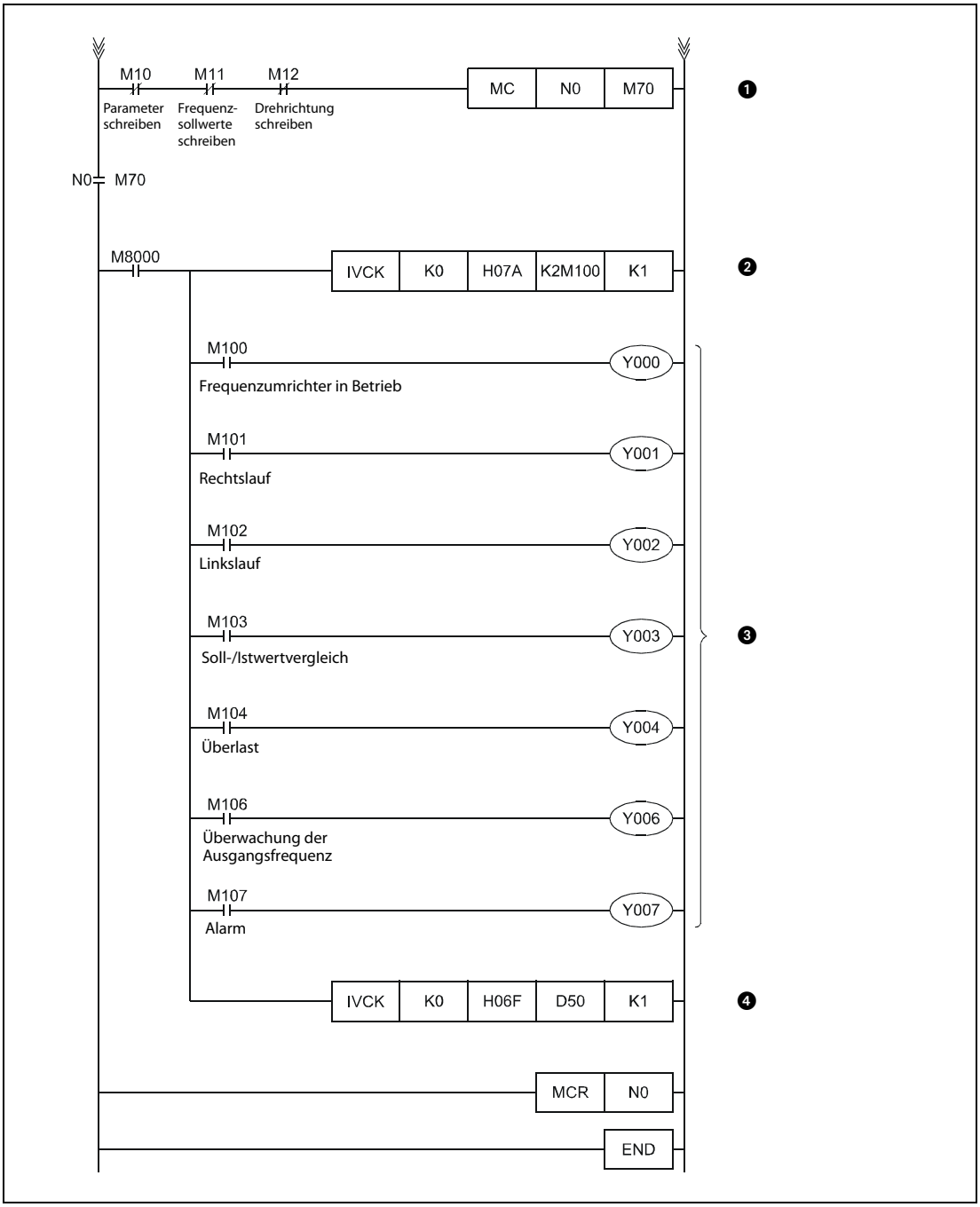


Abb. 8-71: *Die Betriebszustände des Frequenzumrichters werden auf Ausgänge transferiert.*

❶ Nur wenn keine Daten an den Frequenzumrichter übertragen werden, wird M70 gesetzt und der Status des Frequenzumrichters gelesen.

❷ Status des Frequenzumrichter lesen und in M100 bis M107 speichern.

❸ Der Status des Frequenzumrichters wird an Ausgänge des SPS ausgegeben. Beispielweise können so Meldeleuchten angesteuert werden.

❹ Die Ausgangsfrequenz wird vom Frequenzumrichter gelesen und in D50 gespeichert.

8.10 Fehlerdiagnose und -behebung

Wenn bei der Kommunikation mit Frequenzumrichtern Störungen auftreten, prüfen Sie bitte die folgenden Punkte.

Kompatibilität der SPS

Prüfen Sie, ob die SPS-Grundgeräte und die verwendeten Schnittstellenmodule oder -adapter für die Kommunikation mit Frequenzumrichtern geeignet sind (siehe Abschnitt 8.4).

Zustand der LEDs der Schnittstellenmodule oder -adapter

Überprüfen Sie den Status der Leuchtdioden SD (Senden) und RD (Empfangen).

Zustand der LED		Bedeutung
RD	SD	
Blinkt	Blinkt	Daten werden empfangen und gesendet.
Blinkt	AUS	Es werden Daten empfangen, aber nicht gesendet.
AUS	Blinkt	Es werden Daten gesendet, aber nicht empfangen.
AUS	AUS	Es werden keine Daten empfangen und keine Daten gesendet.

Tab. 8-49: *Prüfung des Kommunikationsstatus mit Hilfe der LEDs*

Wenn die Sende (SD)- und Empfangs (RD)-LEDs schnell blinken oder flackern, ist die Datenübertragung in Ordnung. Blinken diese LEDs nicht, prüfen Sie die bitte die Verkabelung und die Einstellungen für die Kommunikation in der Master-Station und den Slave-Stationen.

Installation und Verdrahtung

- Prüfen Sie, ob die Schnittstellenmodule oder -adapter korrekt mit dem SPS-Grundgerät verbunden sind.
- Das Kommunikationsmodul FX0N-485ADP benötigt eine externe Spannungsversorgung. Prüfen Sie, ob diese 24-V-Gleichspannung korrekt am Modul angeschlossen ist.
- Überprüfen Sie die Verbindungen zwischen den Schnittstellenmodulen oder -adaptern und dem Frequenzumrichter. Bei einer fehlerhaften oder durch externe Einflüsse gestörten Verbindung kann keine einwandfreie Datenkommunikation ausgeführt werden. Hinweise zum Anschluss finden Sie im Kapitel 2 und im Kapitel 3.

Ablaufprogramm der SPS

- Stellen Sie sicher, dass kein Parallel-Link (M8070 und M8071) und kein n:n-Netzwerk (D8173 bis D8180) eingestellt ist. Schalten Sie die SPS aus und anschließend wieder ein, nachdem Sie Änderungen in den oben angegebenen Operanden vorgenommen haben.
- Prüfen Sie mit Hilfe der Programmier-Software, ob in den SPS-Parametern die korrekten Einstellungen für die Kommunikation vorgenommen wurden (siehe Abschnitt 8.7). Falls Sie SPS-Parameter ändern, muss nach der Übertragung der Parameter in die SPS deren Versorgungsspannung aus- und wieder eingeschaltet werden, damit die Parameter übernommen werden.
- Einstellungen zur Ethernet-Schnittstelle (FX3G-, FX3GC-, FXGE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Stellen Sie sicher, dass der Kanal, über dem die Frequenzumrichterkommunikation abgewickelt wird, nicht auch in den Ethernet-Einstellungen verwendet wird. Falls Sie SPS-Parameter ändern, muss nach der Übertragung der Parameter in die SPS deren Versorgungsspannung aus- und wieder eingeschaltet werden, damit die Parameter übernommen werden.

- Verwendung von VRRD- oder VRSC-Anweisungen (gilt nicht für eine FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Überprüfen Sie, ob im Ablaufprogramm der SPS die VRRD- oder VRSC-Anweisungen verwendet werden. In diesem Fall müssen Sie diese Anweisungen aus dem Ablaufprogramm entfernen, das Programm neu in die SPS übertragen, und die SPS aus- und wieder einschalten.

  Falls das Ablaufprogramm eines FX3G-Grundgeräts mit 40 oder 60 Ein- und Ausgängen VRRD- oder VRSC-Anweisungen enthält, kann der Kommunikationskanal 2 nicht genutzt werden. Verwenden Sie in diesem Fall Kanal 1 oder löschen Sie die VRRD- und VRSC-Anweisungen.

- Verwendung von VRRD- oder VRSC-Anweisungen (FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Falls das Ablaufprogramm eines FX3U- oder FX3UC-Grundgeräts VRRD- oder VRSC-Anweisungen enthält, kann der Kommunikationskanal 1 nicht genutzt werden. Verwenden Sie in diesem Fall Kanal 2 oder löschen Sie die VRRD- und VRSC-Anweisungen.

- Verwendung von RS-Anweisungen (gilt nur für eine FX2N- oder FX2NC-SPS)

  Überprüfen Sie, ob im Ablaufprogramm der SPS eine oder mehrere RS-Anweisungen verwendet werden. Löschen Sie alle RS-Anweisungen aus dem Ablaufprogramm. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

- Verwendung von RS- oder RS2-Anweisungen (gilt nur für eine FX3G-, FX3GC-, FXGE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Stellen Sie sicher, dass für den Kanal, über den die Frequenzumrichterkommunikation abgewikkelt wird, keine RS- oder RS2-Anweisung verwendet wird. Falls RS- oder RS2-Anweisungen für diesen Kanal programmiert sind, löschen Sie bitte die Anweisungen. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

- Verwendung von ADPRW-Anweisungen (gilt nur für FX3G/FX3GC/FX3GE/FX3S/FX3U/FX3UC)

  Prüfen Sie, ob bei dem Kanal, über den die Frequenzumrichterkommunikation abgewickelt wird, eine ADPRW-Anweisung verwendet wird. Sollte dies der Fall sein, löschen Sie bitte die entsprechende Anweisung. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

- Verwendung von FLCRT-, FLDEL-, FLWR-, FLRD-, FLCMD- oder FLSTRD-Anweisungen (gilt nur für FX3U und FX3UC)

  Prüfen Sie, ob bei dem Kanal, an dem Frequenzumrichter angeschlossen sind, eine FLCRT-, FLDEL, FLWR-, FLRD-, FLCMD- oder FLSTRD-Anweisung verwendet wird. Sollte dies der Fall sein, löschen Sie bitte die entsprechende Anweisung. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

Frequenzumrichter

- Prüfen Sie, ob der Frequenzumrichter auf dem Betrieb über Computer-Link umgeschaltet wurde. Wenn dies nicht der Fall ist, vergewissern Sie sich bitte
  - dass der externe Betrieb aktiviert ist.
  - dass keine Signale an den Klemmen STF und STR anliegen.
  - dass ein korrektes Programm zur Umschaltung der Betriebsart ausgeführt wird.
- Wenn der Frequenzumrichter auch im Computer-Link-Modus nicht eingeschaltet werden kann, vergewissern Sie sich bitte
  - dass ein Programm korrekt ausgeführt wird, in dem der Frequenzumrichter eingeschaltet wird.
  - dass die Betriebssignale und die Frequenz richtig eingestellt sind.
  - dass das zulässige Kommunikationsintervall korrekt eingestellt ist.

- Wenn der Frequenzumrichter durch einen Kommunikationsfehler abgeschaltet wird, vergewissern Sie sich bitte
  - dass die Datenkabel für die Verbindung zwischen der SPS und dem Frequenzumrichter korrekt angeschlossen sind. Prüfen Sie, ob eventuell ein Leitungsbruch vorliegt oder Kontakte verschmutzt sind.
  - dass durch das Ablaufprogramm mit jedem Frequenzumrichter innerhalb eines konstanten Zyklus kommuniziert wird. Stellen Sie das Zeitintervall der Datenkommunikation (Abschnitt 8.6) auf einen großen Wert ein und prüfen Sie den Zustand der Kommunikation.
  - dass das zulässige Kommunikationsintervall korrekt eingestellt ist.
  - dass die Abschlusswiderstände korrekt angeschlossen bzw. eingeschaltet sind.

8.10.1 Fehlercodes in der SPS

Tritt bei der Kommunikation mit Frequenzumrichtern ein Fehler auf, wird ein Sondermerker auf „1“ gesetzt und in ein Sonderregister ein Fehlercode eingetragen.

SPS	Sonderregister zur Fehleranzeige		Sonderregister mit Fehlercode	
FX2N, FX2NC	M8156		D8156	
FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U, FX3UC	**Kanal 1**	**Kanal 2**	**Kanal 1**	**Kanal 2**
	M8152	M8157	D8152	D8157

Tab. 8-50: *Sondermerker- und register für Fehlermeldungen bei der Kommunikation mit Frequenzumrichtern*

HINWEIS

M8152 und M8157 bleiben bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-SPS auch nach der Behebung des Kommunikationsfehlers gesetzt. Sie werden zurückgesetzt, wenn die SPS von STOP in RUN geschaltet wird.

Fehlercode (Dezimal)	Bedeutung	Beschreibung	Verhalten des Frequenzumrichters
0	Kein Fehler	Datenaustausch fehlerfrei beendet	—
1	—	Keine Antwort vom Frequenzumrichter	
2	Zeitüberschreitung bei der Kommunikation	Der Fehler tritt auf, wenn die Übertragung von Daten zur SPS abgebrochen wurde.	
3	Fehlerhafte Stationsnummer	Eine undefinierte Station hat geantwortet.	
4	Prüfsummenfehler	Die Anzahl der vom Frequenzumrichter zurückgeschickten Daten ist fehlerhaft.	
5	Fehlerhafte Angabe einer Parameternummer	Beim Lesen oder Schreiben eines Parameters wurde eine unzulässige Parameternummer angegeben. Gleichzeitig wird in D8067 der Fehlercode 6706 (Unzulässiger Operand in Applikationsanweisung) eingetragen.	
6	Kommunikationsschnittstelle wird von anderer Anweisung belegt	Die Kommunikationsschnittstelle wird für eine andere Funktion verwendet und steht für die Kommunikation mit Frequenzumrichtern nicht zur Verfügung. Gleichzeitig wird in D8067 der Fehlercode 6762 (Die in einer Anweisung für die Kommunikation mit Frequenzumrichtern angegebene Schnittstelle wird von einer anderen Anweisung belegt.) eingetragen.	

Tab. 8-51: *Fehlercodes bei der Kommunikation mit Frequenzumrichtern*

Fehler-code (Dezimal)	Bedeutung	Beschreibung	Verhalten des Frequenz-umrichters
7	Unzulässige Stationsnummer	Für die Stationsnummer wurde ein Wert angegeben, der außerhalb des zulässigen Bereichs liegt. Gleichzeitig wird in D8067 der Fehlercode 6706 (Unzulässiger Operand in Applikationsanweisung) eingetragen.	—
8	Zeitüberschreitung beim Senden*	Das Senden zum Frequenzumrichter konnte nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit abgeschlossen werden.	
9	Fehler beim Empfang von Daten*	Es wurden falsche Daten vom Frequenzumrichter empfangen.	
256	NAK-Fehler im externen Rechner	Der Frequenzumrichter hat den Fehlercode 0H (NAK-Fehler im externen Rechner) übermittelt. Die Anzahl aufeinanderfolgend gefundener Fehler in den Kommunikationsanforderungsdaten übersteigt die zulässige Anzahl der Wiederholungsversuche.	Tritt der Fehler öfter auf, als Wiederholversuche vorgesehen sind, kommt es zum Stopp des Frequenzumrichters durch einen Alarm.
257	Paritäts-Fehler	Der Frequenzumrichter hat den Fehlercode 1H (Paritäts-Fehler) übermittelt. Das Ergebnis der Paritätsprüfung entspricht nicht der vorgegebenen Parität.	
258	Prüfsummenfehler	Der Frequenzumrichter hat den Fehlercode 2H (Prüfsummenfehler) übermittelt. Die Prüfsummen in Frequenzumrichter und SPS sind unterschiedlich.	
259	Protokollfehler	Der Frequenzumrichter hat den Fehlercode 3H (Protokollfehler) übermittelt. Das Protokoll der im Frequenzumrichter empfangenen Daten ist falsch, der Datenempfang wurde nicht in der vorgegebenen Zeit abgeschlossen, oder die Endekennzeichen (CR, lF) entspricht nicht der Einstellung.	
260	Datenlängenfehler	Der Frequenzumrichter hat den Fehlercode 4H (Datenlängenfehler) übermittelt. Die Anzahl der Stoppbits weicht vom eingestellten Wert ab.	Tritt der Fehler öfter auf, als Wiederholversuche vorgesehen sind, kommt es zum Stopp des Frequenzumrichters durch einen Alarm.
261	Datenüberlauf	Der Frequenzumrichter hat den Fehlercode 5H (Datenüberlauf) übermittelt. Von der SPS wurden Daten gesendet, bevor der Frequenzumrichter den Empfang der vorangegangenen Daten abgeschlossen hatte.	
262	Undefiniert	Der Frequenzumrichter hat den Fehlercode 6H übermittelt. Dieser Fehlercode ist zur Zeit noch undefiniert.	—
263	Zeichenfehler	Der Frequenzumrichter hat den Fehlercode 7H (ungültiges Zeichen) übermittelt. Es wurde ein ungültiges Zeichen empfangen. Zulässig sind die Zeichen 0 bis 9, A bis F und Steuercodes.	Der Frequenzumrichter akzeptiert die empfangenen Daten nicht, es kommt aber zu keinem Alarmstopp.
264	Undefiniert	Der Frequenzumrichter hat den Fehlercode 8H übermittelt. Dieser Fehlercode ist zur Zeit noch undefiniert.	—
265		Der Frequenzumrichter hat den Fehlercode 9H übermittelt. Dieser Fehlercode ist zur Zeit noch undefiniert.	
266	Falsche Betriebsart	Der Frequenzumrichter hat den Fehlercode AH übermittelt. An den Frequenzumrichter wurde ein Parameter gesendet, als sich dieser in einer anderen Betriebsart als den Computer-Link befand oder als der Frequenzumrichter in Betrieb war.	Der Frequenzumrichter akzeptiert die empfangenen Daten nicht, es kommt aber zu keinem Alarmstopp.
267	Fehlerhafter Anweisungscode	Der Frequenzumrichter hat den Fehlercode BH übermittelt. Es wurde ein nicht definierter Anweisungscode angegeben.	
268	Datenbereichsfehler	Der Frequenzumrichter hat den Fehlercode CH übermittelt. Beim Schreiben eines Parameters oder eines Frequenzsollwerts wurde ein Wert angegeben, der außerhalb des zulässigen Bereichs liegt.	

Tab. 8-51: *Fehlercodes bei der Kommunikation mit Frequenzumrichtern*

Fehler-code (Dezimal)	Bedeutung	Beschreibung	Verhalten des Frequenz-umrichters
269	Undefiniert	Der Frequenzumrichter hat den Fehlercode DH übermittelt. Dieser Fehlercode ist zur Zeit noch undefiniert.	—
270		Der Frequenzumrichter hat den Fehlercode EH übermittelt. Dieser Fehlercode ist zur Zeit noch undefiniert.	
271		Der Frequenzumrichter hat den Fehlercode FH übermittelt. Dieser Fehlercode ist zur Zeit noch undefiniert.	

Tab. 8-51: *Fehlercodes bei der Kommunikation mit Frequenzumrichtern*

* Nur bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-SPS.

Fehlercodes der IVMC-Anweisung

Falls beim Senden von Daten mit einer IVMC-Anweisung Fehler auftreten, werden die folgenden Fehlercodes gespeichert. Es wird empfohlen, diese Fehlercodes hexadezimal anzeigen zu lassen. Eine Beschreibung der anderen Fehlercodes finden Sie auf den vorhergehenden Seiten.

Fehlercode (Hex.)			Beschreibung	Verhalten des Frequenz-umrichters
Fehler IVMC-Anw.	Sende-daten 2	Sende-daten 1		
Bits 15 bis 8	Bits 7 bis 4	Bits 3 bis 0		
00H	0H	0H	Kein Fehler bei den Sendedaten 1 und 2; Normaler Abschluss der Anweisung	—
02H	0H	AH	Der Frequenzumrichter hat den Fehlercode AH zu den Sendedaten 1 der IVMC-Anweisung übermittelt. An den Frequenzumrichter wurde ein Parameter gesendet, als sich dieser in einer anderen Betriebsart als den Computer-Link befand oder als der Frequenzumrichter in Betrieb war. Der Frequenzumrichter akzeptiert die empfangenen Daten nicht, es kommt aber zu keinem Alarmstopp.	Der Frequenzumrichter akzeptiert die Sendedaten 2, und es kommt nicht zu einem Alarmstopp.
		BH	Der Frequenzumrichter hat den Fehlercode BH zu den Sendedaten 1 der IVMC-Anweisung übermittelt. Es wurde ein nicht definierter Anweisungscode angegeben.	
		CH	Der Frequenzumrichter hat den Fehlercode CH zu den Sendedaten 1 der IVMC-Anweisung übermittelt. Beim Schreiben von Daten wurde ein Wert angegeben, der außerhalb des zulässigen Bereichs liegt.	
	AH	0H	Der Frequenzumrichter hat den Fehlercode AH zu den Sendedaten 2 der IVMC-Anweisung übermittelt. An den Frequenzumrichter wurde ein Parameter gesendet, als sich dieser in einer anderen Betriebsart als den Computer-Link befand oder als der Frequenzumrichter in Betrieb war. Der Frequenzumrichter akzeptiert die empfangenen Daten nicht, es kommt aber zu keinem Alarmstopp.	Der Frequenzumrichter akzeptiert die Sendedaten 1, und es kommt nicht zu einem Alarmstopp.
	BH		Der Frequenzumrichter hat den Fehlercode BH zu den Sendedaten 2 der IVMC-Anweisung übermittelt. Es wurde ein nicht definierter Anweisungscode angegeben.	
	CH		Der Frequenzumrichter hat den Fehlercode CH zu den Sendedaten 2 der IVMC-Anweisung übermittelt. Beim Schreiben von Daten wurde ein Wert angegeben, der außerhalb des zulässigen Bereichs liegt.	
	AH bis CH	AH bis CH	Der Frequenzumrichter hat Fehlercodes zu den Sendedaten 1 und 2 der IVMC-Anweisung übermittelt. Weiter Informationen finden Sie in den Beschreibungen der einzelnen Fehlercodes der Sendedaten 1 und der Sendedaten 2 oben in dieser Tabelle.	Der Frequenzumrichter akzeptiert die empfangenen Sendedaten 1 und 2 nicht, es kommt aber zu keinem Alarmstopp.

Tab. 8-52: *Fehlercodes der IVMC-Anweisung*

9 Kommunikation ohne Protokoll

Dieses Kapitel beschreibt den Aufbau, die Eigenschaften und den Einsatz der RS- und RS2-Anweisung für die Datenkommunikation zwischen einem externen Gerät und einer SPS ohne formatiertes Übertragungsprotokoll.

9.1 Übersicht

Die Kommunikation ohne Protokoll wird verwendet, um Daten zwischen Geräten mit einer RS232C- oder RS485-Schnittstelle (z. B. PCs, Druckern, Messgeräte oder Bar-Code-Leser) und den SPS der MELSEC FX-Familie austauschen. Die Kommunikation wird im Ablaufprogramm der SPS durch RS- bzw. RS2-Anweisungen gesteuert. Die RS2-Anweisung steht nur bei den SPS-Grundgeräten der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie zur Verfügung und ermöglicht den gleichzeitigen Datenaustausch über zwei Kommunikationskanäle bzw. drei Kanäle (nur bei der FX3G und FX3GC).

Bei einer FX1S- oder FX1N-SPS können jeweils bis zu 256 Byte gesendet und empfangen werden. Bei den Steuerungen der FX2N-, FX2NC-, FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie können in jede Richtung 4096 Byte ausgetauscht werden. Die Summe der gesendeten und empfangenen Daten darf bei einer FX2N- und FX2NC-SPS jedoch 8000 Byte nicht überschreiten.

Das mit der SPS verbundene Peripheriegerät muss in der Lage sein, eine serielle Kommunikation ohne Protokoll auszuführen.

Die Übertragungsentfernung hängt von der verwendeten Schnittstelle ab und darf bei einer RS232C-Schnittstelle 15 m und bei einer RS485-Schnittstelle 500 m nicht überschreiten. Wird ein Schnittstellenadapter FX□-485-BD verwendet, beträgt die max. Übertragungsdistanz 50 m.

RS-Anweisung

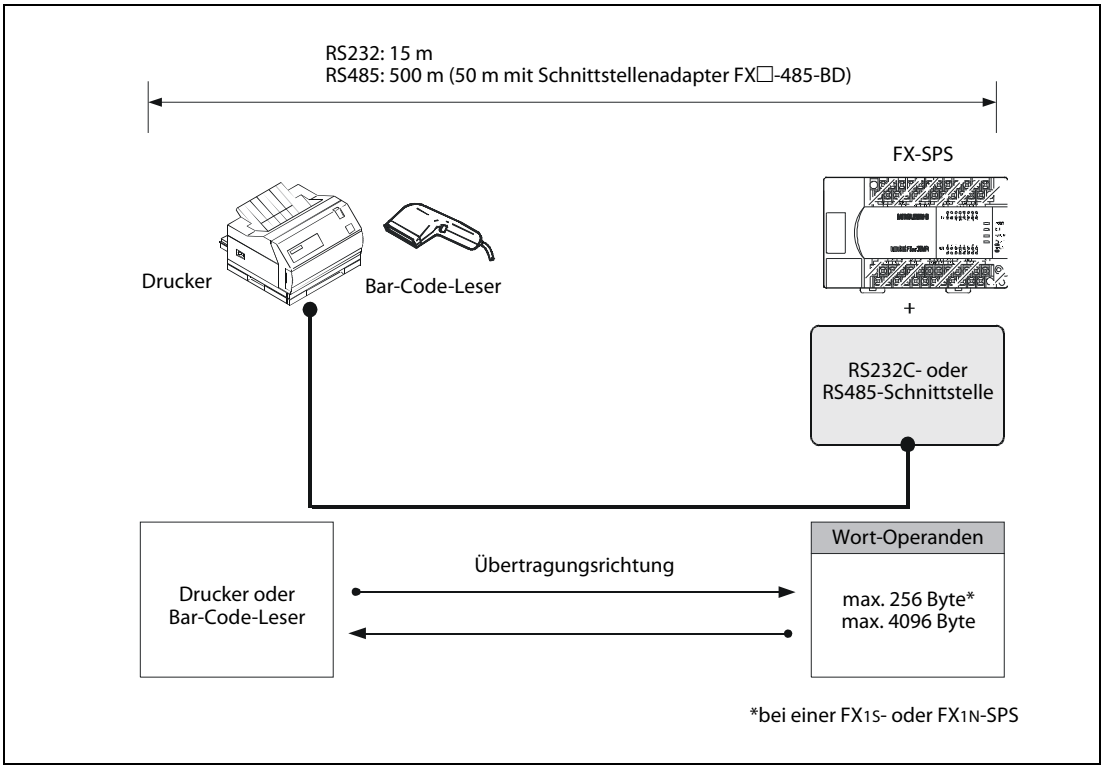


Abb. 9-1: *Systemkonfiguration bei Verwendung von RS-Anweisungen*

RS2-Anweisung

- FX3S-Serie

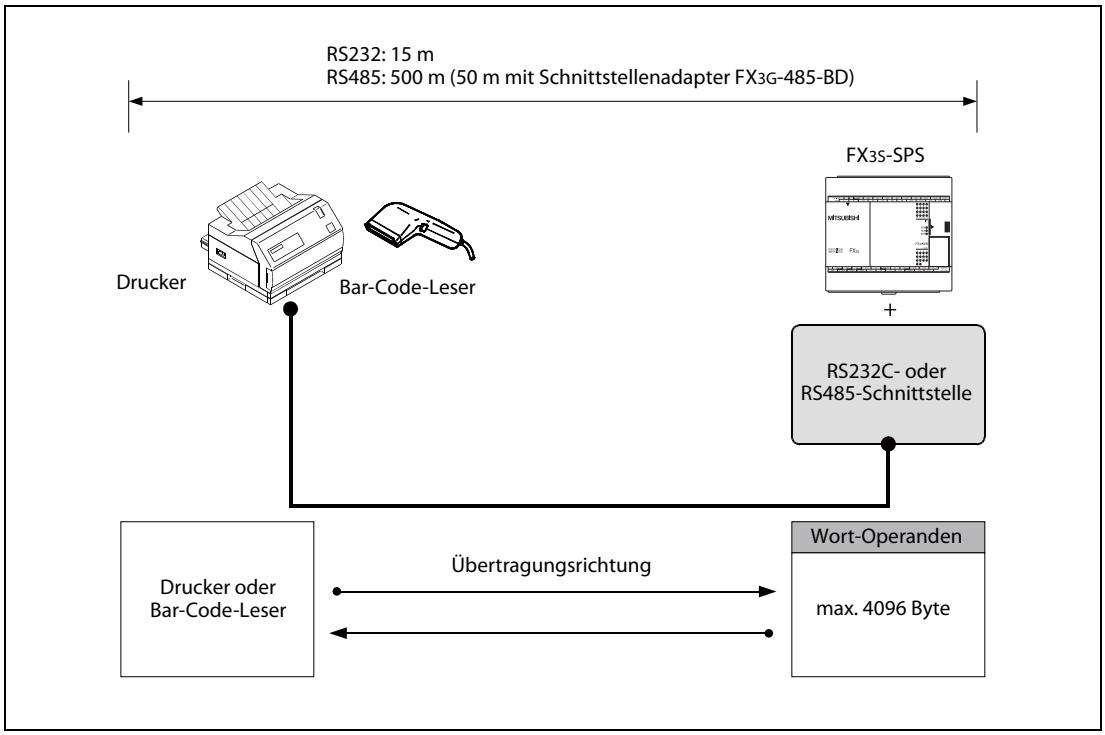


Abb. 9-2: *Systemkonfiguration bei Verwendung von RS2-Anweisungen in einem FX3S-Grundgerät*

- FX3G- und FX3GC-Serie

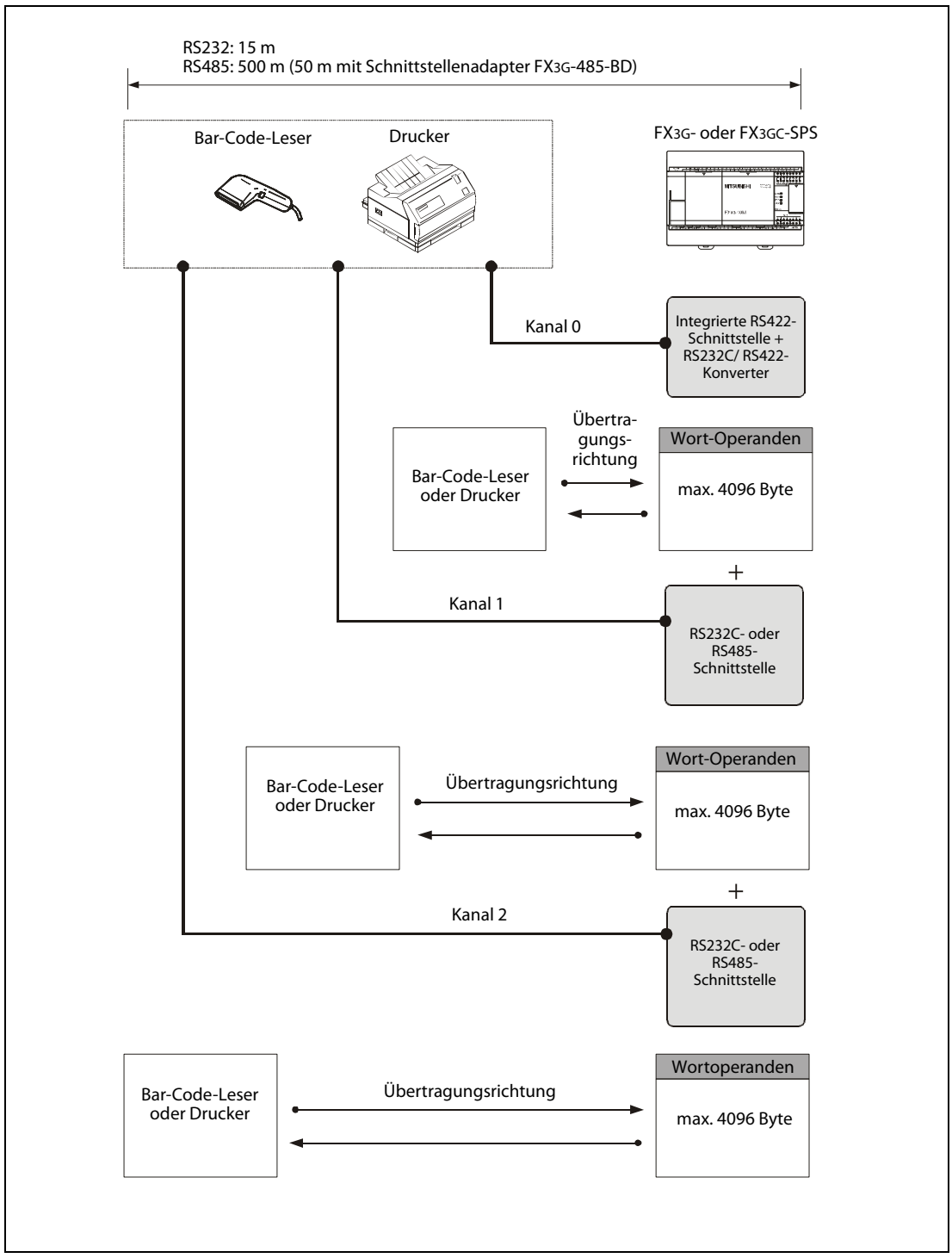


Abb. 9-3: *Systemkonfiguration bei Verwendung von RS2-Anweisungen in einem FX3G- oder FX3GC-Grundgerät*

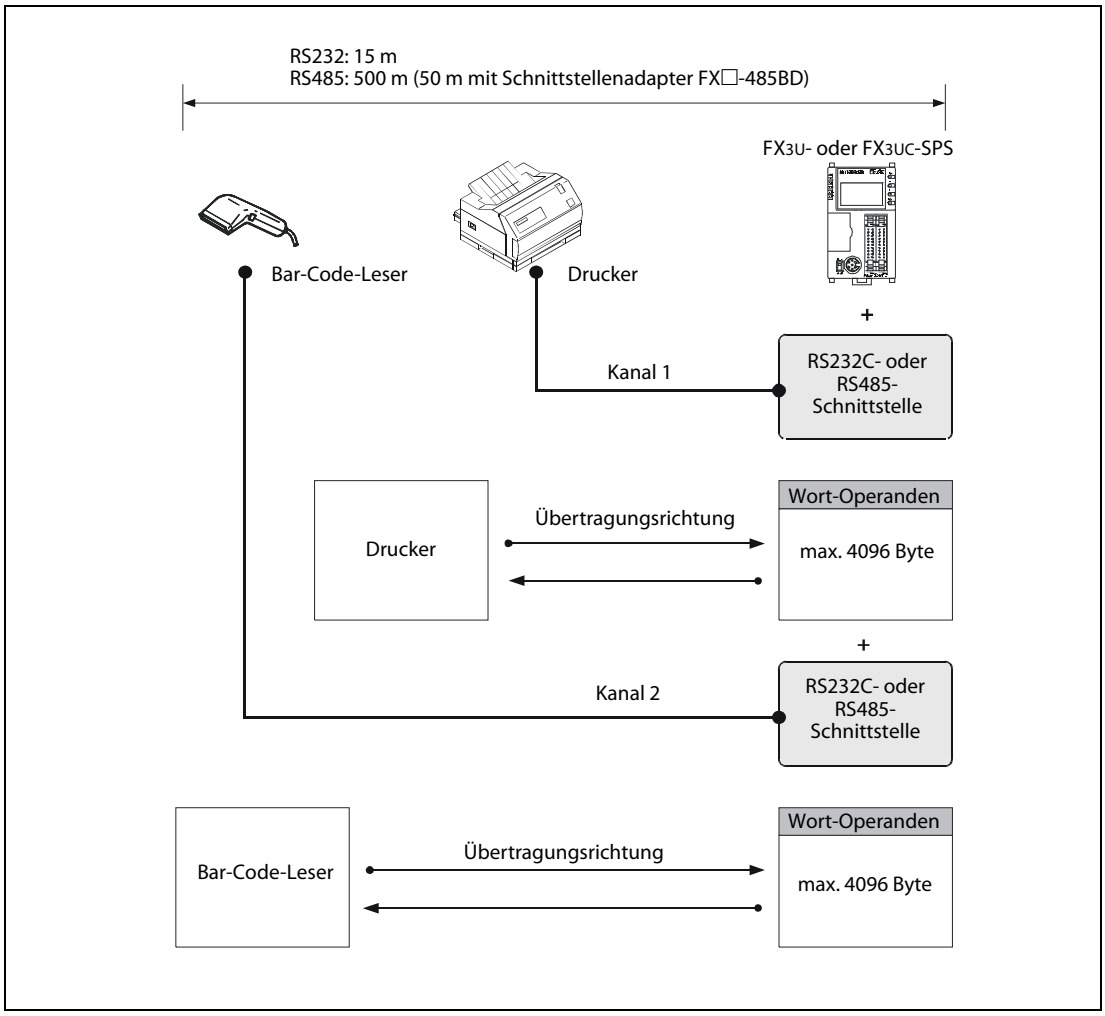


Abb. 9-4: *Systemkonfiguration bei Verwendung von RS2-Anweisungen in einem FX3U- oder FX3UC-Grundgerät*

9.2 Vorgehensweise bis zum erfolgreichen Betrieb

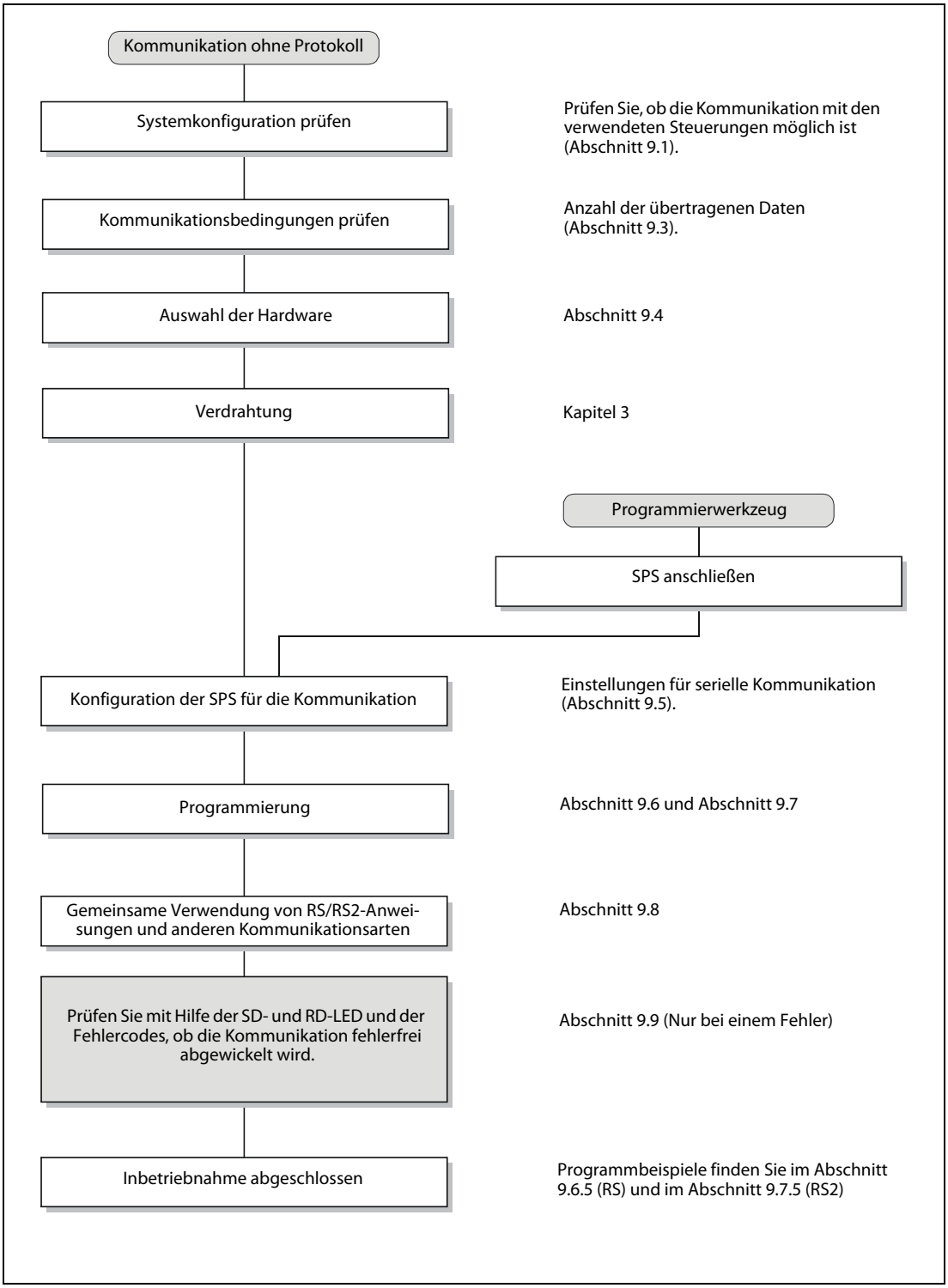


Abb. 9-5: *Vorgehensweise bei Planung, Inbetriebnahme und Betrieb der Kommunikation ohne Protokoll*

9.3 Kommunikationsdaten

9.3.1 Leistungsdaten

		Kommunikation ohne Protokoll (RS/RS2-Anweisung)	
Übertragungsstandard		RS232C-konform	RS422/RS485-konform
Übertragungsentfernung		max. 15 m	max. 500 m (max. 50 m mit Schnittstellenadapter FX□-485-BD)
Anzahl der anschließbaren Stationen		1	1
Kommunikationsart		Halb-Duplex (FX1S, FX1N, FX2N (ab Version 1.06), FX2NC, FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U, FX3UC) Voll-Duplex (FX2N (ab Version 2.00), FX2NC, FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U, FX3UC)	Halb-Duplex (FX1S, FX1N, FX2N (ab Version 1.06), FX2NC, FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U, FX3UC) Voll-Duplex (nur bei FX2N ab Version 2.00 mit Schnittstelle FX2N-485BD))
	Datenlänge	7 oder 8 Bit	
	Parität	keine, gerade oder ungerade	
	Stopp-Bit	1 oder 2 Bit	
	Übertragungsgeschwindigkeit (Bit/s)	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 oder 38400*	
	Header	„nicht vorhanden“ oder „vorhanden“	
	Endekennung		
	Steuersignal		
	Protokoll	nicht vorhanden	
	Prüfsumme	Die Berechnung einer Prüfsumme ist nur bei Verwendung der RS2-Anweisung möglich.	

Tab. 9-1: *Leistungsdaten der Kommunikation ohne Protokoll*

* Bei FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S sowie FX3U und FX3UC ab Version 2.41

9.3.2 Anzahl der übertragenen Daten

SPS	Anzahl der Sendedaten	Anzahl der Empfangsdaten	Bemerkung
FX1S	0 bis 256 Byte	0 bis 256 Byte	—
FX1N			—
FX2N	0 bis 4096 Byte	0 bis 4096 Byte	Die Summe der Sende- und Empfangsdaten darf 8000 Bytes nicht überschreiten.
FX2NC			
FX3G	0 bis 4096 Byte	0 bis 4096 Byte	—
FX3GC			
FX3GE			
FX3S			
FX3U	0 bis 4096 Byte	0 bis 4096 Byte	—
FX3UC			

Tab. 9-2: *Anzahl der Daten, die mit RS/RS2-Anweisungen übertragen werden können*

9.4 Systemkonfiguration und Auswahl der Hardware

9.4.1 Systemkonfiguration

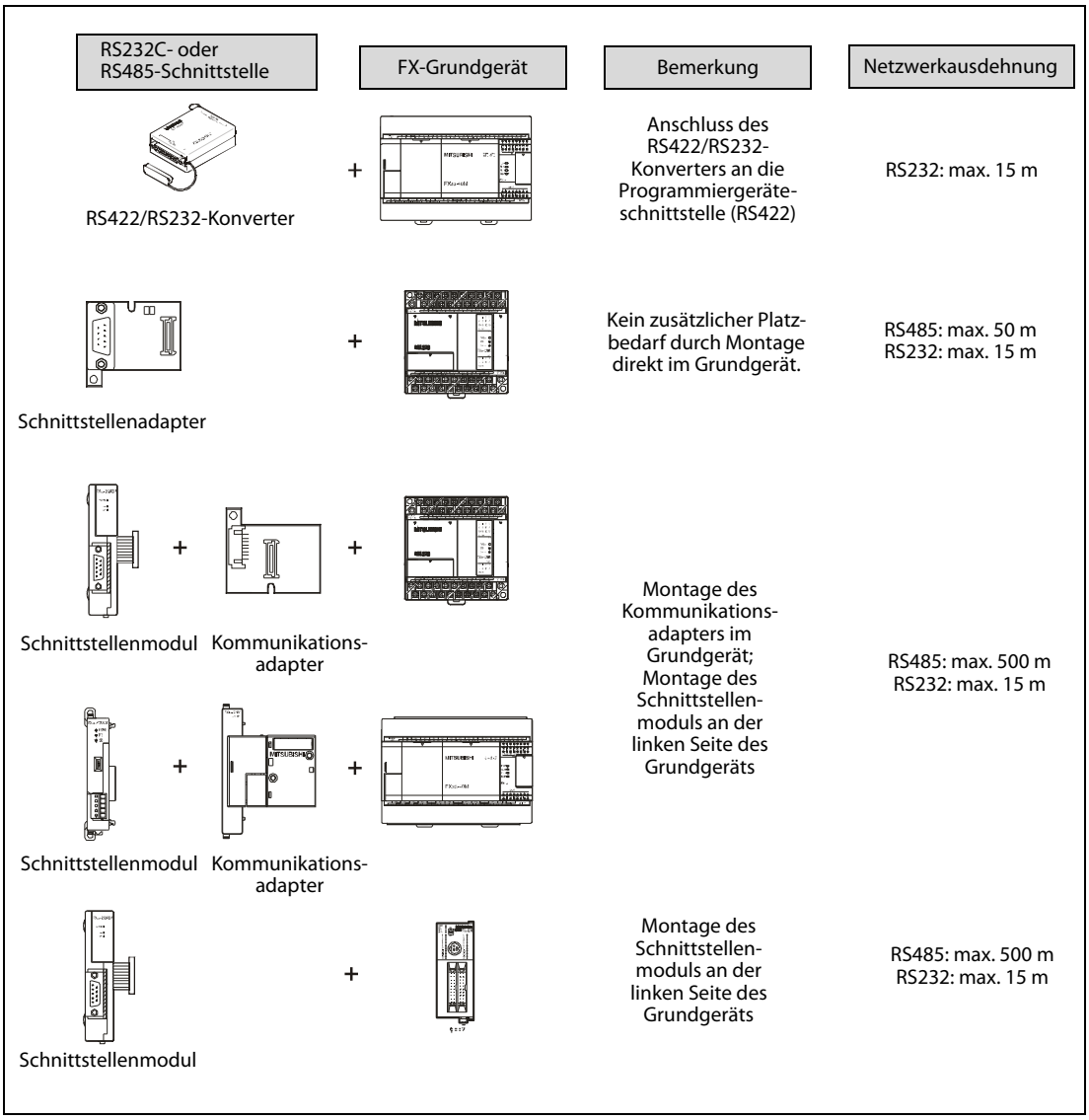
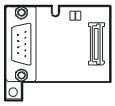
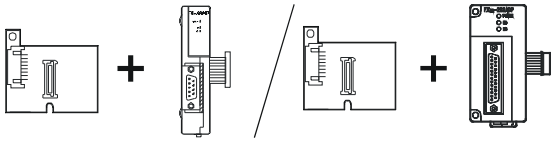
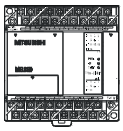
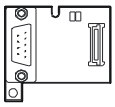
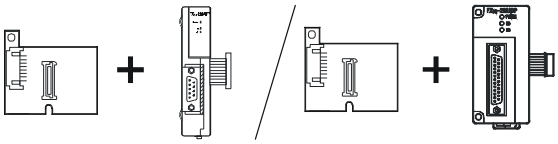
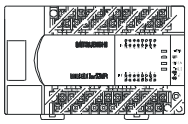
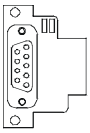
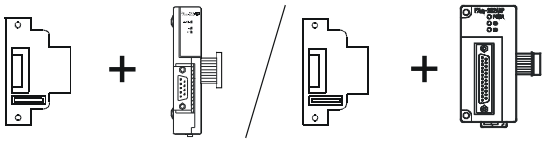
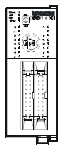
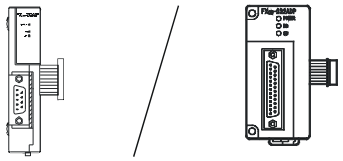


Abb. 9-6: *Die Verbindung mit externen Geräten kann mit Schnittstellenadaptern oder -modulen aufgebaut werden, die dem RS485- oder dem RS232C-Standard entsprechen.*

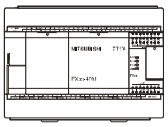
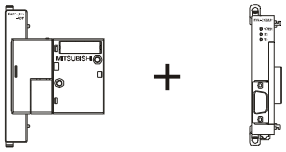
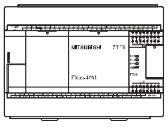
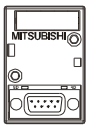
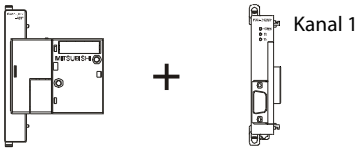
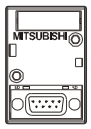
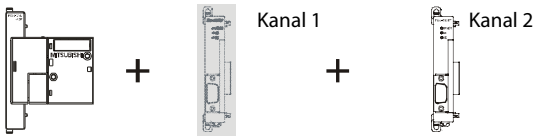
9.4.2 Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter

Die folgenden Tabellen zeigen, welche Schnittstellenmodule und -adapter in den Grundgeräten der einzelnen FX-Serien verwendet werden können. Falls für ein Grundgerät im einer Zeile zwei Optionen angegeben sind (getrennt durch einen Schrägstrich „/"), unterscheiden sich die Module nur in den äußeren Abmessungen.

RS232-Schnittstellen

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Übertragungsdistanz
FX1S	 FX1N-232-BD	max. 15 m
	 FX1N-CNV-BD FX2NC-232ADP FX1N-CNV-BD FX0N-232ADP	max. 15 m
 FX1N	 FX1N-232-BD	max. 15 m
	 FX1N-CNV-BD FX2NC-232ADP FX1N-CNV-BD FX0N-232ADP	max. 15 m
 FX2N	 FX2N-232-BD	max. 15 m
	 FX2N-CNV-BD FX2NC-232ADP FX2N-CNV-BD FX0N-232ADP	max. 15 m
 FX2NC	 FX2NC-232ADP FX0N-232ADP	max. 15 m

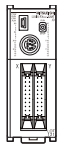
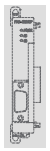
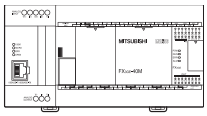
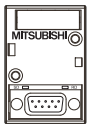
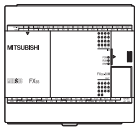
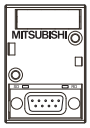
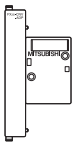
Tab. 9-3: *Verwendbare RS232C-Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation ohne Protokoll (1)*

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Übertragungsdistanz
 FX3G	Anschluss an Kanal 0	
	FX-232-AWC-H (Anschluss an die integrierte Programmiergeräte-/RS422-Schnittstelle des FX3G-Grundgeräts)	max. 15 m
FX3G (14 oder 24 E/A)	FX3G-232-BD	max. 15 m
	 FX3G-CNV-ADP + FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
 FX3G (40 oder 60 E/A)	Anschluss an Kanal 1 ①	
	 Kanal 1 FX3G-232-BD	max. 15 m
	 FX3G-CNV-ADP + Kanal 1 FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	Anschluss an Kanal 2 ①	
	 Kanal 2 FX3G-232-BD	max. 15 m
	 FX3G-CNV-ADP + Kanal 1 FX3U-□ADP(-MB)② + Kanal 2 FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m

Tab. 9-4: *Verwendbare RS232C-Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation ohne Protokoll (2)*

① Die Zuordnung der Kommunikationskanäle ist im Abschnitt 2.4 beschrieben.

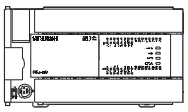
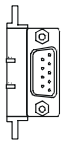
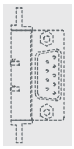
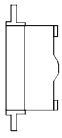
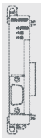
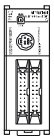
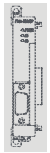
② FX3U-232ADP(-MB) oder FX3U-485ADP(-MB)

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
 FX3GC	Anschluss an Kanal 0	
	FX-232-AWC-H (Anschluss an die integrierte Programmiergeräte-/RS422-Schnittstelle des FX3GC-Grundgeräts)	max. 15 m
	Anschluss an Kanal 1 ①	
	Kanal 1 FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	Anschluss an Kanal 2 ①	
	 Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□ADP(-MB)② FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
 FX3GE	Anschluss an Kanal 2 ①	
	 Kanal 2 FX3G-232-BD	max. 15 m
	Kanal 2 FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
 FX3S	 FX3G-232-BD	max. 15 m
	 + FX3S-CNV-ADP FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m

Tab. 9-5: *Verwendbare RS232C-Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation ohne Protokoll (3)*

① Die Zuordnung der Kommunikationskanäle ist im Abschnitt 2.4 beschrieben.

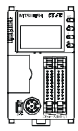
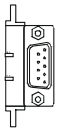
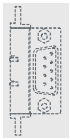
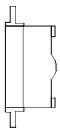
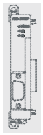
② FX3U-232ADP(-MB) oder FX3U-485ADP(-MB)

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Übertragungsdistanz
 FX3U	Anschluss an Kanal 1	
	 Kanal 1 FX3U-232-BD	max. 15 m
	+ Kanal 1 FX3U-CNV-BD FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	Anschluss an Kanal 2	
	 Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□-BD① FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	 +  Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-CNV-BD FX3U-□ADP② FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
 FX3UC-□MT/D FX3UC-□MT/DSS	Anschluss an Kanal 1	
	Kanal 1 FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	Anschluss an Kanal 2	
	 Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□ADP② FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m

Tab. 9-6: *Verwendbare RS232C-Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation ohne Protokoll (4)*

① FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD oder FX3U-USB-BD

② FX3U-232ADP(-MB), FX3U-485ADP(-MB) oder FX3U-CF-ADP

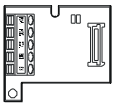
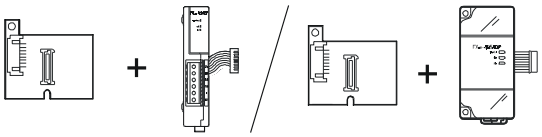
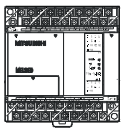
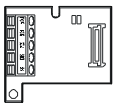
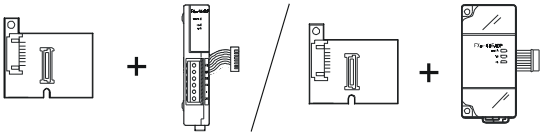
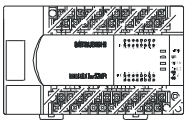
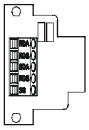
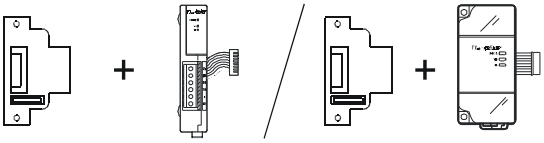
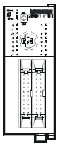
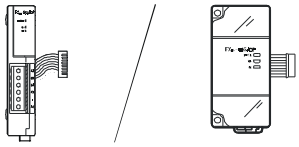
FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Übertragungsdistanz
 FX3UC-32MT-LT(-2)	Anschluss an Kanal 1	
	 Kanal 1 FX3U-232-BD	max. 15 m
	+ Kanal 1 FX3U-CNV-BD FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	Anschluss an Kanal 2	
	 Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□-BD① FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	 +  Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-CNV-BD FX3U-□ADP② FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m

Tab. 9-7: *Verwendbare RS232C-Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation ohne Protokoll (5)*

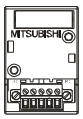
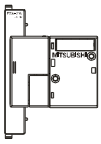
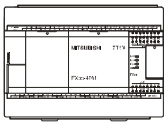
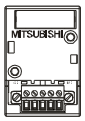
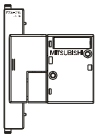
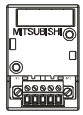
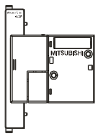
① FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD oder FX3U-USB-BD

② FX3U-232ADP(-MB), FX3U-485ADP(-MB) oder FX3U-CF-ADP

RS485-Schnittstellen

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Übertragungsdistanz
FX1S	 FX1N-485-BD	max. 50 m
	 FX1N-CNV-BD FX2NC-485ADP FX1N-CNV-BD FX0N-485ADP	max. 500 m
 FX1N	 FX1N-485-BD	max. 50 m
	 FX1N-CNV-BD FX2NC-485ADP FX1N-CNV-BD FX0N-485AD	max. 500 m
 FX2N	 FX2N-485-BD	max. 50 m
	 FX2N-CNV-BD FX2NC-485ADP FX2N-CNV-BD FX0N-485ADP	max. 500 m
 FX2NC	 FX2NC-485ADP FX0N-485ADP	max. 500 m

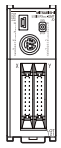
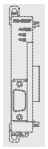
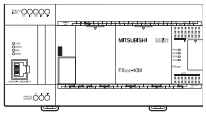
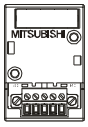
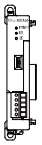
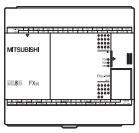
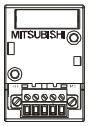
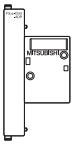
Tab. 9-8: *Verwendbare RS485-Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation ohne Protokoll (1)*

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Übertragungsdistanz
 FX3G (14 oder 24 E/A)	 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	 + FX3G-CNV-ADP FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
 FX3G (40 oder 60 E/A)	Anschluss an Kanal 1 ①	
	 Kanal 1 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	 + Kanal 1 FX3G-CNV-ADP FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2 ①	
	 Kanal 2 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	 + Kanal 1 + Kanal 2 FX3G-CNV-ADP FX3U-□ADP(-MB)② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m

Tab. 9-9: *Verwendbare RS485-Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation ohne Protokoll (2)*

① Die Zuordnung der Kommunikationskanäle ist im Abschnitt 2.4 beschrieben.

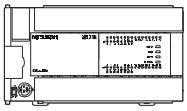
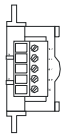
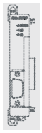
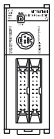
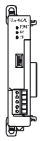
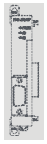
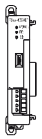
② FX3U-232ADP(-MB) oder FX3U-485ADP(-MB)

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
 FX3GC	Anschluss an Kanal 1 ①	
	Kanal 1 FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2 ①	
	 Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□ADP(-MB)② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
 FX3GE	Anschluss an Kanal 2 ①	
	 Kanal 2 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	 Kanal 2 FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
 FX3S	 FX3G-485-BD(-RJ)	max. 50 m
	 + FX3S-CNV-ADP FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m

Tab. 9-10: *Verwendbare RS485-Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation ohne Protokoll (3)*

① Die Zuordnung der Kommunikationskanäle ist im Abschnitt 2.4 beschrieben.

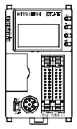
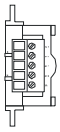
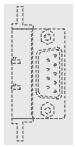
② FX3U-232ADP(-MB) oder FX3U-485ADP(-MB)

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Übertragungsdistanz
 FX3U	Anschluss an Kanal 1	
	 Kanal 1 FX3U-485-BD	max. 50 m
	+ Kanal 1 FX3U-CNV-BD FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2	
	Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□-BD① FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	+  Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-CNV-BD FX3U-□ADP② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
 FX3UC-□MT/D FX3UC-□MT/DSS	Anschluss an Kanal 1	
	 FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2	
	 +  FX3U-□ADP② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m

Tab. 9-11: *Verwendbare RS485-Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation ohne Protokoll (4)*

① FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD oder FX3U-USB-BD

② FX3U-232ADP(-MB), FX3U-485ADP(-MB) oder FX3U-CF-ADP

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Übertragungsdistanz
 FX3UC-32MT-LT(-2)	Anschluss an Kanal 1	
	 Kanal 1 FX3U-485-BD	max. 50 m
	+ Kanal 1 FX3U-CNV-BD FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	Anschluss an Kanal 2	
	 + Kanal 2 FX3U-□-BD① FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m
	+ Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-CNV-BD FX3U-□ADP② FX3U-485ADP(-MB)	max. 500 m

Tab. 9-12: *Verwendbare RS485-Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation ohne Protokoll (5)*

① FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-458-BD oder FX3U-USB-BD

② FX3U-232ADP(-MB), FX3U-485ADP(-MB) oder FX3U-CF-ADP

9.4.3 Verdrahtung

Der Anschluss an die RS232C- oder RS485-Schnittstellen ist im Kapitel 3 beschrieben.

9.5 Einstellungen für die Kommunikation

Die Parameter für die serielle Kommunikation können entweder mit Hilfe der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer eingestellt oder der SPS durch das Ablaufprogramm übergeben werden.

HINWEIS

Beide Methoden der Parametrierung führen zum selben Ergebnis. Falls beide Methoden zusammen angewendet werden, hat die Einstellung der Kommunikationsparameter durch die Programmier-Software Vorrang (siehe auch Kapitel 4).

9.5.1 Einstellung mit der Programmier-Software

Öffnen Sie in der Programmier-Software GX Developer, GX IEC Developer oder GX Works2 das Dialogfenster mit den SPS-Parametern (siehe Abschnitt 4.2). Wählen Sie bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS den Kanal, der für die Kommunikation ohne Protokoll verwendet wird.

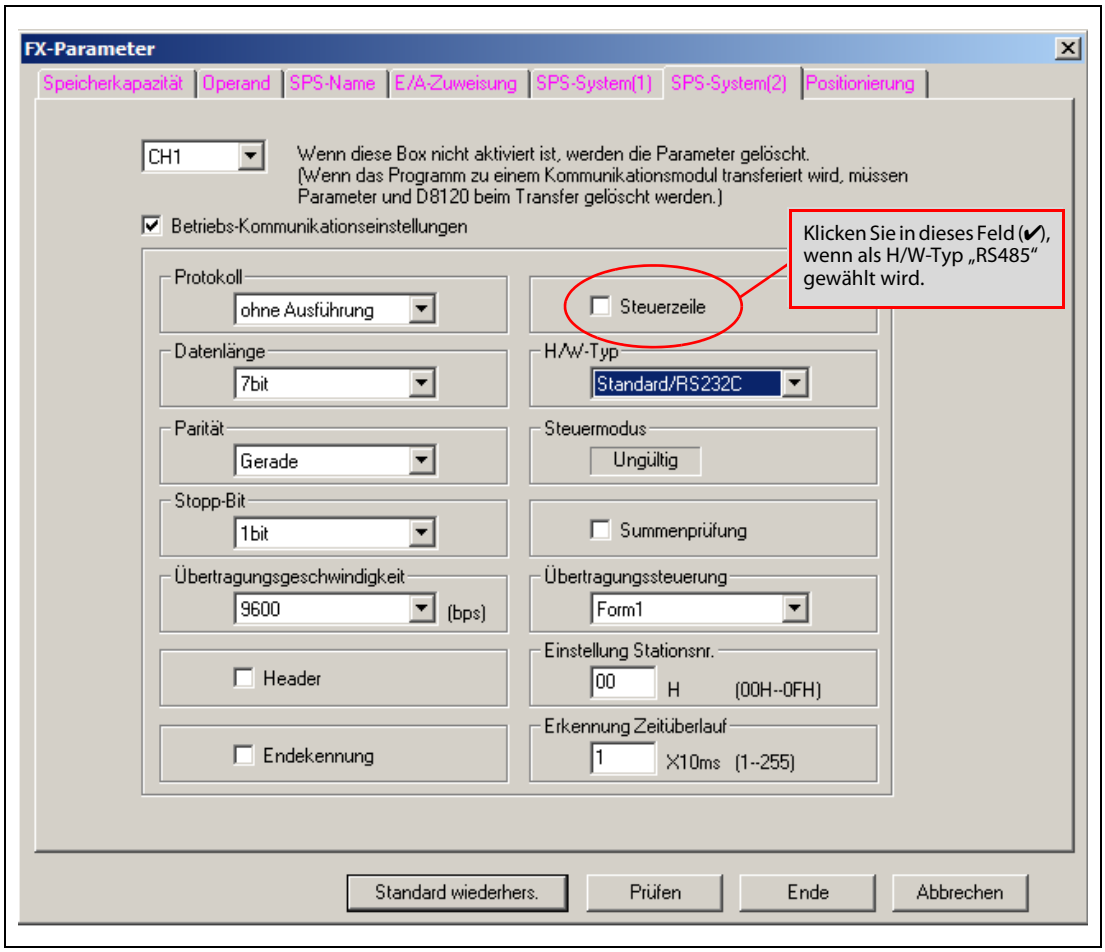


Abb. 9-7: *Dialogfenster FX-Parameter (SPS-System 2) beim GX Developer*

Stellen Sie die gleichen Übertragungsbedingungen ein wie in dem Gerät, das mit der SPS kommunizieren soll. Übertragen dann die geänderten SPS-Parameter in das FX-Grundgerät.

9.6 Programmierung (RS-Anweisung)

9.6.1 Sondermerker und -register für die Kommunikation ohne Protokoll

Sondermerker

Operand	Bezeichnung	Beschreibung	Attribut*
M8063	Fehler bei der seriellen Kommunikation (Kanal 1)	Dieser Merker wird auf „1“ gesetzt, wenn bei der seriellen Kommunikation ein Fehler aufgetreten ist. Gleichzeitig wird in das Sonderregister D8063 ein Fehlercode eingetragen.	R
M8121	Warten auf Datenübertragung	Dieser Sondermerker ist gesetzt, während die SPS darauf wartet, Daten zu senden.	R
M8122	Anforderung Datenübertragung	Wenn dieser Sondermerker gesetzt wird, beginnt die SPS mit der Übertragung der Daten.	R/W
M8123	Datenempfang beendet	Dieser Sondermerker wird gesetzt, wenn der Empfang der Daten beendet ist. Während dieser Merker gesetzt ist, kann die SPS keine weiteren Daten empfangen.	R/W
M8124	Trägererkennung	Dieser Sondermerker wird synchron mit dem CD-Signal gesetzt.	R
M8129	Kommunikationszeitfenster überschritten	Dieser Sondermerker wird gesetzt, wenn der Datenempfang unterbrochen und nicht innerhalb der durch D8129 bestimmten Überwachungszeit fortgesetzt wird. Dieser Merker steht bei einer FX2N-SPS mit einer früheren Version als 2.00 nicht zur Verfügung.	R/W
M8161	16-/8-Bit-Umschaltung	Mit diesem Sondermerker wird das Format der zu sendenden und empfangenen Daten festgelegt. „1“: 8-Bit-Modus „0“: 16-Bit-Modus	R/W

Tab. 9-13: *Sondermerker für die Kommunikation ohne Protokoll (RS-Anweisung)*

* R: Nur Zustandsabfrage möglich; R/W: Veränderung und Abfrage des Zustands möglich.

Sonderregister

Operand	Bezeichnung	Beschreibung	Attribut*
D8063	Fehlercode für Fehler bei serieller Kommunikation	Bei einem Fehler bei der seriellen Kommunikation wird in dieses Register der entsprechende Fehlercode eingetragen.	R
	Fehlercode für Fehler bei serieller Kommunikation über Kanal 1	Bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS: Fehlercode für Fehler bei serieller Kommunikation über Kanal 1	
D8120	Kommunikationsformat	Der Inhalt dieses Sonderregisters bestimmt das Format der seriellen Kommunikation (siehe Abschnitt A.3.8). Bei FX3G/FX3GC/FX3S/FX3U/FX3UC: Format der Kommunikation über Kanal 1	R/W
D8122	Anzahl der noch zu übertragenden Daten	Dieses Sonderregister enthält die Anzahl der Bytes, die noch gesendet werden müssen.	R
D8123	Anzahl der empfangenen Daten	Dieses Sonderregister enthält die Anzahl der Bytes, die empfangen wurden.	R
D8124	Header	Der in diesem Sonderregister gespeicherte Wert wird den gesendeten Daten vorangestellt (Header); Standardeinstellung: STX (02H)	R/W
D8125	Endekennung	Der in diesem Sonderregister gespeicherte Wert wird den gesendeten Daten als Endekennzeichen angehängt; Standardeinstellung: ETX (03H)	R/W
D8129	Überwachungszeit der Kommunikation	Wird der Empfang von Daten unterbrochen und innerhalb dieser Zeit nicht wieder neu gestartet, wird dies von der SPS als Zeitüberschreitung und damit als Fehler bei der Datenübertragung gewertet (siehe Abschnitt 9.6.3). Bei FX3G/FX3GC/FX3S/FX3U/FX3UC: Überwachungszeit bei Kommunikation über Kanal 1 Dieses Register steht bei einer FX2N-SPS mit einer früheren Version als 2.00 nicht zur Verfügung.	R/W
D8405	Anzeige der Kommunikationsparameter	Nur bei FX3G/FX3GC/FX3S/FX3U/FX3UC: Anzeige der in der SPS eingestellten Kommunikationsparameter	R
D8419	Anzeige der Betriebsart	Nur bei FX3G/FX3GC/FX3S/FX3U/FX3UC: Anzeige der verwendeten Kommunikationsart	R

Tab. 9-14: *Sonderregister für die Kommunikation ohne Protokoll (RS-Anweisung)*

* R: Nur Abfrage des Inhalts möglich; R/W: Abfrage und Veränderung des Inhalts möglich.

9.6.2 Beschreibung der RS-Anweisung

Die RS-Anweisung überträgt Daten zwischen einem peripheren Gerät und einer SPS seriell ohne Übertragungsprotokoll. In der folgenden Abbildung ist die RS-Anweisung im Kontaktplan und in der Anweisungsliste angegeben und erläutert:

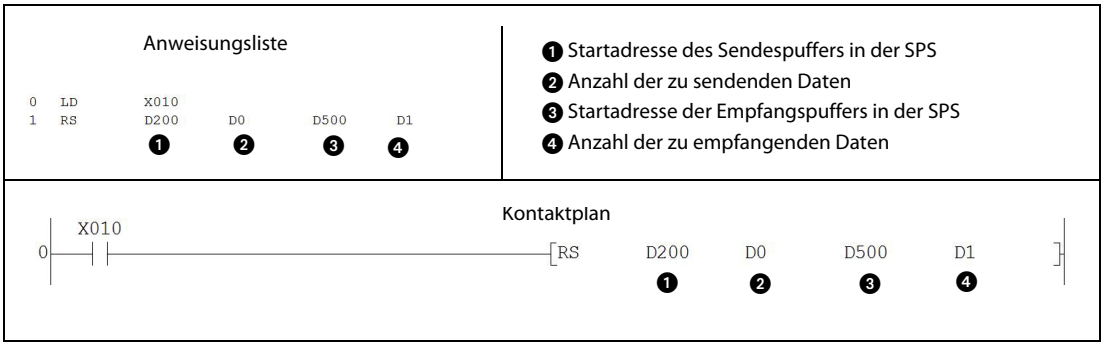


Abb. 9-8: *RS-Anweisung*

Verwendbare Operanden

❶ Startadresse des Sendespuffers in der SPS

Datenregister (D), bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS auch erweiterte Register (R)

❷ Anzahl der zu sendenden Daten (FX1S- und FX1N-SPS: max. 256 Byte, FX2N-, FX2NC, FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-SPS: max. 4096 Byte)

- Datenregister (D), bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS auch erweiterte Register (R) oder
- Konstante (dezimal oder hexadezimal)

❸ Startadresse der Empfangspuffers in der SPS

Datenregister (D), bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS auch erweiterte Register (R)

❹ Maximale Anzahl der zu empfangenden Daten (FX1S- und FX1N-SPS: max. 256 Byte, FX2N-, FX2NC, FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-SPS: max. 4096 Byte)

- Datenregister (D), bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS auch erweiterte Register (R) oder
- Konstante (dezimal oder hexadezimal)

HINWEISE

Die Summe der gesendeten und empfangenen Daten darf bei einer FX2N- oder FX2NC-SPS 8000 Byte nicht überschreiten.

Die RS-Anweisung ist in der Programmieranleitung für die Steuerungen der MELSEC FX-Familie, Art.-Nr. 136748, ausführlich beschrieben.

RS-Anweisungen können beliebig oft in einem Ablaufprogramm verwendet werden. Jedoch darf immer nur eine RS-Anweisung gleichzeitig ausgeführt werden. Die Zeit zwischen dem Ausführungsabschluss der ersten und dem Verarbeitungsbeginn der zweiten RS-Anweisung (AUS-Zeit) muss gleich oder größer sein als die Zykluszeit des Ablaufprogramms.

Änderungen im Kommunikationsformat (Sonderregister D8120), die während der Ausführung der RS-Anweisung vorgenommen werden, sind nicht wirksam. Vor Änderungen im Sonderregister D8120 ist die Ausführung der RS-Anweisung zu beenden.

HINWEISE

Bei der Verwendung einer SPS der FX1S- oder FX1N-Serie sollte die Zeit zwischen dem Sendeabschluss und dem Empfangsbeginn (AUS-Zeit) gleich oder größer sein als die doppelte Zykluszeit des Ablaufprogramms.

Bei Steuerungen der FX2N- oder FX2NC-Serie bis Version V. 2.00 sollte diese Zeit 100 ms betragen.

Bei einer SPS der FX2N- oder FX2NC-Serie ab Version V. 2.00 sowie bei den Grundgeräten der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie ist eine AUS-Zeit nicht erforderlich, da diese Steuerungen die Kommunikation im Voll-Duplex unterstützen.

Eine RS-Anweisung kann bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-Steuerung nur für die serielle Schnittstelle von Kanal 1 verwendet werden.

Im Interlink-Modus muss die Anzahl der zu empfangenden Daten mindestens auf den Wert „31" eingestellt werden. Wird dieser Wert geringer eingestellt, wird das Steuersignal „ER (DTR)" ausgeschaltet, sobald die SPS Daten empfängt. Dadurch können empfangene Daten verloren gehen.

Eine RS-Anweisung darf nicht gleichzeitig mit einer anderen Anweisung für dieselbe Schnittstelle ausgeführt werden (RS2-, IVCK-, IVDR-, IVRD-, IVWR- oder IVBWR-Anweisung bei FX3G, FX3GC, FX3S, FX3U und FX3UC, EXTR-Anweisung bei FX2N- und FX2NC).

Umfang der übertragenen Daten

Über das Kommunikationsformat kann gewählt werden, ob nur die reinen Daten oder zusätzliche Signale zur Kennzeichnung des Anfangs (Header) und des Endes der Daten übertragen werden sollen.

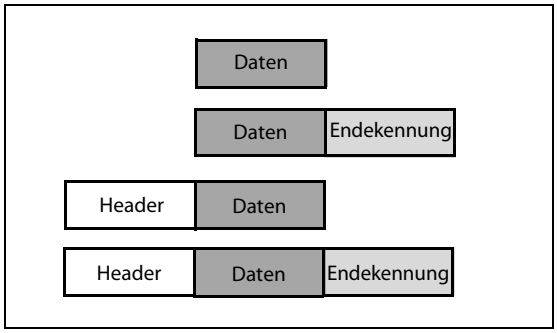


Abb. 9-9:
Möglichkeiten der Datenübertragung bei einer RS-Anweisung

- Header

  Wurde ein Header gewählt, wird das niederwertige Byte des Sonderregisters D8124 als das erste Byte jeder übertragenen Meldung gesendet.

  Beim Empfang werden alle empfangenen Daten so lange ignoriert, bis der Header empfangen wurde.

- Endekennung

  Wurde eine Endekennung gewählt, wird das niederwertige Byte des Sonderregisters D8125 als das letzte Byte jeder übertragenen Meldung gesendet.

  Beim Empfang werden alle empfangenen Daten als eine Meldung gelesen, bis die Endekennung empfangen wird. (Der Empfang wird auch als abgeschlossen betrachtet, wenn die in der RS-Anweisung angegebene maximale Anzahl zu empfangender Daten erreicht ist oder der Empfang unterbrochen wurde und nicht innerhalb der in D8129 angegebenen Überwachungszeit fortgesetzt wird.)

9.6.3 Funktion und Anwendung der RS-Anweisung

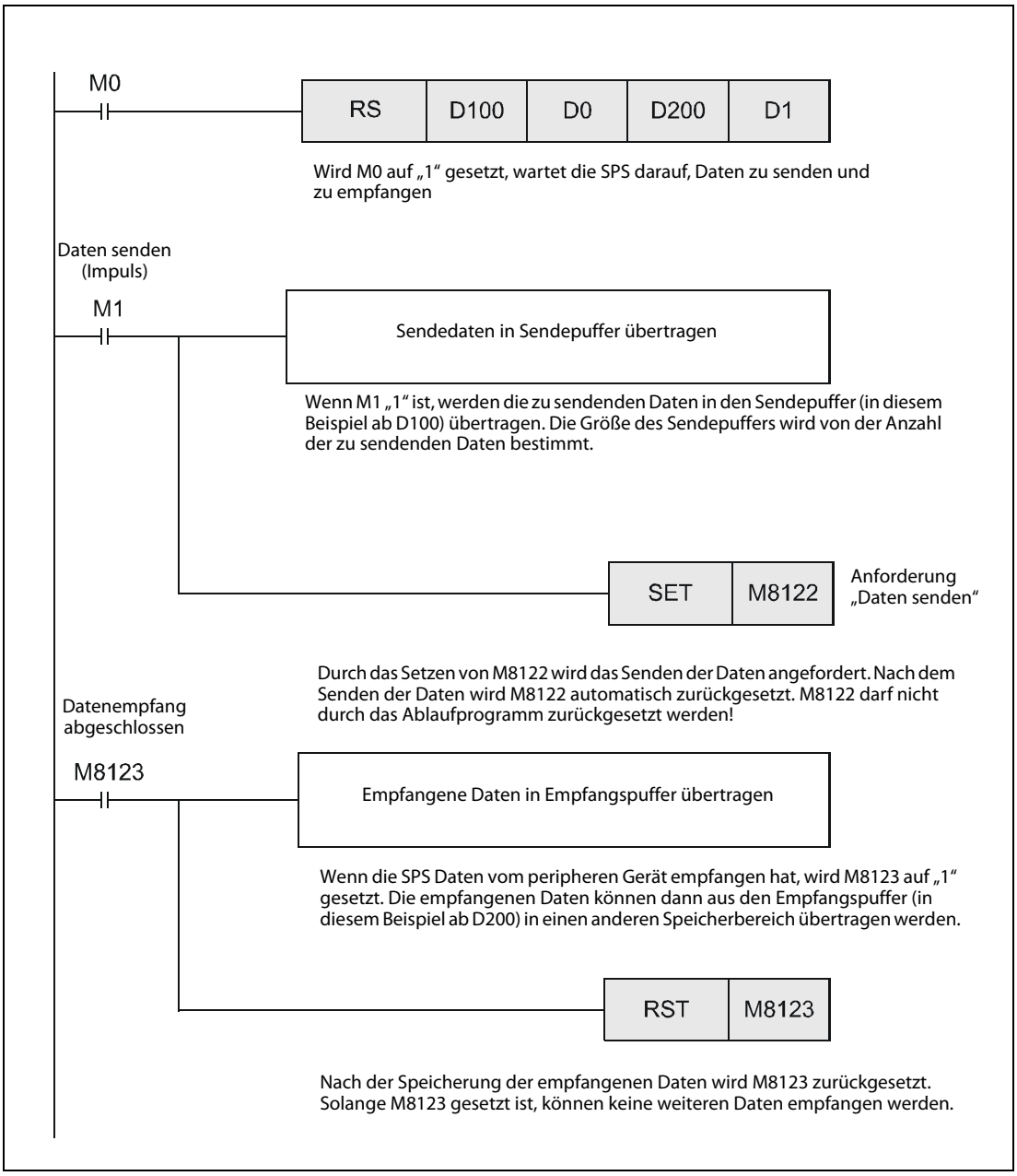


Abb. 9-10: *Senden und Empfangen mit der RS-Anweisung*

Länge der Kommunikationsdaten

Die RS-Anweisung kann wahlweise im 16-Bit- oder im 8-Bit-Modus ausgeführt werden. Gesteuert wird dies durch den Sondermerker M8161. Ist dieser Merker auf „1“ gesetzt, ist der 8-Bit-Modus aktiviert.

HINWEIS M 8161 wird auch von den Anweisungen ASCII, HEX,CCD und CRC verwendet.

- 16-Bit-Modus (Wortverarbeitung)

Für die Wortverarbeitung muss der Merker M8161 zurückgesetzt („0“) sein.

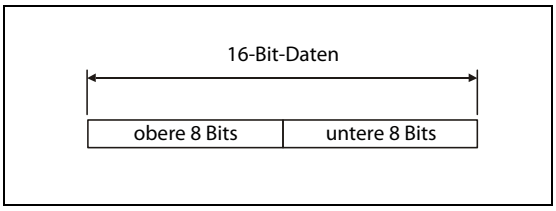


Abb. 9-11: *Aufteilung der 16-Bit-Daten*

In der folgenden Abbildung ist ein Beispielprogramm für die Übertragung von Wortdaten in der Anweisungsliste und im Kontaktplan angegeben:

Beispiel ▽

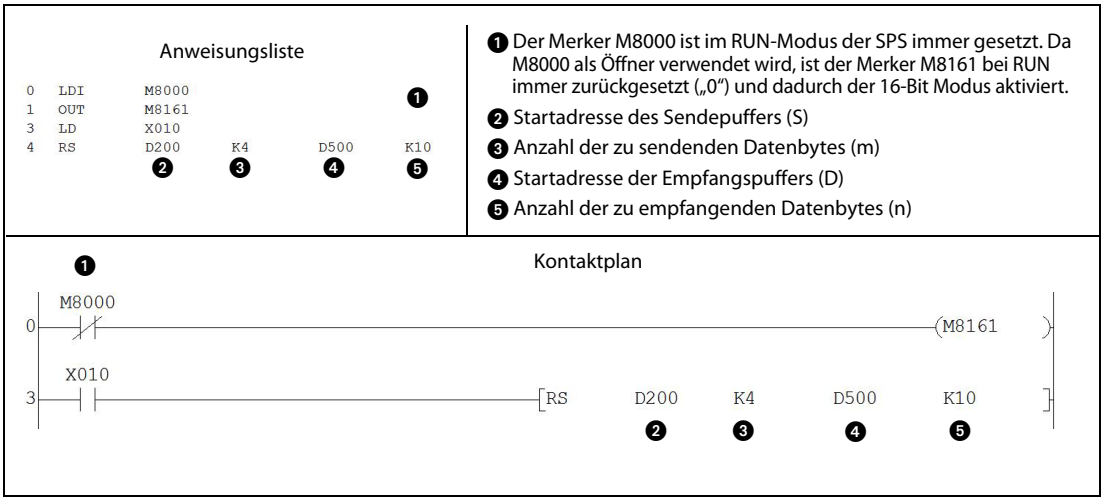


Abb. 9-12: *Beispiel für die RS-Anweisung im16-Bit-Modus*

△

Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau des Datentelegramms, das beim Senden von Daten von der SPS zur angeschlossenen Peripherie übertragen wird.

Wie im Programm angegeben, werden die ab dem unteren Byte des Datenregisters D200 gespeicherten mit „m“ angegebenen 4 Byte gesendet. In diesem Fall enthält ein Datenregister zwei Sende-Bytes.

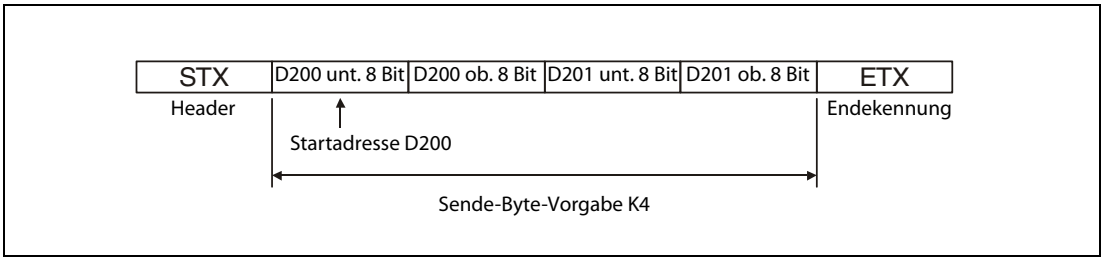


Abb. 9-13: *Sendetelegramm (SPS → Peripherie) im 16-Bit-Modus*

Der Aufbau des Datentelegramms, das von der Peripherie an die SPS übertragen wird, ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

Wie im Programm angegeben, werden die empfangenen Daten ab dem unteren Byte des Datenregisters D500 gespeichert. Der Empfangsvorgang ist abgeschlossen, wenn entweder die in „n" angegebene Anzahl von Bytes empfangen wurde oder die Endekennung ETX empfangen wird. In der Abbildung werden 6 Bytes von max.10 Empfangsbytes (Angabe in „n") empfangen. Das Ende der Datenübertragung wird in diesem Fall durch die Endekennung ETX definiert.

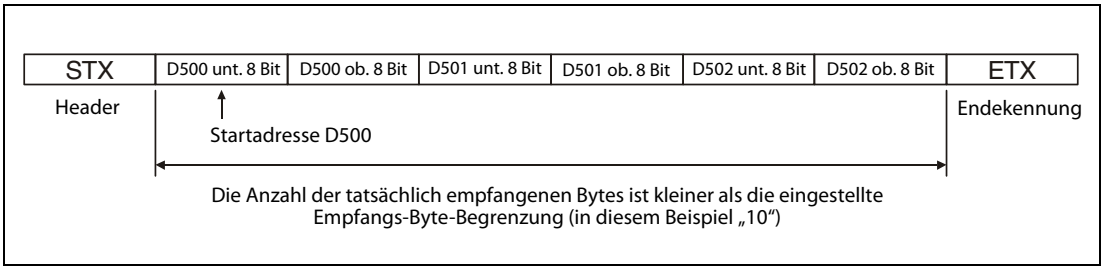


Abb. 9-14: *Empfangstelegramm (SPS ← Peripherie) im 16-Bit-Modus*

In der nächsten Abbildung werden die übertragenen Daten in Bezug zum Inhalt des Sonderregisters D8122 gesetzt. Der Inhalt dieses Registers gibt die noch zu sendenden Daten an.

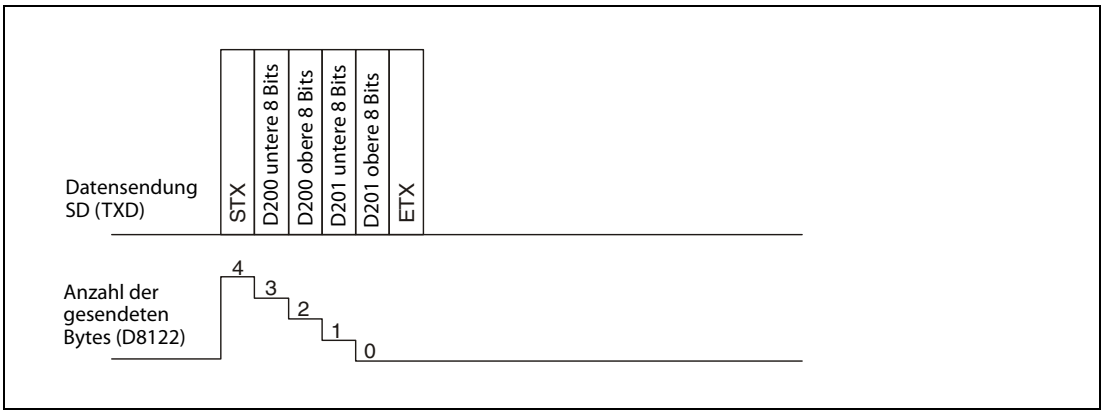


Abb. 9-15: *Sendedaten und Inhalt des Sonderregisters D8122 im 16-Bit-Modus*

Die folgende Abbildung zeigt den Bezug zwischen den empfangenen Daten und den Inhalt des Sonderregisters D8123.

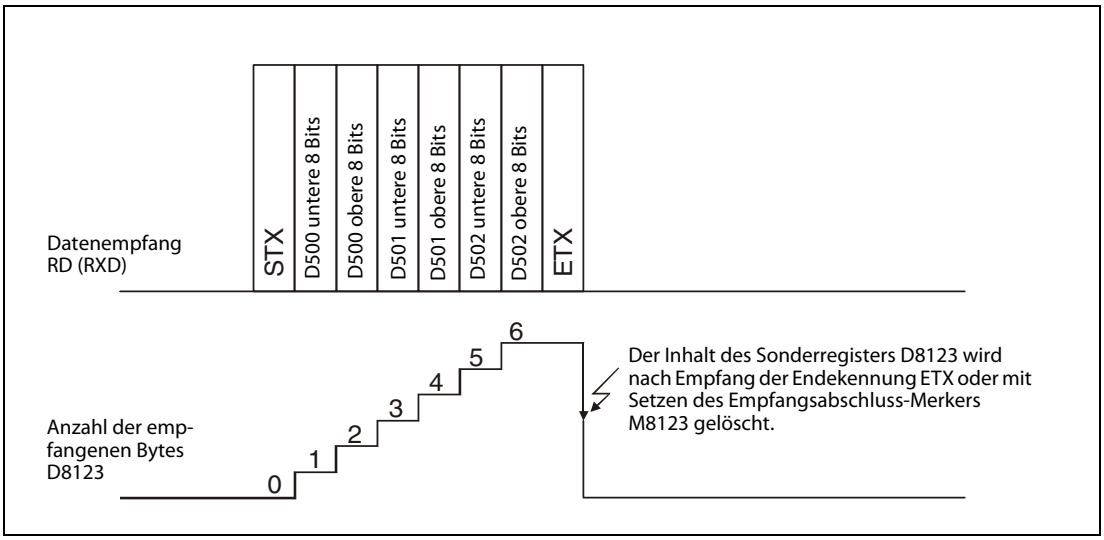


Abb. 9-16: *Empfangsdaten und Inhalt des Sonderregisters D8123 im 16-Bit-Modus*

- 8-Bit-Modus (Byte-Verarbeitung)

Für die Byte-Verarbeitung muss der Merker M8161 gesetzt („1“) sein.

Bei der Übertragung werden in diesem Fall die oberen 8 Bits eines Datenworts nicht verwendet (siehe folgende Abbildung).

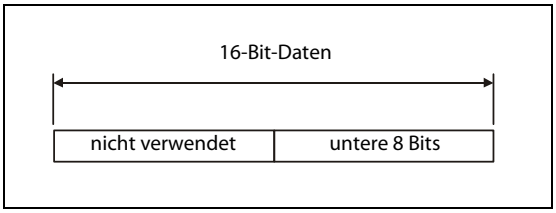


Abb. 9-17:
Im 8-Bit-Modus sind nur die unteren 8 Bits für den Datentransfer relevant.

Beispiel ▽ In der folgenden Abbildung ist ein Beispielprogramm für die Übertragung von Byte-Daten in der Anweisungsliste und im Kontaktplan angegeben.

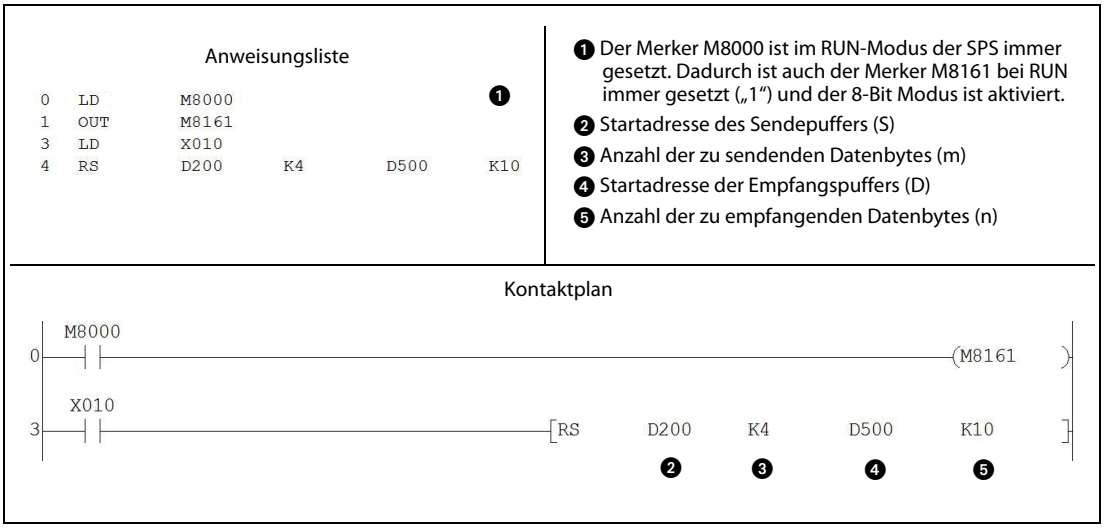


Abb. 9-18: *Beispiel für die RS-Anweisung im 8-Bit-Modus*

△

Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau des Datentelegramms, das beim Senden von Daten von der SPS zur angeschlossenen Peripherie übertragen wird.

Wie in dem Programm angegeben, wird die in „n“ angegebene Anzahl von Bytes aus den jeweils unteren 8 Bits ab dem Startregister D200 gesendet. In diesem Fall enthält jedes Datenregister nur ein Sende-Byte. Dadurch verdoppelt sich die Anzahl der zu verwendenden Datenregister.

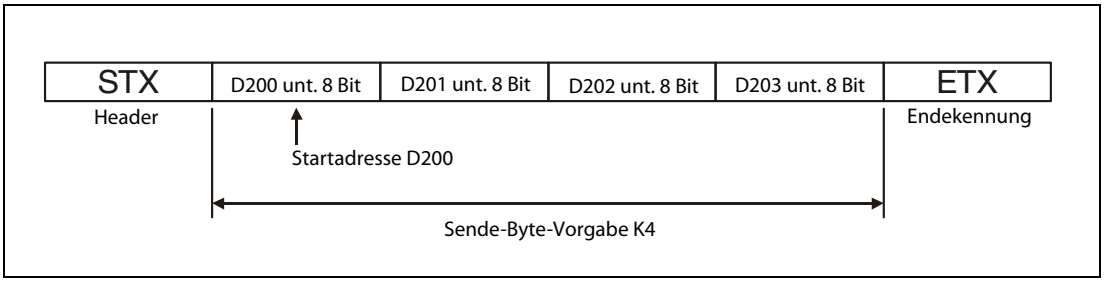


Abb. 9-19: *Sendetelegramm (SPS → Peripherie) im 8-Bit-Modus*

Den Aufbau des Datentelegramms, das von der Peripherie an die SPS übertragen wird, zeigt die folgende Abbildung.

Wie im Programm angegeben, werden die empfangenen Daten ab dem Datenregister D500 gespeichert. Die Empfangs-Bytes werden in diesem Fall in den jeweils unteren 8 Bits eines Datenregisters eingetragen. Dadurch verdoppelt sich die Anzahl der Speicherregister für die Empfangsdaten. Der Empfangsvorgang ist abgeschlossen, wenn entweder die in „n" angegebene Anzahl von Bytes empfangen oder der Telegrammabschluss ETX empfangen wurde. In der Abbildung unten werden 6 Bytes von max.10 Empfangs-Bytes (Angabe in „n") empfangen. Das Ende der Datenübertragung wird in diesem Fall durch die Endekennung ETX definiert.

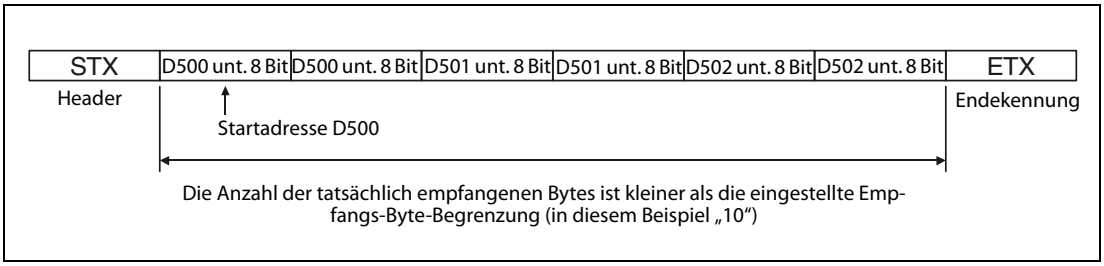


Abb. 9-20: *Empfangstelegramm (SPS ← Peripherie) im 8-Bit-Modus*

In der nächsten Abbildung werden die übertragenen Daten in Bezug zum Inhalt des Sonderregister D8122 gesetzt. Der Inhalt dieses Registers gibt die noch zu sendenden Daten an.

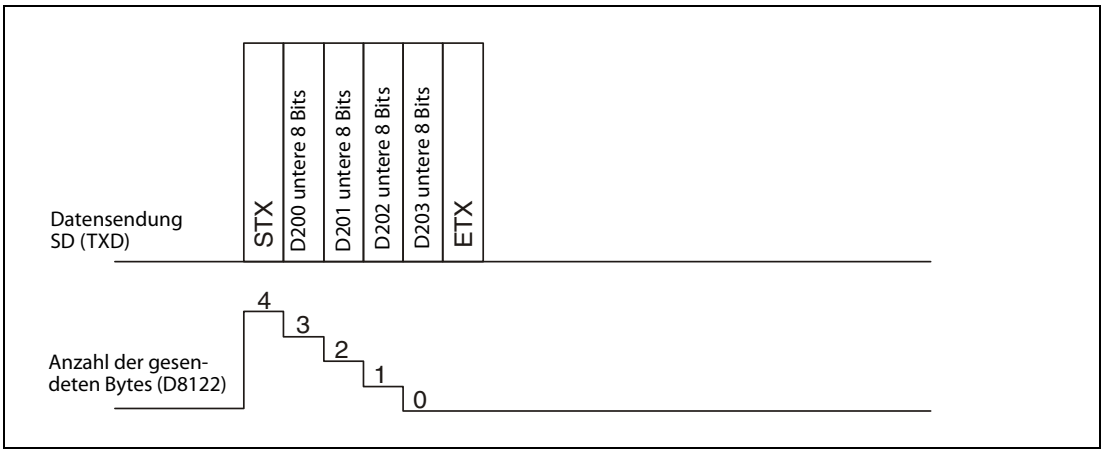


Abb. 9-21: *Sendedaten und Inhalt des Sonderregisters D8122 im 8-Bit-Modus*

Die folgende Abbildung zeigt den Bezug zwischen den empfangenen Daten und den Inhalt des Sonderregisters D8123.

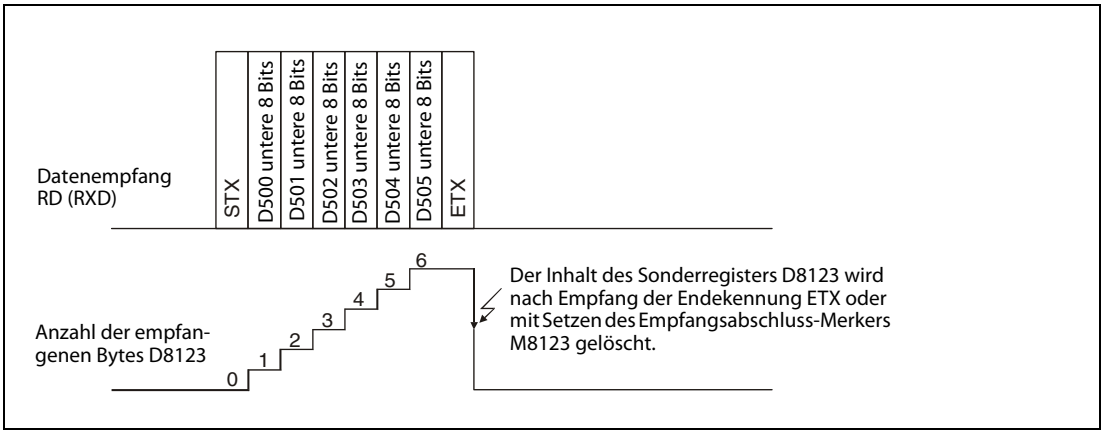


Abb. 9-22: *Empfangsdaten und Inhalt des Sonderregisters D8123 im 8-Bit-Modus*

Ablauf beim Senden von Daten

Wird der Sondermerker M8122 (Sendeanforderung) auf „1" gesetzt, während die RS-Anweisung ausgeführt wird, werden die Daten gesendet, die ab der als Startadresse des Sendepuffers angegebenen Adresse (z. B. D200) gespeichert sind. Die Anzahl der zu sendenden Daten wird mit der RS-Anweisung angegeben (z. B. K4). Die Übertragung der Daten erfolgt interrupt-gesteuert und ist von der Zykluszeit der SPS unabhängig.

Der Merker M8122 wird automatisch zurückgesetzt, sobald die Datenübertragung abgeschlossen ist. Es wird empfohlen, den Merker mit einem Impuls-Signal zu setzen, da M8122 sonst nach erfolgter Übertragung wieder auf „1" gesetzt wird und sich die Datenübertragung wiederholt.

HINWEISE

Während M8122 gesetzt ist, darf der Inhalt des Sendepuffers oder die Anzahl der zu sendenen Daten nicht verändert werden.

Die Sendeanforderung M8122 darf nicht durch das Ablaufprogramm zurückgesetzt werden.

Ablauf beim Empfang von Daten

Wenn die Ausführungsbedingung für die RS-Anweisung (z. B. X010) gesetzt wird, geht die SPS automatisch in den Wartezustand auf Empfang.

Sendet das angeschlossene periphere Gerät Daten an die SPS, werden diese interrupt-gesteuert und unabhängig von der Zykluszeit der SPS empfangen. Werden die Daten mit Header übertragen, beginnt die SPS erst mit dem Empfang, wenn der in D8124 festgelegte Code für den Header vom externen Gerät übertragen wird.

Nach dem Empfang von Daten durch die SPS wird der Empfangsabschlussmerker M8123 gesetzt und die empfangenen Daten werden ab der als Startadresse des Empfangspuffers angegebenen Adresse (z. B. D500) gespeichert. Die Anzahl der benötigten Speicherregister richtet sich nach der angegebenen Datenlänge (z. B. K10) und dem Modus (8 Bit oder 16 Bit). Ein eventuell verwendeter Header und/oder eine Endekennung werden automatisch entfernt, bevor die Daten im Pufferbereich abgelegt werden.

M8123 muss anschließend durch das Ablaufprogramm zurückgesetzt werden. Während M8123 gesetzt ist, können keine weiteren Daten empfangen werden.

Nach dem Zurücksetzen von M8123 geht die SPS automatisch wieder in den Wartezustand auf Empfang über.

Der Empfang von Daten wird von der SPS als abgeschlossen betrachtet, wenn eine der folgenden drei Bedingungen erfüllt ist:

- Wenn die Anzahl Daten empfangen wurde, die in der RS-Anweisung angegeben ist.
- Wenn die Datentelegramme mit Endekennung übertragen werden und der in D8125 angegebene Code für die Endekennung von der SPS empfangen wurde.
- Wenn der Empfang unterbrochen und nicht innerhalb der durch den Inhalt von D8129 bestimmten Überwachungszeit fortgesetzt wurde. In diesem Fall wird auch der Merker M8129 gesetzt. Diese Funktion wird auf der nächsten Seite behandelt. (M8129 steht bei FX2N-SPS bis Version 2.00 nicht zur Verfügung.)

HINWEIS

Wird bei einer FX1S- oder FX1N-SPS bei der Ausführung einer RS-Anweisung für die Datenlänge der Empfangsdaten (z. B. im Register D1) eine 0 angegeben, erfolgt keine Aktualisierung des Empfangsabschlussmerkers M8123 und die SPS geht nicht in den Wartezustand auf Empfang über.

Um die SPS von diesem Zustand in den Wartezustand auf Empfang umzuschalten, muss in diesem Register (z. B. D1) ein Wert größer oder gleich „1" angegeben werden. Anschließend muss der gesetzte (1) Merker M8123 zurückgesetzt (0) werden.

Zeitüberschreitung beim Empfang (M8129)

Wenn die Zeit zwischen der Unterbrechung des Datenempfangs und der Wiederaufnahme die im Sonderregister D8129 angegebene Überwachungszeit übersteigt, wird eine Zeitüberschreitung erkannt. In diesem Fall wird der Merker M8129 gesetzt. Zusätzlich wird der Empfangsabschlussmerker M8123 gesetzt und die Übertragung als abgeschlossen betrachtet (siehe folgende Abbildung).

Der Merker M8129 wird nicht automatisch zurückgesetzt. Das Rücksetzen muss über das Ablaufprogramm erfolgen. (Beim Zurücksetzen des Empfangsabschlussmerkers M8123 wird auch M8129 mit zurückgesetzt.)

Die Überwachungszeit in D8129 kann von 10 bis 2550 ms eingestellt werden. Die Angabe erfolgt in Einheiten von 10 ms (Wertebereich 1 bis 255).

Bei der Verwendung dieser Funktion ist der Empfang von Daten ohne einen Telegrammabschluss auch dann möglich, wenn die ursprünglich angegebene Datenlänge von der sendenden Peripherie verändert wird.

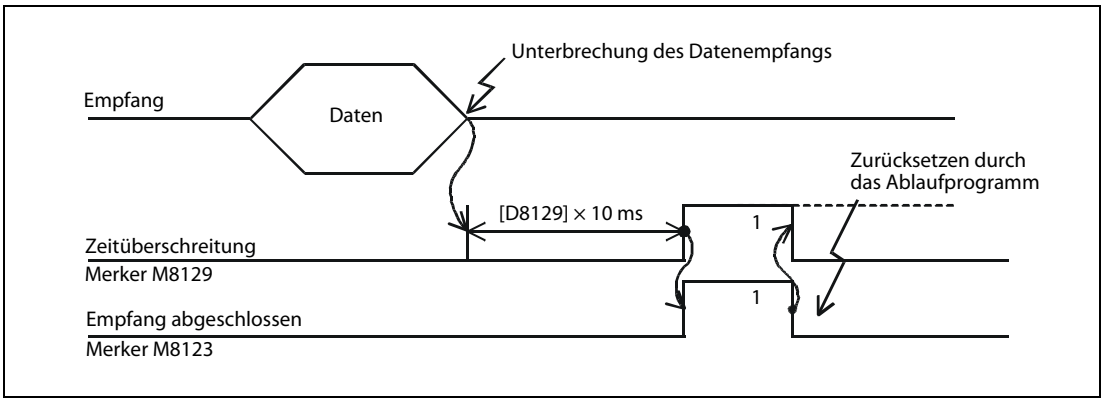


Abb. 9-23: *Diagramm der Zeitüberschreitung des Kommunikationszeitfensters*

HINWEIS

Diese Funktion wird nicht von den Grundgeräten der FX2N-Serie mit eine früheren Version als 2.00 unterstützt.

Steuerung des Datenempfangs durch das Signal ER (DTR) im Interlink-Modus

Im Interlink-Modus setzt die SPS das ER- (DTR-) Signal zurück, wenn die bereits empfangene Anzahl Daten der „angegebenen Anzahl von zu empfangenden Bytes – 30" entspricht. Bei ausgeschaltetem ER-(DTR-) Signal sollte die angeschlossene Peripherie das Senden von Daten einstellen. Nach dem Ausschalten des ER-(DTR-) Signals kann die SPS noch maximal 30 weitere Zeichen (Bytes) empfangen.

Unterbricht die angeschlossene Peripherie das Senden, werden nach Ablauf der im Sonderregister D8129 angegebenen Überwachungszeit der Merker M8129 und der Empfangsabschlussmerker M8123 gesetzt. Die empfangenen Daten können dann durch das Ablaufprogramm transferiert und M8123* (M8129) kann zurückgesetzt werden.

Nachdem M8123 zurückgesetzt wurde, wird das ER-(DTR-) Signal wieder eingeschaltet. Nun kann die angeschlossene Peripherie wieder Daten senden.

Die oben genannten Schritte können wiederholt werden, bis der Empfang aller Daten abgeschlossen ist.

* Beim Zurücksetzen des Empfangsabschlussmerkers M8123 wird auch M8129 zurückgesetzt (siehe Abb. 9-23).

9.6.4 Kommunikationssteuerung mit DTR/DSR-Signalen

Um Daten seriell an ein anderes Geräten zu senden, benötigt man im Prinzip nur eine Daten- und eine Masseleitung. Die Daten werden dann vom Absender zu einem Zeitpunkt übertragen, der ihm geeignet erscheint (z. B. weil gerade Meßwerte erfasst wurden) und ohne Rücksicht darauf, ob der Empfänger die Daten in diesem Moment verarbeiten kann. Sollte das nicht der Fall sein, gehen die Daten eventuell verloren.

Um diesen Problem vorzubeugen, stehen bei einer RS232-Schnittstelle zusätzliche Leitungen (siehe Abschnitt 3.3) oder Steuerzeichen und bei einer RS422/485-Schnittstelle nur Steuerzeichen zur Verfügung, mit denen der Datenaustausch gesteuert werden kann. Dadurch kann jedes der verbundenen Geräte dem anderen seine Betriebsbereitschaft und die Bereitschaft zur Aufnahme weiterer Daten anzeigen.

- Die beiden Signale ER (DTR) und DR (DSR) belegen bei der Kommunikation über eine RS232-Schnittstelle jeweils eine eigene Leitung.
- Die Leitung DTR (Data Terminal Ready = Endgerät betriebsbereit) ist ein Ausgang der Schnittstelle, der dem Kommunikationspartner die Empfangsbereitschaft anzeigt.
- Der Eingang DSR (Data Set Ready = Betriebsbereitschaft) zeigt an, dass das angeschlossene externe Gerät empfangsbereit ist.

FX1S-, FX1N-SPS und FX2N-SPS bis Version V. 2.00

Bei den Steuerungen der FX1S- und der FX1N-Serie sowie bei den SPS der FX2N-Serie bis Version V. 2.00 ist nur die Halb-Duplex-Kommunikation möglich (Eine Erklärung zu den Begriffen „Halb-Duplex“ und „Voll-Duplex“ finden Sie im Anhang, Abschnitt A.5).

Wird während eines Datenempfangs der Sendeanforderungsmerker (M8122) gesetzt, wartet die SPS mit dem Senden, und der Merker M8121 wird gesetzt. Nach dem vollständigem Empfang der Daten (bei der positiven Flanke (0 nach 1) des Empfangsabschlussmerkers M8123) werden die entsprechenden Daten gesendet.

- Kommunikation ohne Verwendung der DTR/DSR-Signale

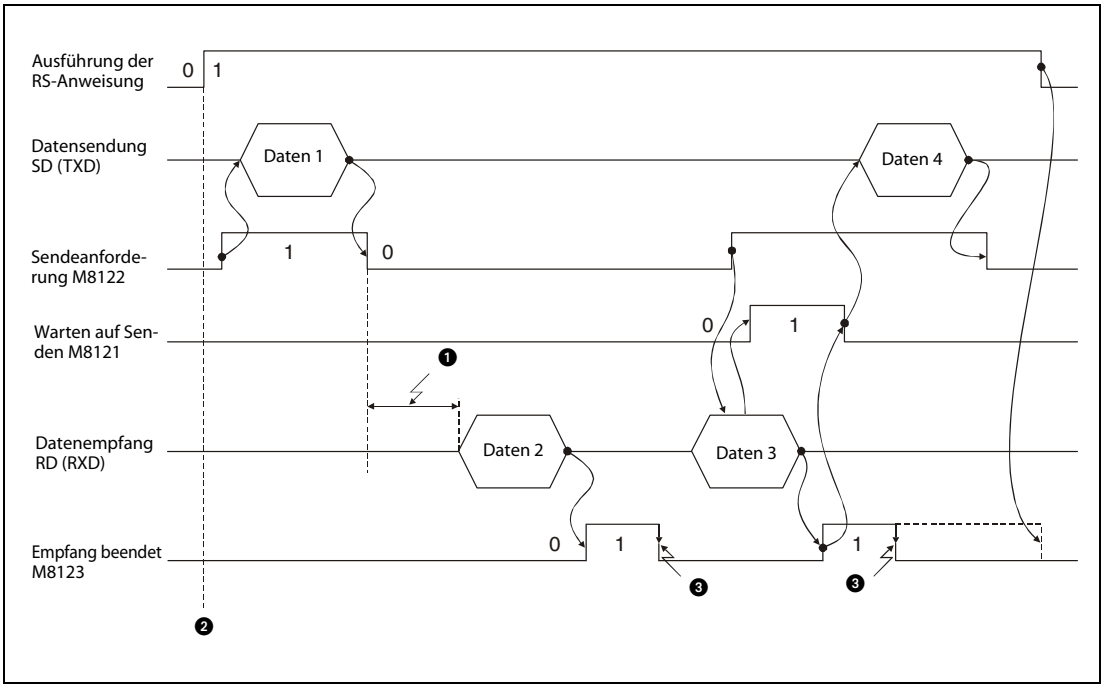


Abb. 9-24: *Datenaustausch bei FX1S/FX1N/FX2N bis V 2.00 ohne Steuersignale*

❶ Diese Zeit sollte ≥ 100 ms sein. Bei einer SPS der FX1S- oder der FX1N-Serie sollte diese Zeit größer oder gleich der doppelten Programmzykluszeit sein.

❷ Empfangswartestatus wird gestartet.

❸ Das Rücksetzen erfolgt über das SPS-Programm. Ohne das Rücksetzen ist kein weiterer Empfang von Daten möglich.

● Verarbeitung bei Verwendung der DTR/DSR-Signale im Standard-Modus

Die folgende Abbildung zeigt das Zeitdiagramm für den Fall, dass nur Daten gesendet werden:

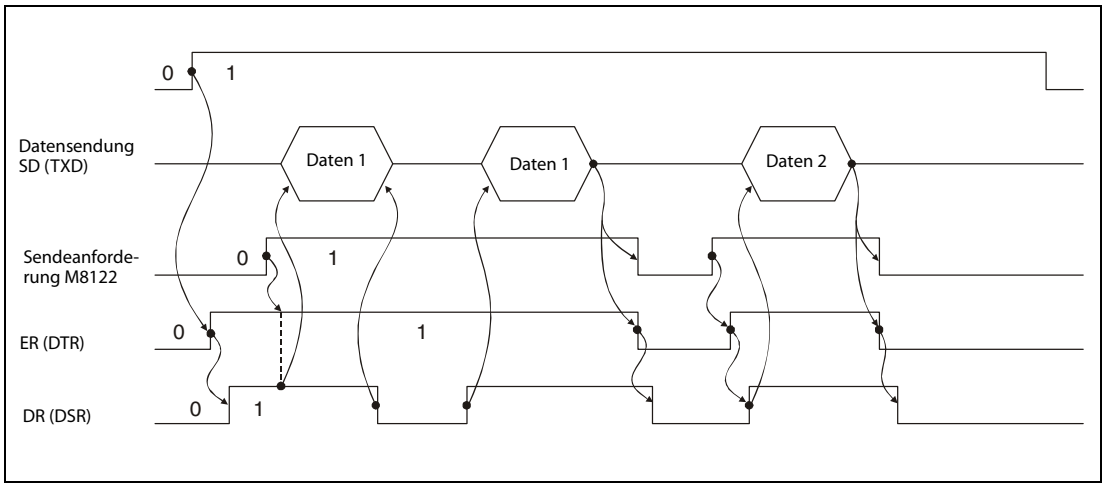


Abb. 9-25: *Senden von Daten im Standard-Modus*

Das folgende Zeitdiagramm gilt für den Fall, dass nur Daten empfangen werden. (Das Signal DR (DSR) wird nicht verwendet.)

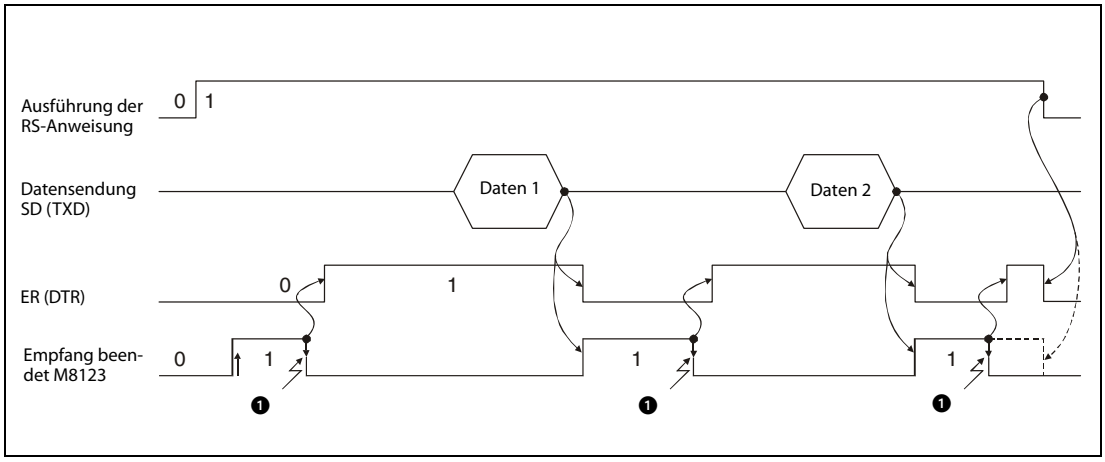


Abb. 9-26: *Empfang von Daten im Standard-Modus*

❶ Das Rücksetzen erfolgt über das SPS-Programm. Ohne das Rücksetzen ist kein weiterer Empfang von Daten möglich.

- Kommunikation bei Verwendung der DTR/DSR-Signale im Modem-Modus

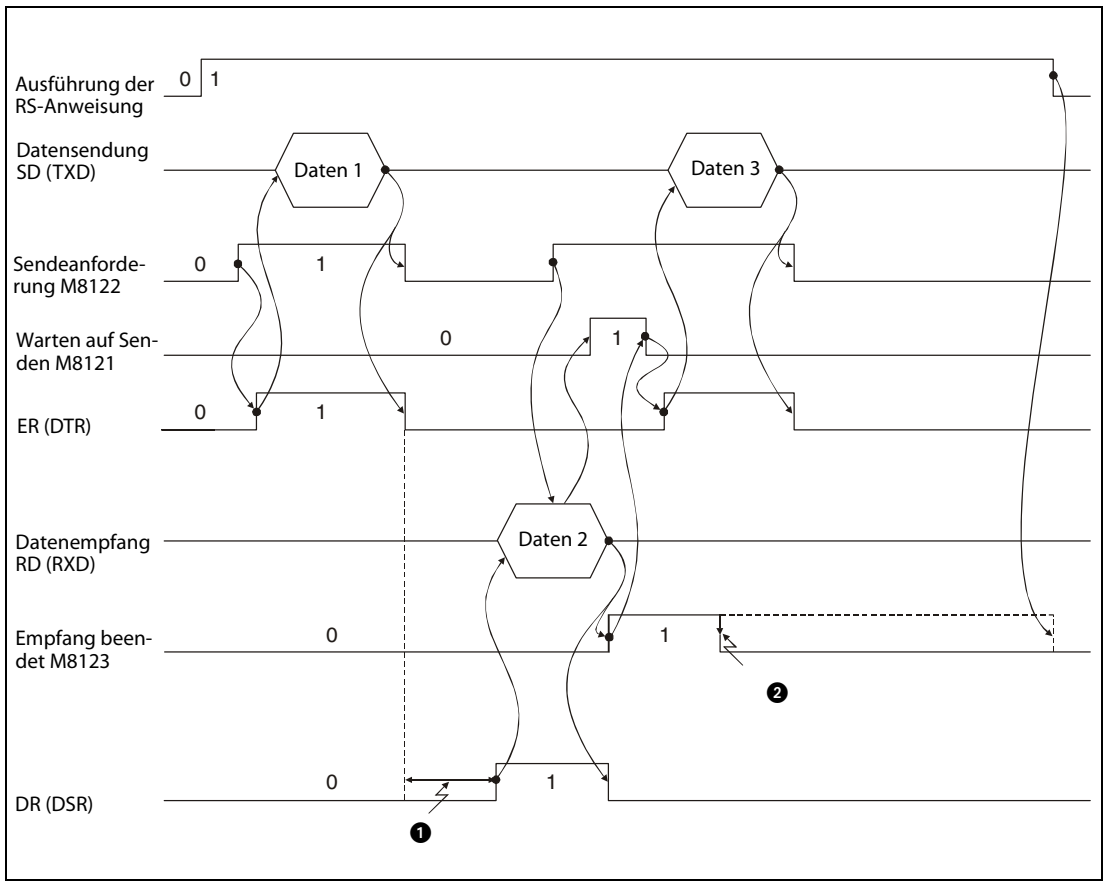


Abb. 9-27: *Datenaustausch bei FX1S/FX1N/FX2N bis V 2.00 im Modem-Modus*

❶ Bei einer SPS der FX1S- oder FX1N-Serie sollte diese Zeit größer oder gleich der doppelten Programmzykluszeit sein.

❷ Das Rücksetzen erfolgt über das SPS-Programm. Ohne das Rücksetzen ist kein weiterer Empfang von Daten möglich.

FX2N (ab Version V. 2.00), FX2NC, FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U und FX3UC

Bei den Steuerungen der FX2N-Serie ab Version V. 2.00 und der FX2NC-, FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie kann die Kommunikation im Voll-Duplex-Betrieb erfolgen. (Eine Erklärung zu den Begriffen „Halb-Duplex“ und „Voll-Duplex“ finden Sie im Anhang, Abschnitt A.5).

Wenn die oben genannten SPS im Halb-Duplex-Modus betrieben werden, darf während des Empfangs von Daten nicht der Sendeanforderungsmerker (M8122) gesetzt werden. Wenn dieser Merker gesetzt ist, werden Daten trotz Datenempfang gesendet. Das hat unter Umständen fehlerhafte Sende- und Empfangsdaten zur Folge, da die angeschlossene Peripherie nicht in der Lage ist, die gesendeten Daten zu empfangen.

Im Voll-Duplex-Betrieb wird der Merker M8121, der den Wartezustand beim Senden anzeigt, nicht gesetzt. Bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS wird M8121 jedoch eingeschaltet, während das DR- (DSR-) Signal ausgeschaltet ist. Die SPS wartet dann darauf, zu Senden und die Steuersignale befinden sich im Standard- oder Interlink-Modus.

- Kommunikation ohne Verwendung der DTR/DSR-Signale

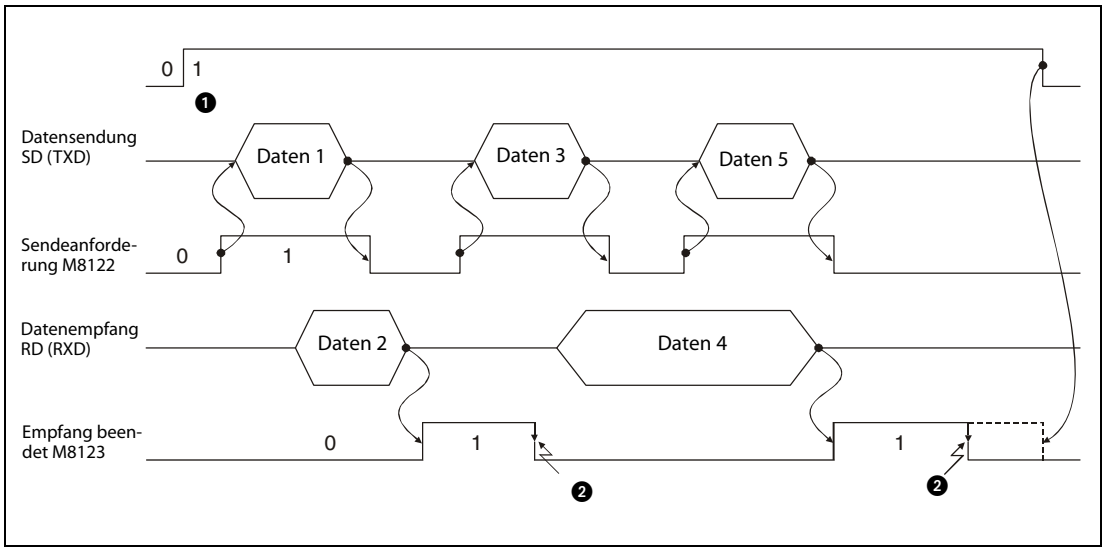


Abb. 9-28: *Datenaustausch bei FX2N (ab Version V. 2.00), FX2NC, FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U und FX3UC ohne Verwendung der Steuersignale*

❶ Empfangswartestatus beginnt

❷ Das Zurücksetzen erfolgt über das SPS-Programm. Ohne das Rücksetzen ist kein weiterer Empfang von Daten möglich.

- Kommunikation bei Verwendung der DTR/DSR-Signale im Standard-Modus

Diese Verarbeitung ist identisch mit der bei den SPS der FX1S- und FX1N-Serie sowie den SPS der FX2N-Serie bis V 2.00 (siehe Abschnitt 9.6.4).

- Kommunikation bei Verwendung der DTR/DSR-Signale im Modem-Modus

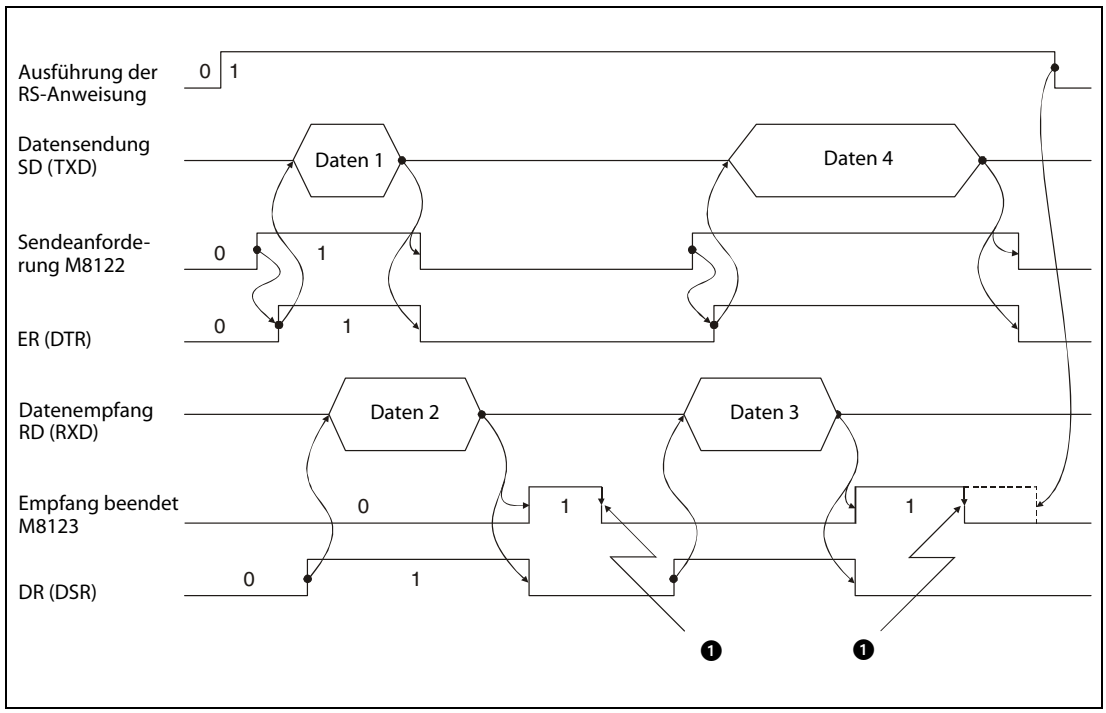


Abb. 9-29: *Datenaustausch bei FX2N (ab Version V. 2.00), FX2NC, FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U und FX3UC im Modem-Modus*

❶ Das Zurücksetzen erfolgt über das SPS-Programm. Ohne das Rücksetzen ist kein weiterer Empfang von Daten möglich.

- Kommunikation bei Verwendung der DTR/DSR-Signale im Interlink-Modus

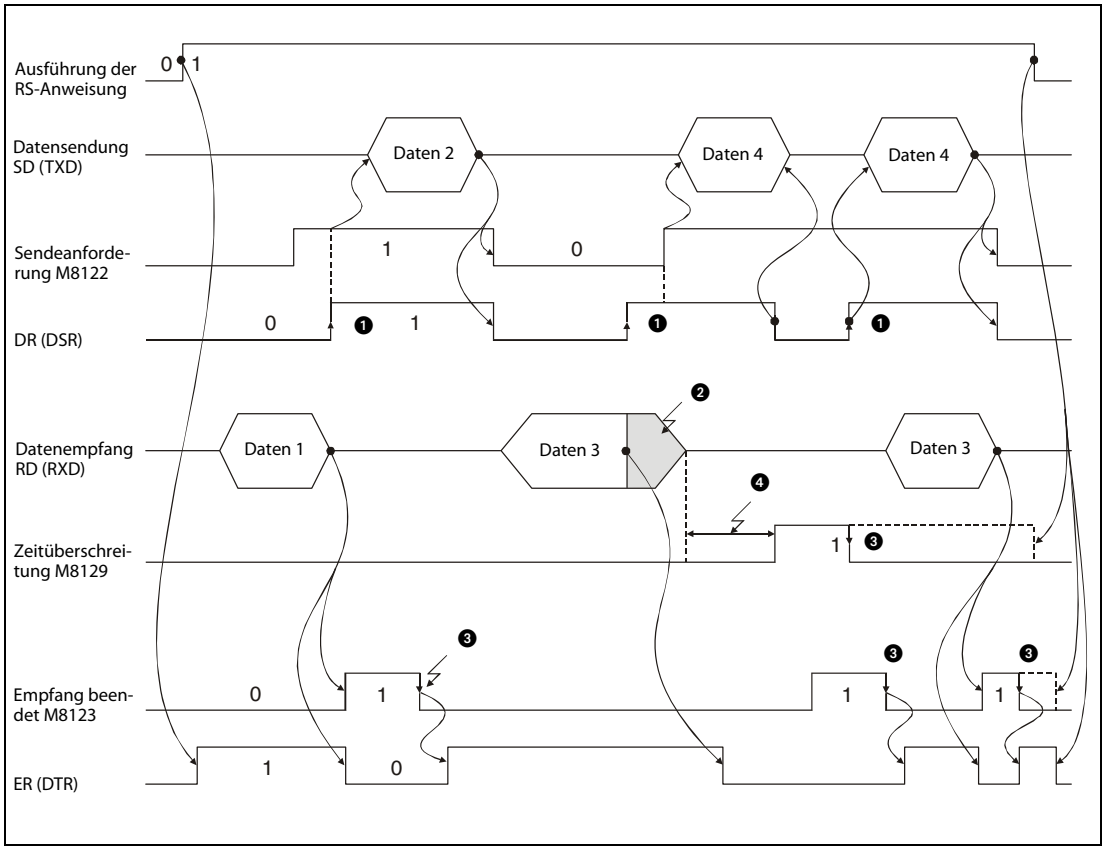


Abb. 9-30: *Datenaustausch bei FX2N (ab Version V. 2.00), FX2NC, FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U und FX3UC im Interlink-Modus*

❶ Wenn das angeschlossene externe Gerät empfangsbereit ist, schaltet es das DR- (DSR-) Signal ein. Während das Signal DR (DSR) eingeschaltet und der Sendeanforderungsmerker (M8122) gesetzt ist, werden Daten von der SPS zur angeschlossenen Peripherie gesendet.

❷ Im Interlink-Modus setzt die SPS das ER- (DTR-) Signal zurück, wenn die bereits empfangene Anzahl Daten der „angegebenen Anzahl von zu empfangenden Bytes – 30“ entspricht. Dadurch wird die angeschlossene Peripherie dazu veranlasst, das Senden von Daten einzustellen. Nach dem Ausschalten des ER-(DTR-) Signals kann die SPS noch maximal 30 weitere Zeichen (Bytes) empfangen.

Der Sendevorgang wird zeitweise unterbrochen und die noch zu sendenden Zeichen werden nach dem erneuten Setzen des ER- (DTR-) Signals von der angeschlossenen Peripherie gesendet. Nach dem Ende der Datenübertragung und Ablauf der Kommunikationsüberwachungszeit ist der Empfang abgeschlossen. Wenn der Sendevorgang von der Peripherie nicht beendet wird, endet der Datenempfang mit dem Empfang des letzten Zeichens oder nach dem Empfang von 30 weiteren Zeichen automatisch.

❸ Setzen Sie diese Merker durch das Ablaufprogramm zurück. Wenn diese Merker gesetzt sind, können keine weiteren Daten empfangen werden.

❹ Kommunikationsüberwachungszeit (Inhalt von D8129 × 10 ms).

9.6.5 Beispielprogramm

In diesem Beispiel kommuniziert eine SPS mit einem Drucker, der mit einer seriellen Schnittstelle ausgestattet ist. Die Daten werden von der SPS über einen Schnittstellenadapter FX2N-232-BD zum Drukker gesendet und dort ausgedruckt.

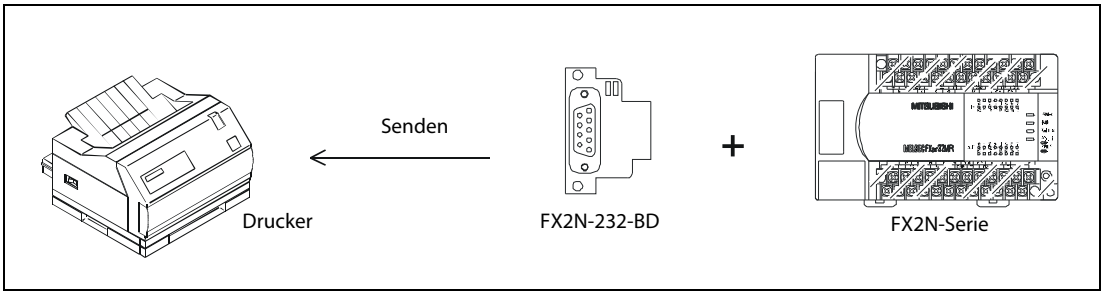


Abb. 9-31: *Beispielkonfiguration mit einer SPS und einem Drucker*

Verwenden Sie als Verbindungsleitung ein Datenübertragungskabel mit einer druckerkonformen Pin-Belegung (siehe Kapitel 3).

Kommunikationsformat

Passen Sie die Einstellungen des Kommunikationsformats an den verwendeten Drucker an. Die folgende Tabelle zeigt das verwendete Kommunikationsformat:

Merkmal	Einstellung
Datenlänge	8 Bit
Parität	gerade
Stopp-Bit	2 Bit
Übertragungsgeschwindigkeit	2400 Bit/s
Übertragungsprotokoll	kein Protokoll
Header	nicht verwendet
Endekennung	
Kommunkationssteuerung (DTR/DSR-Signale)	

Tab. 9-15: *Beispielkommunikationsformat (Kommunikation zwischen SPS und Drucker)*

Beispielprogrammierung für die Kommunikation zwischen SPS und Drucker

Das folgende Programm berücksichtigt die Systemkonfiguration und das oben angegebene Kommunikationsformat. Im Anschluss daran wird das Programm im Kontaktplan angegeben und beschrieben.

Anweisungsliste

```
❶  0   LD     M8000
   1   OUT    M8161
❷  3   LD     M8002
   4   MOV    H006F    D8120
❸  9   LD     X000
   10  RS     D10      K11      D50      K0
   19  LD     X001
   20  PLS    M0
❹  22  LD     M0
   23  MOV    H0074    D10
   28  MOV    H0065    D11
   33  MOV    H0073    D12
   38  MOV    H0074    D13
   43  MOV    H0020    D14
   48  MOV    H006C    D15
   53  MOV    H0069    D16
   58  MOV    H006E    D17
   63  MOV    H0065    D18
   68  MOV    H000D    D19
   73  MOV    H000A    D20
❺  78  SET    M8122
   80  END
```

Abb. 9-32: *Beispielprogramm (AWL) für Drucker-SPS-Kommunikation*

Die folgende Abbildung zeigt das Beispielprogramm (SPS, Drucker) im Kontaktplan.

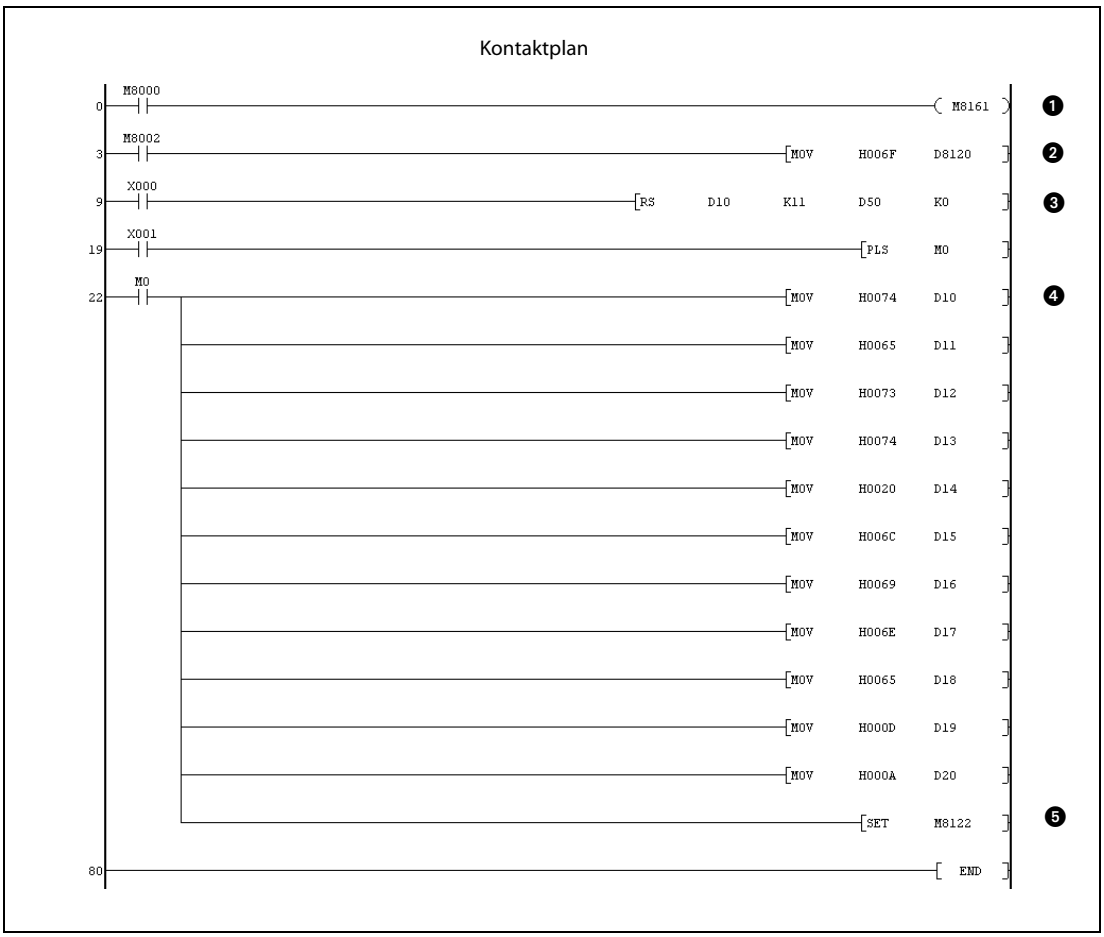


Abb. 9-33: *Beispielprogramm (KOP) für Drucker-SPS-Kommunikation*

❶ Einstellung der 8-Bit-Verarbeitung

❷ Einstellen des Kommunikationsformats wie folgt:

```
b15                    b0
  0000 0000 0110 1111
    0    0    6    F     (Hexadezimal)
```

❸ Ausführung der RS-Anweisung

❹ Schreiben der zu druckenden Daten in die Register D10 bis D20. In diese Register wird die zu druckende Zeichenfolge „test line“ geschrieben.

❺ Setzen der Sendeanforderung M8122

Verarbeitung des Beispielprogramms (SPS, Drucker)

In der folgenden Abbildung wird die Verarbeitung der im Beispiel programmierten RS-Anweisung schematisch erläutert.

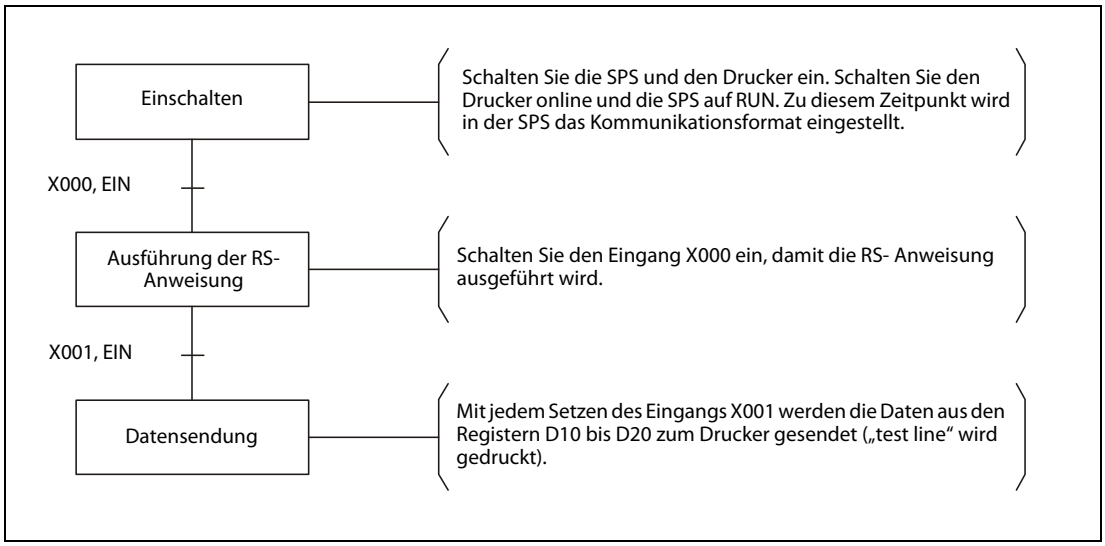


Abb. 9-34: *Beispielverarbeitung mit einer SPS und einem Drucker*

In diesem Beispiel werden die Signale für Zeilenvorschub (LF, 000AH) und Walzenrücklauf (CR, 000DH) mit den Daten übertragen. Dadurch beginnt der Drucker mit dem nächsten Ausdruck links in der Folgezeile.

HINWEIS

Bei einigen Druckermodellen ist eine Schaltereinstellung für die serielle Kommunikation erforderlich. Entnehmen Sie diese Informationen bitte der Bedienungsanleitung des verwendeten Druckers.

9.7 Programmierung (RS2-Anweisung)

RS2-Anweisungen dienen zur Übertragung von Daten über eine serielle Schnittstelle einer SPS der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-Serie.

HINWEIS

Die RS2-Anweisung kann nur von den Steuerungen der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie ausgeführt werden.

Zur Datenübertragung über Kanal 1 einer FX3G-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS kann auch eine RS-Anweisung verwendet werden (Abschnitt 9.6). In der folgenden Tabelle sind die RS- und die RS2-Anweisung gegenübergestellt.

Merkmal	RS-Anweisung	RS2-Anweisung
Größe des Headers	1 Zeichen (Byte)	1 bis 4 Zeichen (Byte)
Größe der Endekennung	1 Zeichen (Byte)	1 bis 4 Zeichen (Byte)
Anfügen einer Prüfsumme	Die Prüfsumme muss durch das Anwenderprogramm angefügt werden.	Die Prüfsumme kann automatisch angefügt werden*.
Wahl der Schnittstelle (Kanal)	Nicht möglich (Kanal 1 ist fest eingestellt)	Möglich (Kanal 1 oder Kanal 2)

Tab. 9-16: *Unterschiede zwischen der RS- und der RS2-Anweisung*

* Falls bei der RS2-Anweisung die Prüfsumme automatisch mit den Daten übertragen wird, muss auch eine Endekennung verwendet werden.

9.7.1 Sondermerker und -register für die Kommunikation ohne Protokoll

Operand			Bezeichnung	Beschreibung	Attribut*
Kanal 0	Kanal 1	Kanal 2			
M8062	M8063	M8438	Fehler bei der seriellen Kommunikation	Dieser Merker wird auf „1“ gesetzt, wenn bei der seriellen Kommunikation über den entsprechenden Kanal ein Fehler aufgetreten ist. Gleichzeitig wird in das Sonderregister D8062, D8063 bzw. D8438 ein Fehlercode eingetragen.	R
M8371	M8401	M8421	Warten auf Datenübertragung	Dieser Sondermerker ist gesetzt, während die SPS darauf wartet, Daten zu senden.	R
M8372	M8402	M8422	Anforderung Datenübertragung	Wird dieser Sondermerker gesetzt, beginnt die SPS mit der Übertragung der Daten.	R/W
M8373	M8403	M8423	Datenempfang beendet	Dieser Sondermerker wird gesetzt, wenn der Empfang der Daten beendet ist. Während dieser Merker gesetzt ist, kann die SPS keine weiteren Daten empfangen.	R/W
—	M8404	M8424	Trägererkennung	Dieser Sondermerker wird synchron mit dem CD-Signal gesetzt.	R
—	M8405	M8425	Betriebsbereitschaft	Dieser Sondermerker wird synchron mit dem DSR-Signal gesetzt. (Nur bei FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S sowie FX3U und FX3UC ab Version 2.30.)	
M8379	M8409	M8429	Kommunikationszeitfenster überschritten	Dieser Sondermerker wird gesetzt, wenn der Datenempfang unterbrochen und nicht innerhalb der durch D8409 bzw. D8429 bestimmten Überwachungszeit fortgesetzt wird.	R/W

Tab. 9-17: *Sondermerker für die Kommunikation ohne Protokoll (RS2-Anweisung)*

* R: Nur Abfrage des Inhalts möglich; R/W: Abfrage und Veränderung des Inhalts möglich.

Operand			Bezeichnung	Beschreibung	Attribut*
Kanal 0	Kanal 1	Kanal 2			
D8062	D8063	D8438	Fehlercode für Fehler bei serieller Kommunikation	Bei einem Fehler bei der seriellen Kommunikation wird in dieses Register der entsprechende Fehlercode eingetragen.	R
D8370	D8400	D8438	Kommunikationsformat	Der Inhalt dieser Sonderregister bestimmt das Format der seriellen Kommunikation (siehe Anhang, Abschnitt A.3.8 und Abschnitt A.3.9).	R/W
D8372	D8402	D8422	Anzahl der noch zu übertragenden Daten	Diese Sonderregister enthalten die Anzahl der Bytes, die noch gesendet werden müssen.	R
D8373	D8403	D8423	Anzahl der empfangenen Daten	Diese Sonderregister enthalten die Anzahl der Bytes, die bereits empfangen wurden.	R
D8375	D8405	D8425	Anzeige der Kommunikationsparameter	Anzeige der in der SPS eingestellten Kommunikationsparameter	R
D8379	D8409	D8429	Überwachungszeit der Kommunikation	Wird der Empfang von Daten unterbrochen und innerhalb dieser Zeit nicht wieder neu gestartet, wird dies von der SPS als Zeitüberschreitung und damit als Fehler bei der Datenübertragung gewertet.	R
D8380	D8410	D8430	Header 1, 2	Den Daten können bis zu vier Header vorangestellt werden (siehe Abschnitt 9.7.2). Standardeinstellung: STX (02H) in D8410/D8430	R/W
D8381	D8411	D8431	Header 3, 4		R/W
D8382	D8412	D8432	Endekennung 1, 2	Bis zu vier Endekennung können an die gesendeten Daten angehängt werden (siehe Abschnitt 9.7.2); Standardeinstellung: ETX (03H) in D8413/D8433	R/W
D8383	D8413	D8433	Endekennung 3, 4		R/W
D8384	D8414	D8434	Empfangene Prüfsumme	Dieses Sonderregister enthält die Prüfsumme, die mit den Daten empfangen wurde.	R
D8385	D8415	D8435	Berechnete Prüfsumme	Dieses Sonderregister enthält die Prüfsumme, die aus den empfangenen Daten berechnet wurde.	R
D8386	D8416	D8436	Gesendete Prüfsumme	Dieses Sonderregister enthält die Prüfsumme, die mit den Daten an den Kommunikationspartner gesendet wird.	R
D8389	D8419	D8439	Anzeige der Betriebsart	Anzeige der verwendeten Kommunikationsart	R

Tab. 9-18: *Sonderregister für die Kommunikation ohne Protokoll (RS2-Anweisung)*

* R: Nur Abfrage des Inhalts möglich; R/W: Abfrage und Veränderung des Inhalts möglich.

9.7.2 Beschreibung der RS2-Anweisung

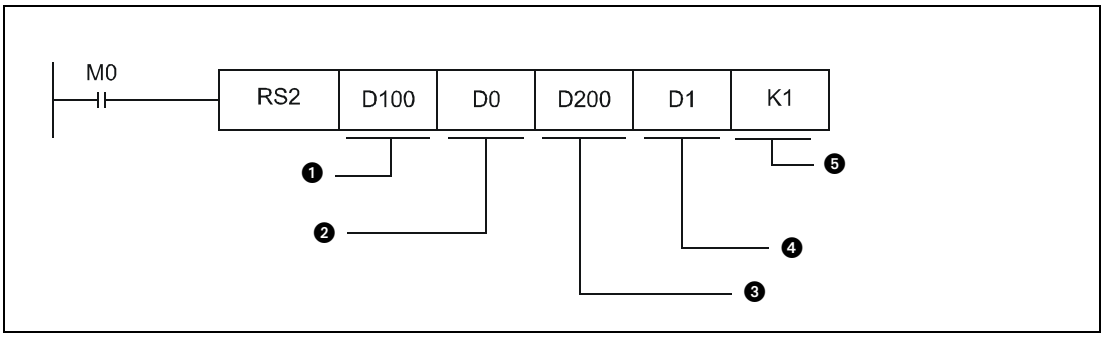


Abb. 9-35: *Beispiel für die Programmierung einer RS2-Anweisung*

Variablen und verwendbare Operanden

❶ Startadresse des Sendespuffers in der SPS

Datenregister (D), erweiterte Register (R)

❷ Anzahl der zu sendenden Daten (Bereich: 0 bis 4096 Bytes)

- Datenregister (D), erweiterte Register (R) oder
- Konstante (dezimal oder hexadezimal)

❸ Startadresse der Empfangspuffers in der SPS

Datenregister (D), erweiterte Register (R)

❹ Maximale Anzahl der zu empfangenden Daten (Bereich: 0 bis 4096 Bytes)

- Datenregister (D), erweiterte Register (R) oder
- Konstante (dezimal oder hexadezimal)

❺ Serielle Schnittstelle, über die kommuniziert wird

(K0 = Kanal 0, K1 = Kanal 1, K2 = Ch 2)

HINWEISE

Die RS2-Anweisung ist in der Programmieranleitung für die Steuerungen der MELSEC FX-Familie, Art.-Nr. 136748, ausführlich beschrieben.

RS2-Anweisungen können beliebig oft in einem Ablaufprogramm verwendet werden. Jedoch darf immer nur eine RS2-Anweisung gleichzeitig ausgeführt werden. Die Zeit zwischen dem Ausführungsabschluss der ersten und dem Verarbeitungsbeginn der zweiten RS2-Anweisung (AUS-Zeit) muss größer sein als die Zykluszeit des Ablaufprogramms.

Eine RS2-Anweisung darf nicht gleichzeitig mit einer RS-, IVCK-, IVDR-, IVRD-. IVWR- oder IVBWR-Anweisung für dieselbe Schnittstelle ausgeführt werden.

Änderungen im Kommunikationsformat (Sonderregister D8400 und D8420), die während der Ausführung der RS2-Anweisung vorgenommen werden, sind nicht wirksam.

Vor Änderungen in diesen Sonderregistern muss die Ausführung der RS2-Anweisung beendet werden.

Im Interlink-Modus muss die Anzahl der zu empfangenden Daten mindestens auf den Wert „31“ eingestellt werden. Wird dieser Wert geringer eingestellt, wird das Steuersignal „ER (DTR)“ ausgeschaltet, sobald die SPS Daten empfängt. Dadurch können empfangene Daten verloren gehen.

Umfang der übertragenen Daten

Über das Kommunikationsformat kann gewählt werden, ob nur die reinen Daten oder zusätzliche Signale zur Kennzeichnung des Anfangs (Header) und des Endes der Daten übertragen werden sollen.

Als Endekennung kann bei der RS2-Anweisung der Wert 0D0AH übertragen werden. Das entspricht den ASCII-Steuerzeichen CR (Carriage Return = Wagenrücklauf) und LF (Line Feed = Zeilenvorschub). Es können aber auch anwenderdefinierte Endekennzeichen verwendet werden. Dadurch ist eine Anpassung an Endekennungen möglich, die durch externe Geräte vorgegeben werden.

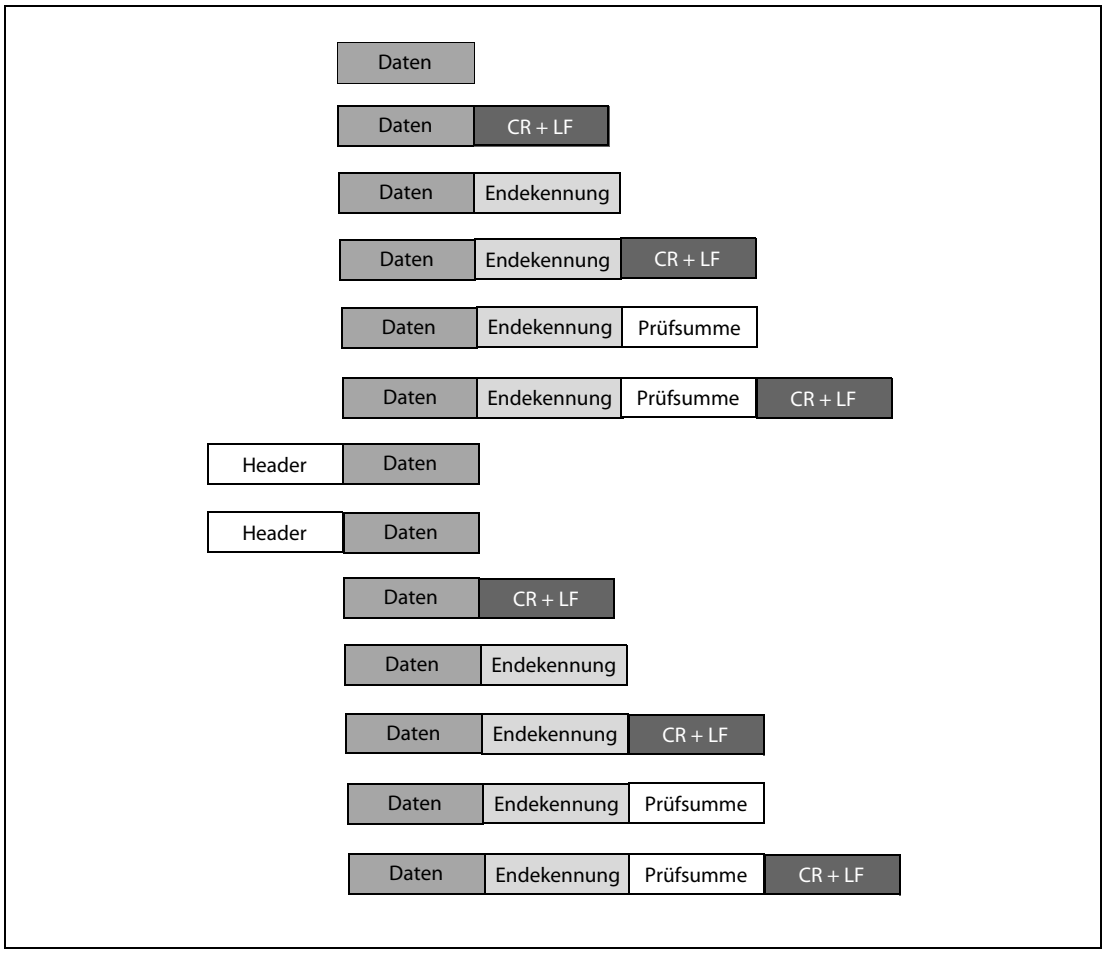


Abb. 9-36: *Möglichkeiten der Datenübertragung bei einer RS2-Anweisung*

- Header

Wurde im Kommunikationsformat ein Header gewählt, werden für Kanal 0 die Inhalte der Sonderregister D8380 und D8381, für Kanal 1 die Inhalte der Sonderregister D8410 und D8411 und für Kanal 2 die Inhalte der Sonderregister D8430 und D8431 vor den Daten gesendet

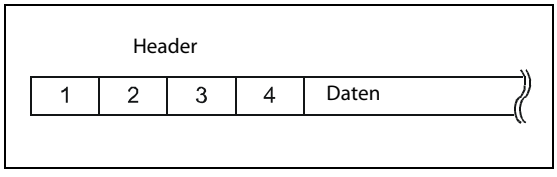


Abb. 9-37:
Bis zu vier Header können mit den Daten gesendet werden

Kanal	Header 1	Header 2	Header 3	Header 4
0	D8380 (unteres Byte) Voreinstellung: 02H (STX)	D8380 (oberes Byte) Voreinstellung: 00H	D8381 (unteres Byte) Voreinstellung: 00H	D8381 (oberes Byte) Voreinstellung: 00H
1	D8410 (unteres Byte) Voreinstellung: 02H (STX)	D8410 (oberes Byte) Voreinstellung: 00H	D8411 (unteres Byte) Voreinstellung: 00H	D8411 (oberes Byte) Voreinstellung: 00H
2	D8430 (unteres Byte) Voreinstellung: 02H (STX)	D8430 (oberes Byte) Voreinstellung: 00H	D8431 (unteres Byte) Voreinstellung: 00H	D8430 (oberes Byte) Voreinstellung: 00H

Tab. 9-19: *Zuordnung der Inhalte von D8380/D8381, D8410/D8411 und D8430/D8431 zu den Headern*

Beim Empfang werden alle empfangenen Daten so lange ignoriert, bis der in D8380/D8381, D8410/D8411 bzw. D8430/D8431 festgelegte Header empfangen wurde.

HINWEISE

Auch wenn im Kommunikationsformat ein Header gewählt ist, wird mit den Daten kein Header übertragen, wenn als Header 1 der Wert „00H“ eingestellt ist.

Als Header werden die Inhalte von D8380/D8381, D8410/D8411 bzw. D8430/D8431 übertragen, bis ein Byte dieser Register den Wert „00H“ hat. Beispiel: In der Voreinstellung hat das niederwertige (untere) Byte von D8410 den Wert „02H“ (STX), während für alle anderen Header der Wert „00H“ eingetragen ist. Mit den Daten wird in diesem Fall nur „STX“ als Header 1 übertragen, die anderen Header werden ignoriert.

- Endekennung

Wurde im Kommunikationsformat eine Endekennung gewählt, werden für Kanal 0 die Inhalte der Sonderregister D8382 und D8383, für Kanal 1 die Inhalte der Sonderregister D8412 und D8413 und für Kanal 2 die Inhalte der Sonderregister D8432 und D8433 im Anschluss an die Daten übertragen.

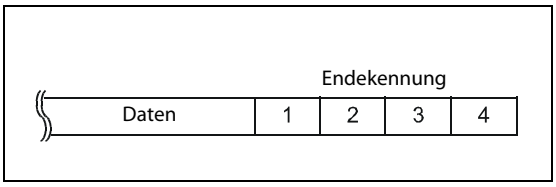


Abb. 9-38:
Bis zu vier Zeichen können als Endekennung mit den Daten gesendet werden

Kanal	Endekennung 1	Endekennung 2	Endekennung 3	Endekennung 4
0	D8382 (unteres Byte) Voreinstellung: 03H (ETX)	D8382 (oberes Byte) Voreinstellung: 00H	D8383 (unteres Byte) Voreinstellung: 00H	D8383 (oberes Byte) Voreinstellung: 00H
1	D8412 (unteres Byte) Voreinstellung: 03H (ETX)	D8412 (oberes Byte) Voreinstellung: 00H	D8413 (unteres Byte) Voreinstellung: 00H	D8413 (oberes Byte) Voreinstellung: 00H
2	D8432 (unteres Byte) Voreinstellung: 03H (ETX)	D8432 (oberes Byte) Voreinstellung: 00H	D8433 (unteres Byte) Voreinstellung: 00H	D8433 (oberes Byte) Voreinstellung: 00H

Tab. 9-20: *Zuordnung der Inhalte von D8382/D8383, D8412/D8413 und D8432/D8433 zu den Endekennungen*

Beim Empfang werden alle empfangenen Daten als eine Meldung gelesen, bis die Endekennung empfangen wird. (Der Empfang wird auch als abgeschlossen betrachtet, wenn die in der RS2-Anweisung angegebene maximale Anzahl zu empfangender Daten erreicht ist oder der Empfang unterbrochen wurde und nicht innerhalb der in D8379, D8409 oder D8429 angegebenen Überwachungszeit fortgesetzt wird.)

- Prüfsumme

Die Prüfsumme dient zur Kontrolle, ob die gesendeten Daten vollständig empfangen wurden. Beim Empfänger der Daten wird die Summe aus den empfangenen Daten gebildet. Besteht zwischen der übermittelten und der errechneten Prüfsumme ein Unterschied, ist bei der Übertragung der Daten ein Fehler aufgetreten.

Beim Senden von Daten an ein anderes Gerät, berechnet die SPS bei aktivierter Summenprüfung die Prüfsumme und fügt sie an die Daten an.

HINWEIS Bei aktivierter Summenprüfung muss auch eine Endekennung gewählt werden.

- CR + LF

Wurde im Kommunikationsformat die Übertragung der Steuerzeichen CR und LF gewählt, wird am Ende der Nachricht der Wert $0D0A_H$ übertragen, der dem ASCII-Code dieser Steuerzeichen entspricht.

Beim Empfang werden in diesem Fall alle empfangenen Daten als eine Meldung gelesen, bis die Steuerzeichen CR und LF empfangen wird. (Der Empfang wird auch als abgeschlossen betrachtet, wenn die in der RS2-Anweisung angegebene maximale Anzahl zu empfangender Daten erreicht ist oder der Empfang unterbrochen wurde und nicht innerhalb der in D8379, D8409 bzw. D8429 angegebenen Überwachungszeit fortgesetzt wird.)

HINWEIS Wenn die Steuerzeichen CR und LF verwendet werden, darf in den Nutzdaten der ASCII-Code für „CR“ ($0D_H$) nicht enthalten sein.

9.7.3 Funktion und Anwendung der RS2-Anweisung

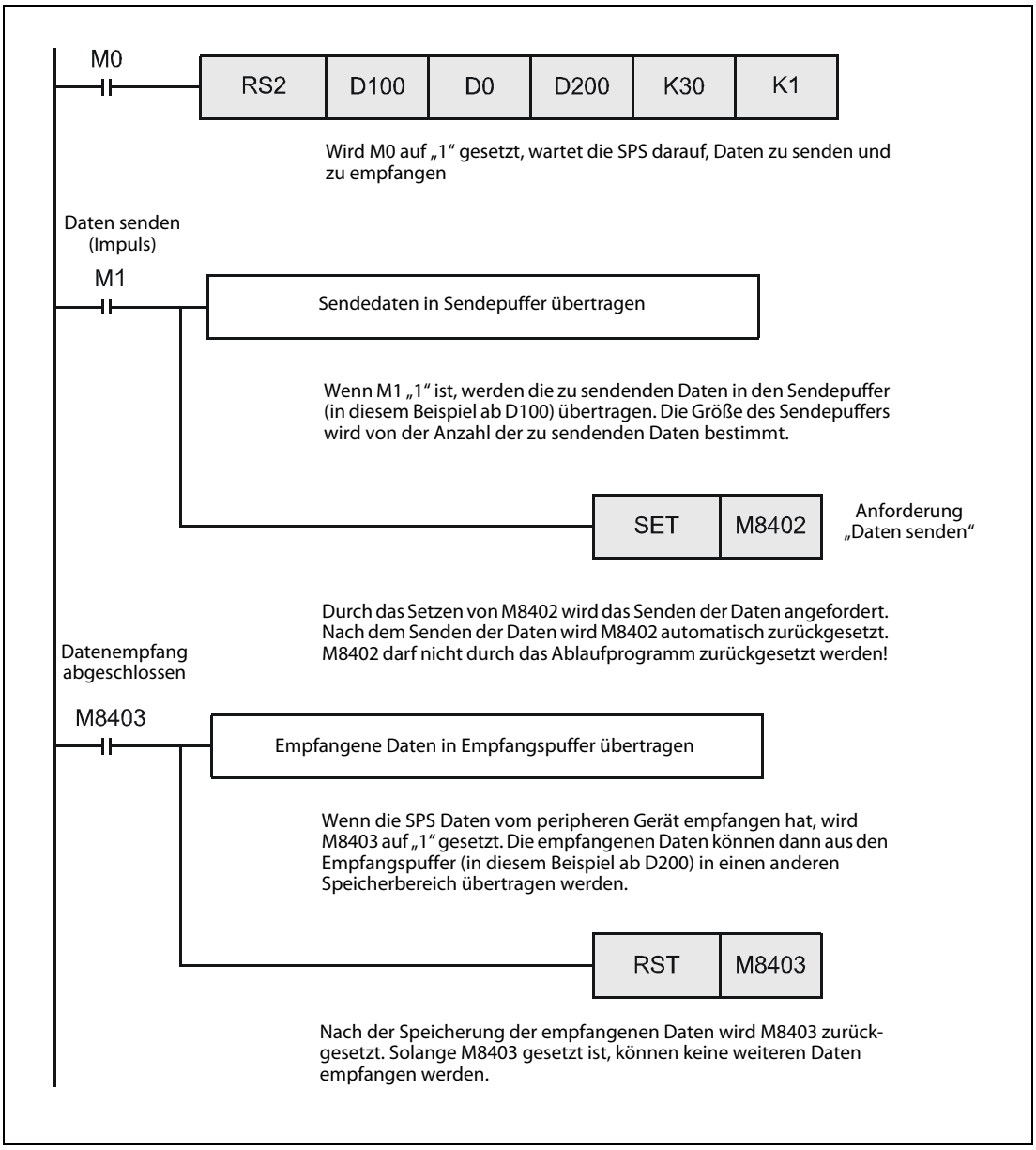


Abb. 9-39: *Senden und Empfangen mit der RS2-Anweisung*

Länge der Kommunikationsdaten

Bei der RS2-Anweisung werden jeweils zwei Sende- oder Empfangsbytes in einem Register gespeichert. (Dies entspricht den 16-Bit-Modus der RS-Anweisung. Ein 8-Bit-Modus ist bei der RS2-Anweisung nicht möglich.) Für die weiteren Erläuterungen wird die folgende Programmierung der RS2-Anweisung angenommen:

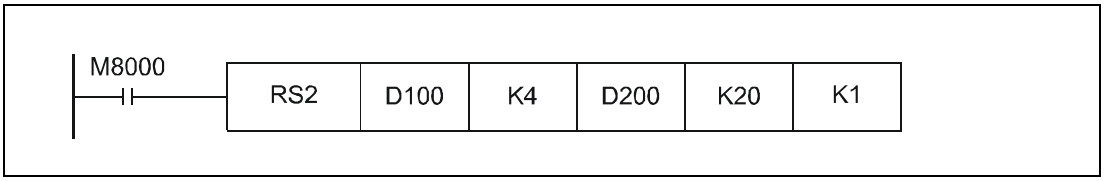


Abb. 9-40: *RS2-Anweisung für die Kommunikation über Kanal 1*

Das folgende Kommunikationsformat wird verwendet:

- Header: DLE + STX (Inhalt D8410: 0210H, Inhalt D8411: 0000H)
- Endekennung: DLE + ETX (Inhalt D8412: 0310H, Inhalt D8413: 0000H)
- Prüfsumme wird gebildet
- CR + LF werden angefügt
- Hardware-Steuersignale werden nicht verwendet

Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau des Datentelegramms, das beim Senden von Daten von der SPS zur angeschlossenen Peripherie übertragen wird und den Bezug der übertragenen Daten zum Inhalt der Sonderregister D8402 und D8416.

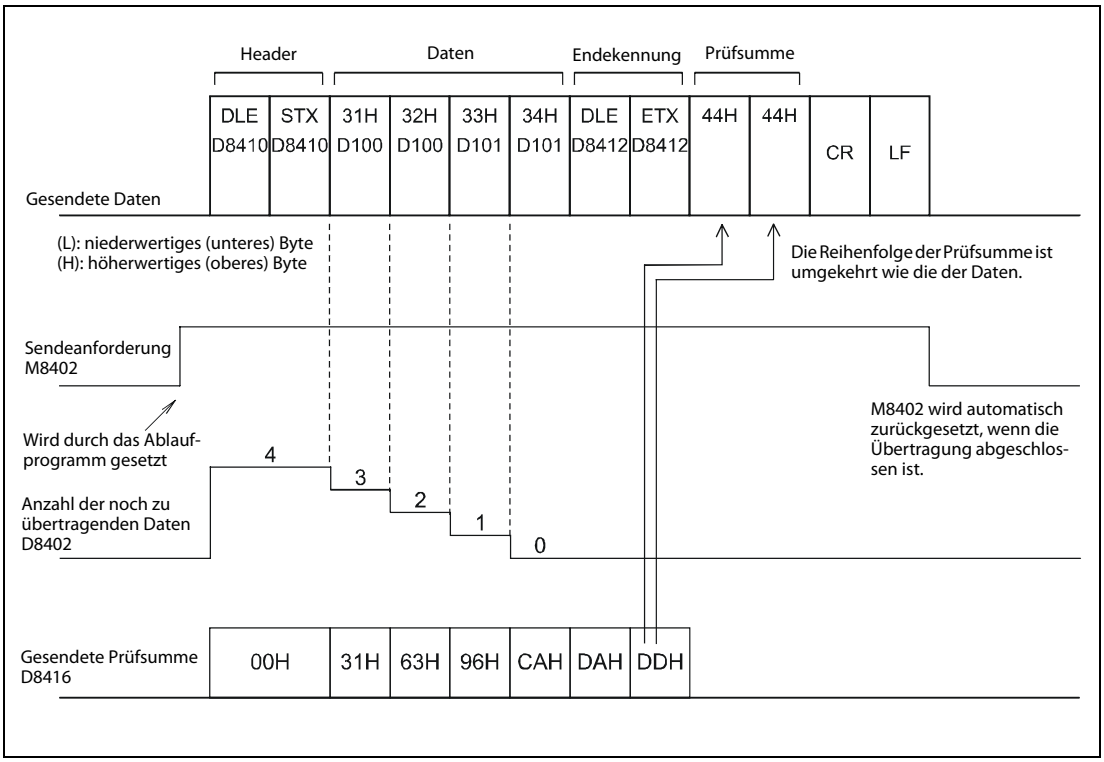


Abb. 9-41: *Beispiel zum Senden von Daten mit einer RS2-Anweisung*

In der nächsten Abbildung ist der Aufbau des Datentelegramms, das beim Empfang von Daten übertragen wird und der Bezug der empfangenen Daten zum Inhalt der Sonderregister D8403 und D8415 dargestellt.

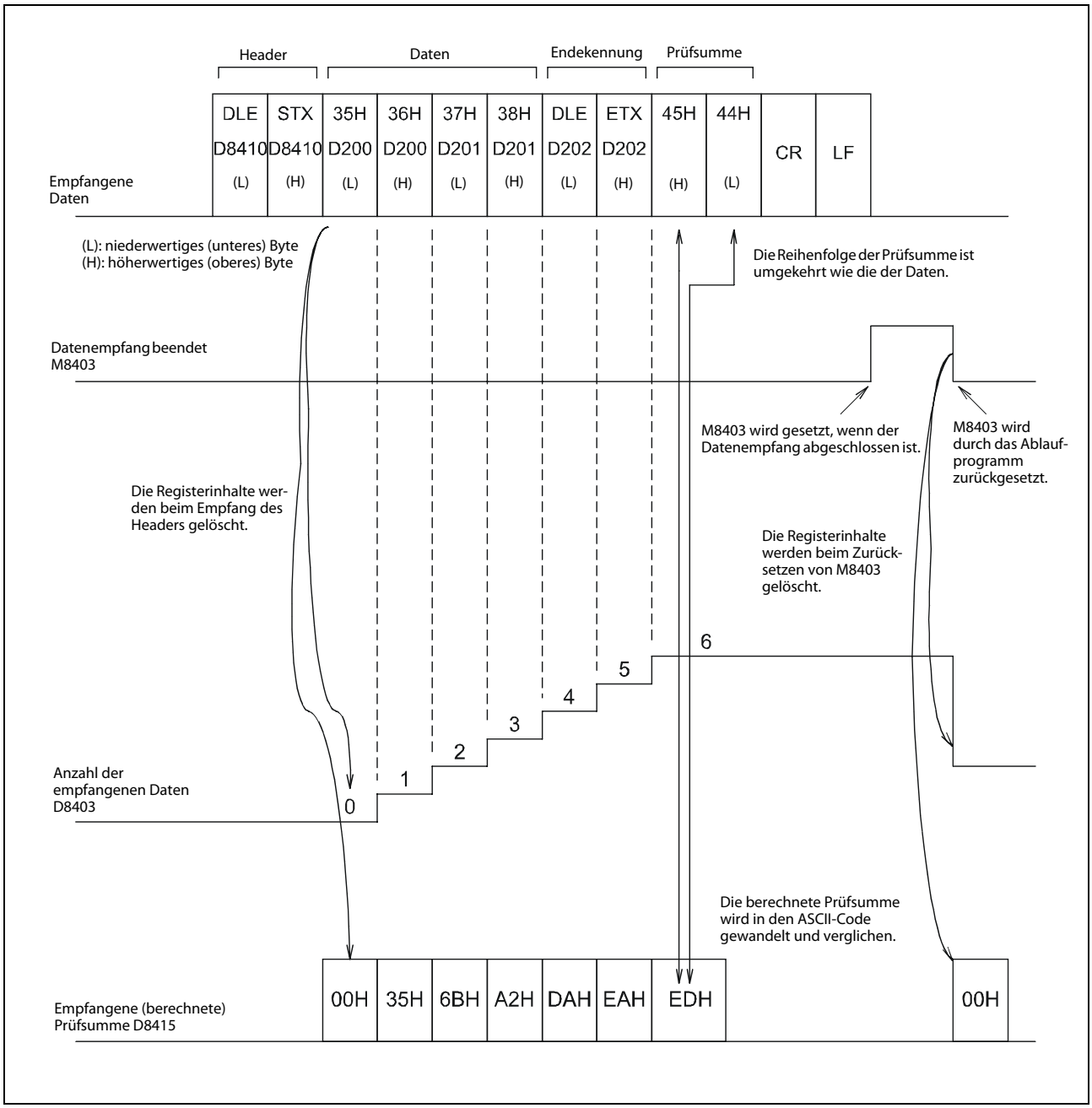


Abb. 9-42: *Beispiel zum Empfang von Daten mit einer RS2-Anweisung*

Ablauf beim Senden von Daten

Wird der Sondermerker für die Sendeanforderung (M8372 für Kanal 0, M8402 für Kanal 1 und M8422 für Kanal 2) auf „1“ gesetzt, während die RS2-Anweisung ausgeführt wird, werden die Daten gesendet, die ab der als Startadresse des Sendepuffers angegebenen Adresse (z. B. D200) gespeichert sind. Die Anzahl der zu sendenden Daten wird mit der RS-Anweisung angegeben (z. B. K4). Die Übertragung der Daten erfolgt interrupt-gesteuert und ist von der Zykluszeit der SPS unabhängig.

Der Sendeanforderungsmerker M8372, M8402 oder M8422 wird automatisch zurückgesetzt, sobald alle Daten, einschließlich eventuell vorhandener Endekennungen, der Prüfsumme und der Zeichen CR + LF, übertragen wurden. Es wird empfohlen, diese Merker mit einem Impuls-Signal zu setzen, da sie sonst nach erfolgter Übertragung wieder auf „1“ gesetzt werden und sich die Datenübertragung wiederholt.

HINWEIS

Während ein Sendeanforderungsmerker gesetzt ist, darf der Inhalt des Sendepuffers oder die Anzahl der zu sendenen Daten nicht verändert werden.

Die Sendeanforderungsmerker M8372, M8402 und M8422 dürfen nicht durch das Ablaufprogramm zurückgesetzt werden.

Ablauf beim Empfang von Daten

Wenn die Ausführungsbedingung für die RS2-Anweisung (z. B. X010) gesetzt wird, geht die SPS automatisch in den Wartezustand auf Empfang.

Sendet das angeschlossene periphere Gerät Daten an die SPS, werden diese interrupt-gesteuert und unabhängig von der Zykluszeit der SPS empfangen. Werden die Daten mit Header übertragen, beginnt die SPS erst mit dem Empfang, wenn die in D8380/D8381, D8410/D8411 bzw. D8430/D8431 festgelegten Codes für den Header vom externen Gerät übertragen werden.

Nach dem Empfang von Daten durch die SPS wird der Empfangsabschlussmerker M8373 (Kanal 0), M8403 (Kanal 1) oder M8423 (Kanal 2) gesetzt und die empfangenen Daten werden ab der als Startadresse des Empfangspuffers angegebenen Adresse (z. B. D500) gespeichert. Die Anzahl der benötigten Speicherregister richtet sich nach der angegebenen Datenlänge (z. B. K10). Ein eventuell verwendeter Header wird automatisch entfernt, bevor die Daten im Pufferbereich abgelegt werden.

M8373, M8403 bzw. M8423 müssen anschließend durch das Ablaufprogramm zurückgesetzt werden. Während einer dieser Merker gesetzt ist, können über den entsprechenden Kanal keine weiteren Daten empfangen werden.

Nach dem Zurücksetzen des Empfangsabschlussmerkers geht die SPS automatisch wieder in den Wartezustand auf Empfang über.

Der Empfang von Daten wird von der SPS als abgeschlossen betrachtet, wenn eine der folgenden drei Bedingungen erfüllt ist:

- Wenn die Anzahl Daten empfangen wurde, die in der RS2-Anweisung angegeben ist.
- Wenn die im Kommunikationsformat festgelegten Endekennungen, die Prüfsumme sowie die Zeichen CR + LF fehlerfrei empfangen wurden.

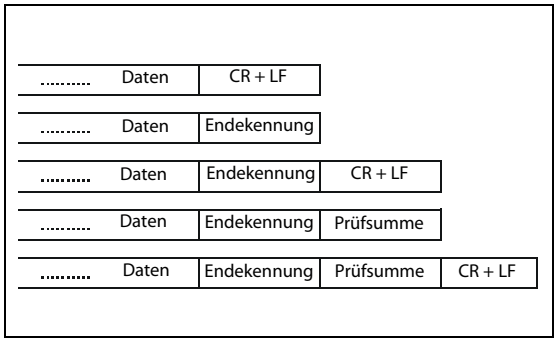


Abb. 9-43:
Möglichkeiten des Telegrammabschlusses bei der RS2-Anweisung

- Wenn der Empfang unterbrochen und nicht innerhalb der durch den Inhalt von D8379 für Kanal 0, D8409 für Kanal 1 und D8429 für Kanal 2 bestimmten Überwachungszeit fortgesetzt wurde. In diesem Fall wird auch der Merker M8409 (Kanal 1) bzw. M8429 (Kanal 2) gesetzt (siehe unten).

HINWEIS

Bei der Angabe der maximale Anzahl der zu empfangenden Daten müssen Endekennungen, die Prüfsumme und die Zeichen CR + LF berücksichtigt werden, wenn diese mit den Daten übertragen werden. Wird ein Wert angegeben, der geringer ist als die Anzahl der tatsächlich übertragenen Daten, tritt ein Kommunikationsfehler auf und M8062, M8063 oder M8438 wird gesetzt.

Zeitüberschreitung beim Empfang (M8409, M8429)

Wenn die Zeit zwischen der Unterbrechung des Datenempfangs und der Wiederaufnahme die im angegebene Überwachungszeit übersteigt, wird eine Zeitüberschreitung erkannt. In diesem Fall wird ein Sondermerker gesetzt, der die Zeitüberschreitung anzeigt.

Bezeichnung	Kanal 0	Kanal 1	Kanal 2
Kommunikationszeit-fenster überschritten	M8379	M8409	M8429
Überwachungszeit der Kommunikation	D8379	D8409	D8429

Tab. 9-21: *Zuordnung der Sonderregister und -merker zu den Kommunikationskanälen*

Zusätzlich wird der Empfangsabschlussmerker M8373, M8403 bzw. M8423 gesetzt und die Übertragung als abgeschlossen betrachtet (siehe folgende Abbildung).

Die Merker M8379, M8409 und M8429 werden nicht automatisch zurückgesetzt. Das Rücksetzen muss über das Ablaufprogramm erfolgen. (Beim Zurücksetzen der Empfangsabschlussmerker M8373/M8403/M8423 wird auch M8379/M8409/M8429 mit zurückgesetzt.)

Die Überwachungszeit in D8379/D8409/D8429 kann von 10 bis 2550 ms eingestellt werden. Die Angabe erfolgt in Einheiten von 10 ms (Wertebereich 1 bis 255).

Bei der Verwendung dieser Funktion ist der Empfang von Daten ohne einen Telegrammabschluss auch dann möglich, wenn die ursprünglich angegebene Datenlänge von der sendenden Peripherie verändert wird.

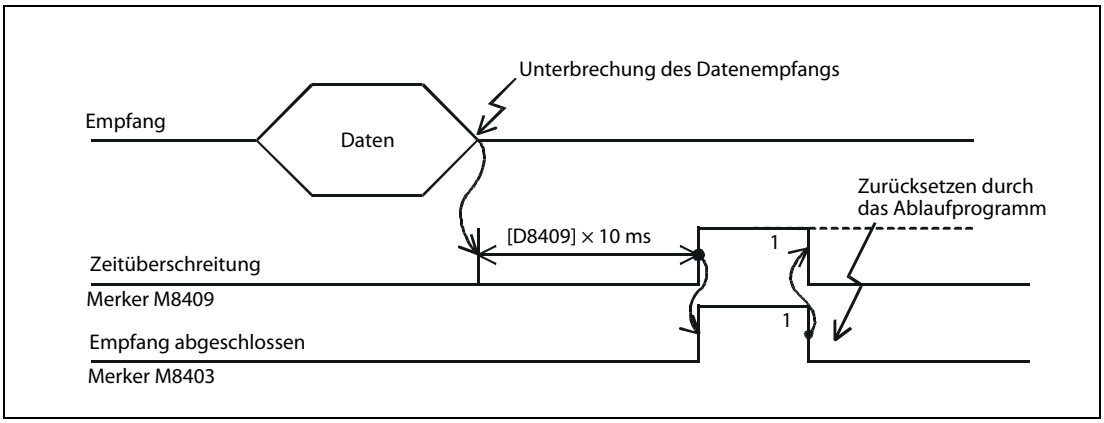


Abb. 9-44: *Diagramm der Zeitüberschreitung des Kommunikationszeitfensters beim Empfang über Kanal 1*

Steuerung des Datenempfangs durch das Signal ER (DTR) im Interlink-Modus

Im Interlink-Modus setzt die SPS das ER- (DTR-) Signal zurück, wenn die bereits empfangene Anzahl Daten der „angegebenen Anzahl von zu empfangenden Bytes – 30“ entspricht. Bei ausgeschaltetem ER-(DTR-) Signal sollte die angeschlossene Peripherie das Senden von Daten einstellen. Nach dem Ausschalten des ER-(DTR-) Signals kann die SPS noch maximal 30 weitere Zeichen (Bytes) empfangen.

Unterbricht die angeschlossene Peripherie den Sendevorgang, werden nach Ablauf der im Sonderregister D8379/D8409/D8429 angegebenen Überwachungszeit der Merker M8379/M8409/M8429 und der Empfangsabschlussmerker M8373/M8403/M8423 gesetzt. Die empfangenen Daten können dann durch das Ablaufprogramm transferiert und der Empfangsabschlussmerker* kann zurückgesetzt werden.

Nachdem der Empfangsabschlussmerker zurückgesetzt wurde, wird das ER-(DTR-) Signal wieder eingeschaltet. Nun kann die angeschlossene Peripherie wieder Daten senden.

Die oben genannten Schritte können wiederholt werden, bis der Empfang aller Daten abgeschlossen ist.

* Beim Zurücksetzen des Empfangsabschlussmerkers wird auch der Merker für die Zeitüberschreitung zurückgesetzt (siehe Abbildung auf der vorherigen Seite).

Prüfsumme

Bei der RS2-Anweisung können die Daten wahlweise mit einer Prüfsumme übertragen werden. Zur Bildung der Prüfsumme werden die Inhalte der einzelnen Datenbytes und die Endekennungen addiert. Das niederwertige Byte (8 Bit) des hexadezimalen Ergebnisses wird anschließend in zwei ASCII-Zeichen gewandelt.

Sendet die SPS Daten an ein anderes Gerät, berechnet sie bei aktivierter Summenprüfung die Prüfsumme und fügt sie an die Daten an.

Beim Empfänger der Daten wird die Summe aus den empfangenen Daten gebildet. Besteht zwischen der übermittelten und der errechneten Prüfsumme ein Unterschied, ist bei der Übertragung der Daten ein Fehler aufgetreten.

In dem folgenden Beispiel zur Bildung der Prüfsumme werden die Daten (Inhalt D100: 3231H, Inhalt D101: 3433H) und die Endekennungen DLE + ETX (Inhalt D8412: 0310H, Inhalt D8413: 0000H) verwendet.

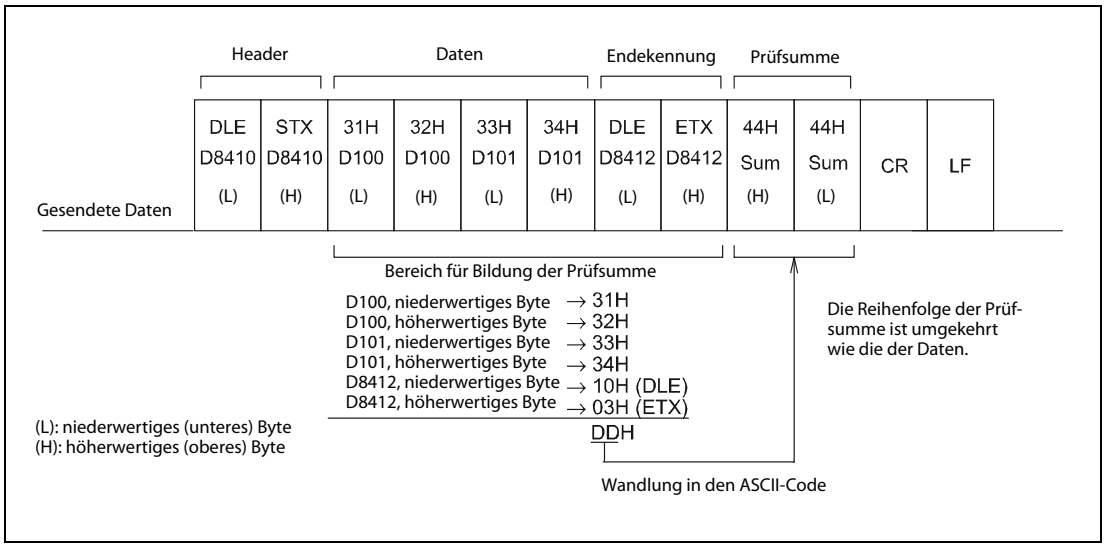


Abb. 9-45: *Beispiel für die Bildung der Prüfsumme beim Senden von Daten*

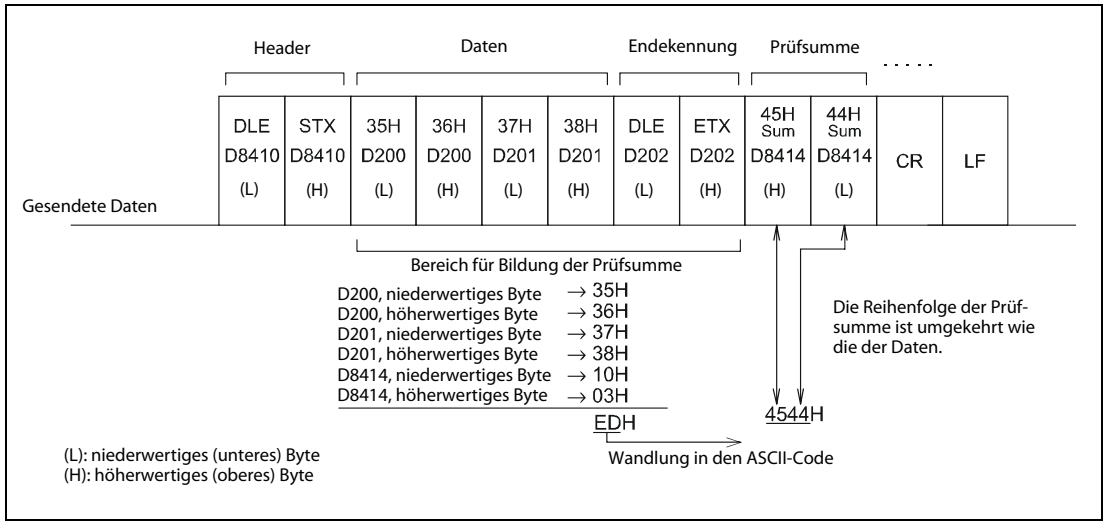


Abb. 9-46: *Beispiel für die Bildung der Prüfsumme beim Empfang von Daten*

9.7.4 Kommunikationssteuerung mit DTR/DSR-Signalen

Bei einer RS232-Schnittstelle stehen zusätzliche Leitungen (siehe Abschnitt 3.3) zur Verfügung, mit denen der Datenaustausch gesteuert werden kann. Dadurch kann jedes der verbundenen Geräte dem anderen seine Betriebsbereitschaft und die Bereitschaft zur Aufnahme weiterer Daten anzeigen.

Die Leitung DTR (Data Terminal Ready = Endgerät betriebsbereit) ist ein Ausgang der Schnittstelle, der dem Kommunikationspartner die Empfangsbereitschaft anzeigt.

Der Eingang DSR (Data Set Ready = Betriebsbereitschaft) zeigt an, dass das angeschlossene externe Gerät empfangsbereit ist.

HINWEIS

In den folgenden Zeitdiagrammen werden als Sendeanforderungs- und Empfangsabschlussmerker immer die Merker für Kanal 1 angegeben (M8402 und M8303). Der tatsächlich verwendete Merker hängt davon ab, über welchen Kanal kommuniziert wird.

Kommunikation ohne Verwendung der DTR/DSR-Signale

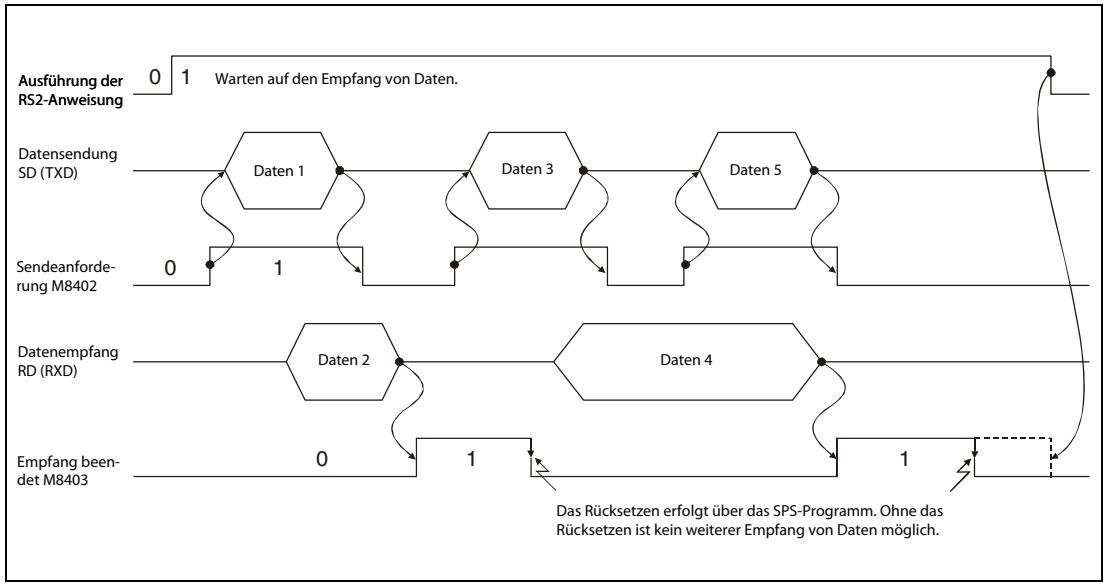


Abb. 9-47: *Datenaustausch bei FX3G/FX3GC/FX3GE/FX3S/FX3U/FX3UC ohne Verwendung der Steuersignale*

Kommunikation bei Verwendung der DTR/DSR-Signale im Standard-Modus

Die folgende Abbildung zeigt das Zeitdiagramm für den Fall, dass nur Daten gesendet werden:

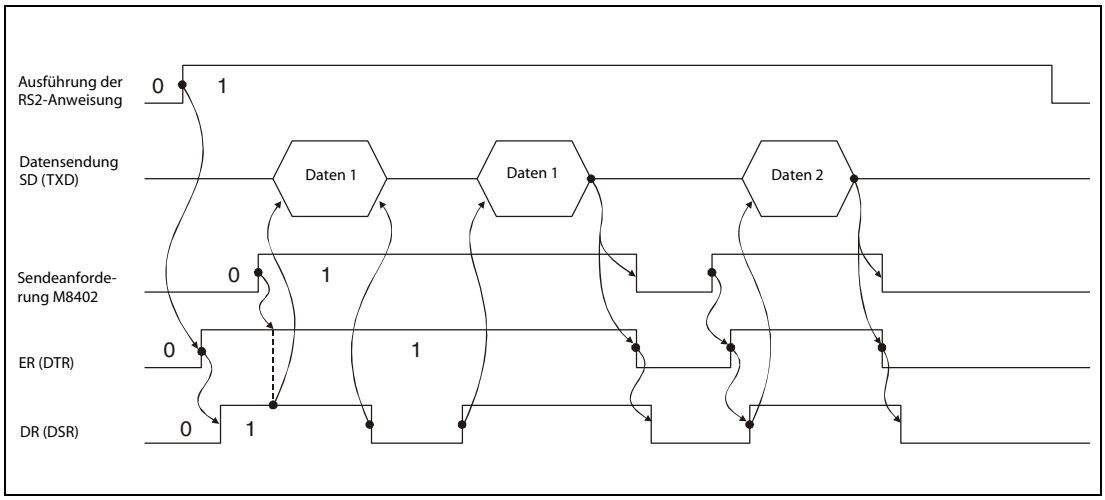


Abb. 9-48: *Senden von Daten im Standard-Modus*

Das folgende Zeitdiagramm gilt für den Fall, dass nur Daten empfangen werden. (Das Signal DR (DSR) wird nicht verwendet.)

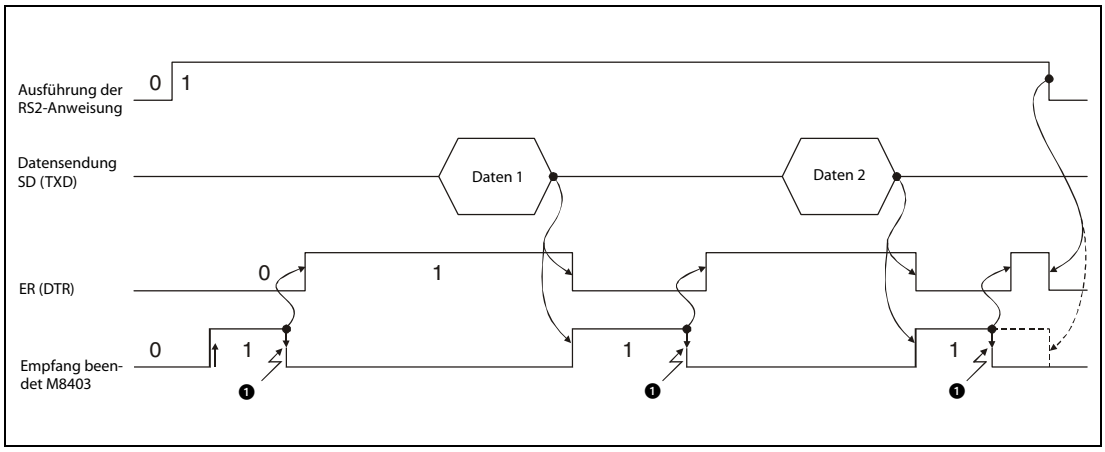


Abb. 9-49: *Empfang von Daten im Standard-Modus*

❶ Das Zurücksetzen erfolgt über das SPS-Programm. Ohne das Rücksetzen ist kein weiterer Empfang von Daten möglich.

Kommunikation bei Verwendung der DTR/DSR-Signale im Modem-Modus

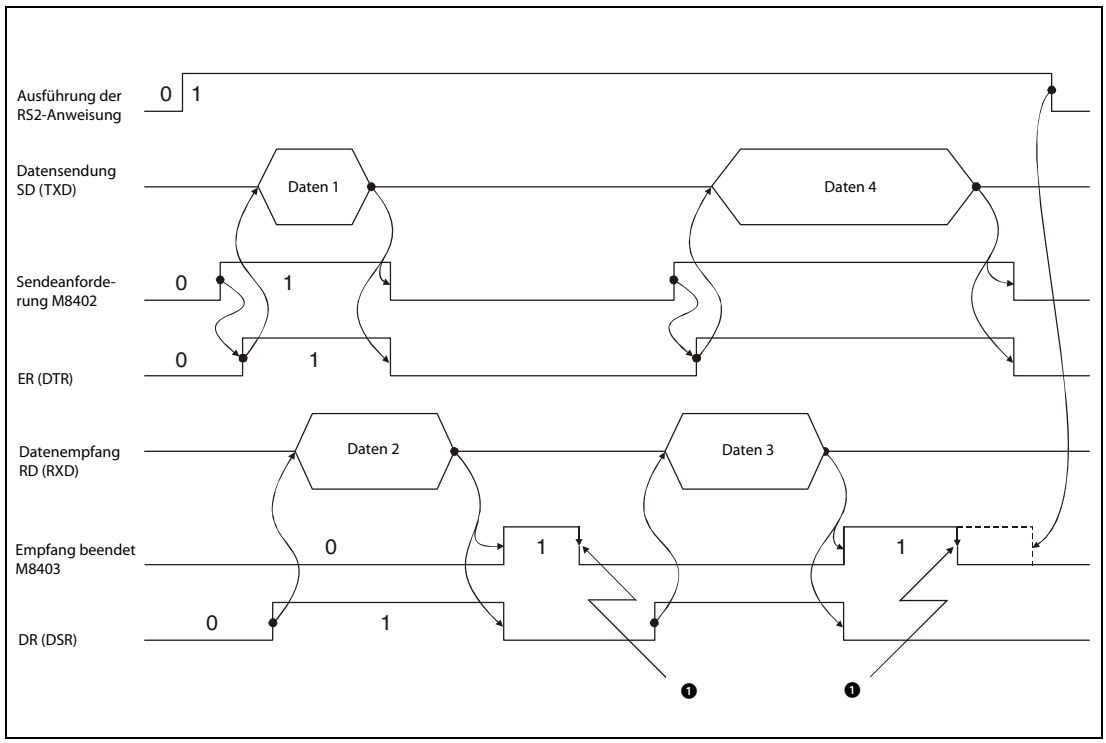


Abb. 9-50: *Datenaustausch bei FX3G/FX3GC/FX3GE/FX3S/FX3U/FX3UC im Modem-Modus*

❶ Das Zurücksetzen erfolgt über das SPS-Programm. Ohne das Rücksetzen ist kein weiterer Empfang von Daten möglich.

Kommunikation bei Verwendung der DTR/DSR-Signale im Interlink-Modul

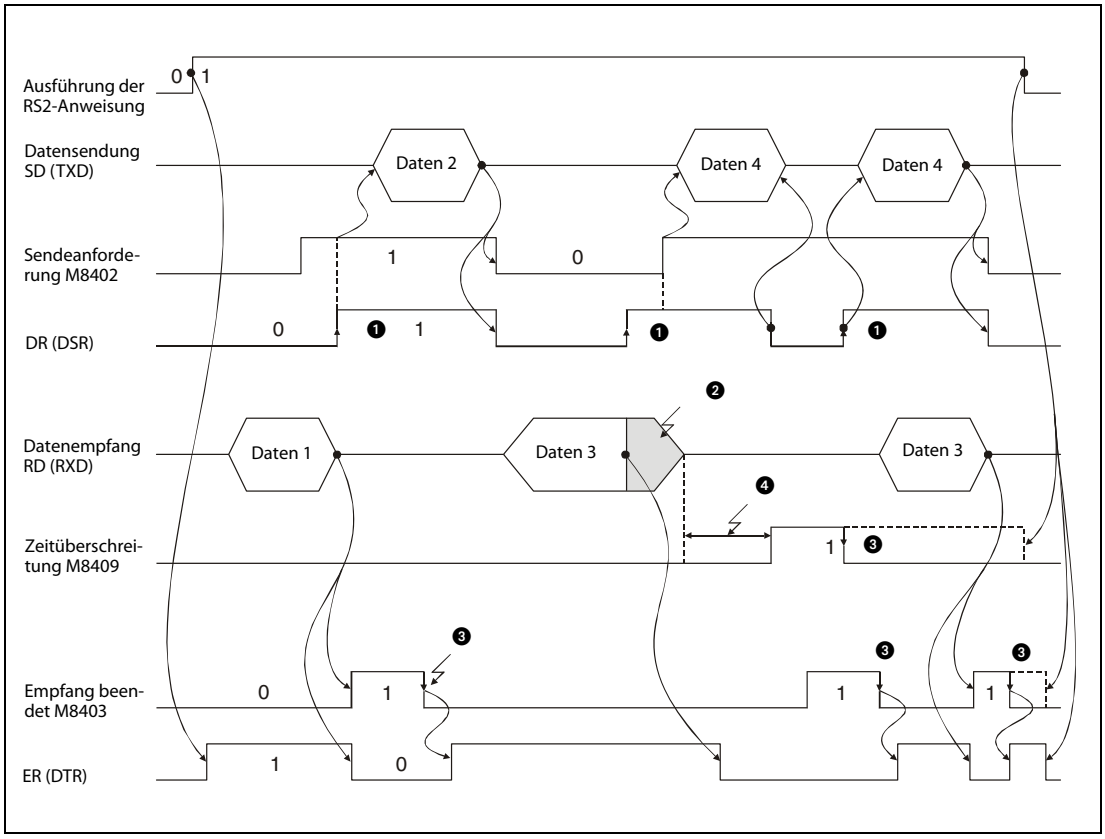


Abb. 9-51: *Datenaustausch bei FX3G/FX3GC/FX3GE/FX3S/FX3U/FX3UC im Interlink-Modus*

❶ Wenn das angeschlossene externe Gerät empfangsbereit ist, schaltet es das DR- (DSR-) Signal ein. Während das Signal DR (DSR) eingeschaltet und der Sendeanforderungsmerker (M8372, M8402 bzw. M8422) gesetzt ist, werden Daten von der SPS zur angeschlossenen Peripherie gesendet.

❷ Im Interlink-Modus setzt die SPS das ER- (DTR-) Signal zurück, wenn die bereits empfangene Anzahl Daten der „angegebenen Anzahl von zu empfangenden Bytes – 30“ entspricht. Dadurch wird die angeschlossene Peripherie dazu veranlasst, das Senden von Daten einzustellen. Nach dem Ausschalten des ER-(DTR-) Signals kann die SPS noch maximal 30 weitere Zeichen (Bytes) empfangen.

❸ Der Sendevorgang wird zeitweise unterbrochen und die noch zu sendenden Zeichen werden nach dem erneuten Setzen des ER- (DTR-) Signals von der angeschlossenen Peripherie gesendet. Nach dem Beenden der Datenübertragung und Ablauf der Kommunikationsüberwachungszeit ist der Empfang abgeschlossen. Wenn der Sendevorgang von der Peripherie nicht beendet wird, endet der Datenempfang mit dem Empfang des letzten Zeichens oder nach dem Empfang von 30 weiteren Zeichen automatisch.

❹ Setzen Sie diese Merker durch das Ablaufprogramm zurück. Wenn diese Merker gesetzt sind, können keine weiteren Daten empfangen werden.

❺ Kommunikationsüberwachungszeit (Inhalt von D8129 × 10 ms)

9.7.5 Beispielprogramm

In diesem Beispiel kommuniziert eine FX3UC-SPS mit einem Drucker, der mit einer seriellen Schnittstelle ausgestattet ist. Die Daten werden von der SPS über einen Schnittstellenadapter FX3U-232-BD zum Drucker gesendet und dort ausgedruckt.

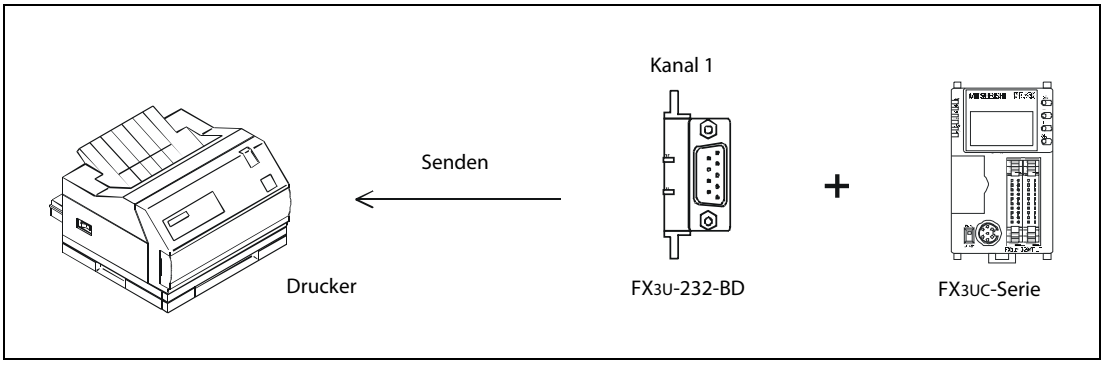


Abb. 9-52: *Beispielkonfiguration mit einer SPS und einem Drucker*

Verwenden Sie als Verbindungsleitung ein Datenübertragungskabel mit einer druckerkonformen Pin-Belegung (siehe Kapitel 3).

Kommunikationsformat

Passen Sie die Einstellungen des Kommunikationsformats an den verwendeten Drucker an. Die folgende Tabelle zeigt das verwendete Kommunikationsformat:

Merkmal	Einstellung
Datenlänge	8 Bit
Parität	gerade
Stopp-Bit	2 Bit
Übertragungsgeschwindigkeit	2400 Bit/s
Übertragungsprotokoll	kein Protokoll
Header	nicht verwendet
Endekennung	
CR, LF	nicht verwendet (wird mit den Daten übertragen)
Kommunkationssteuerung (DTR/DSR-Signale)	Standard-Modus

Tab. 9-22: *Beispielkommunikationsformat (Kommunikation zwischen SPS undDrucker)s*

Beispielprogrammierung für die Kommunikation zwischen SPS und Drucker

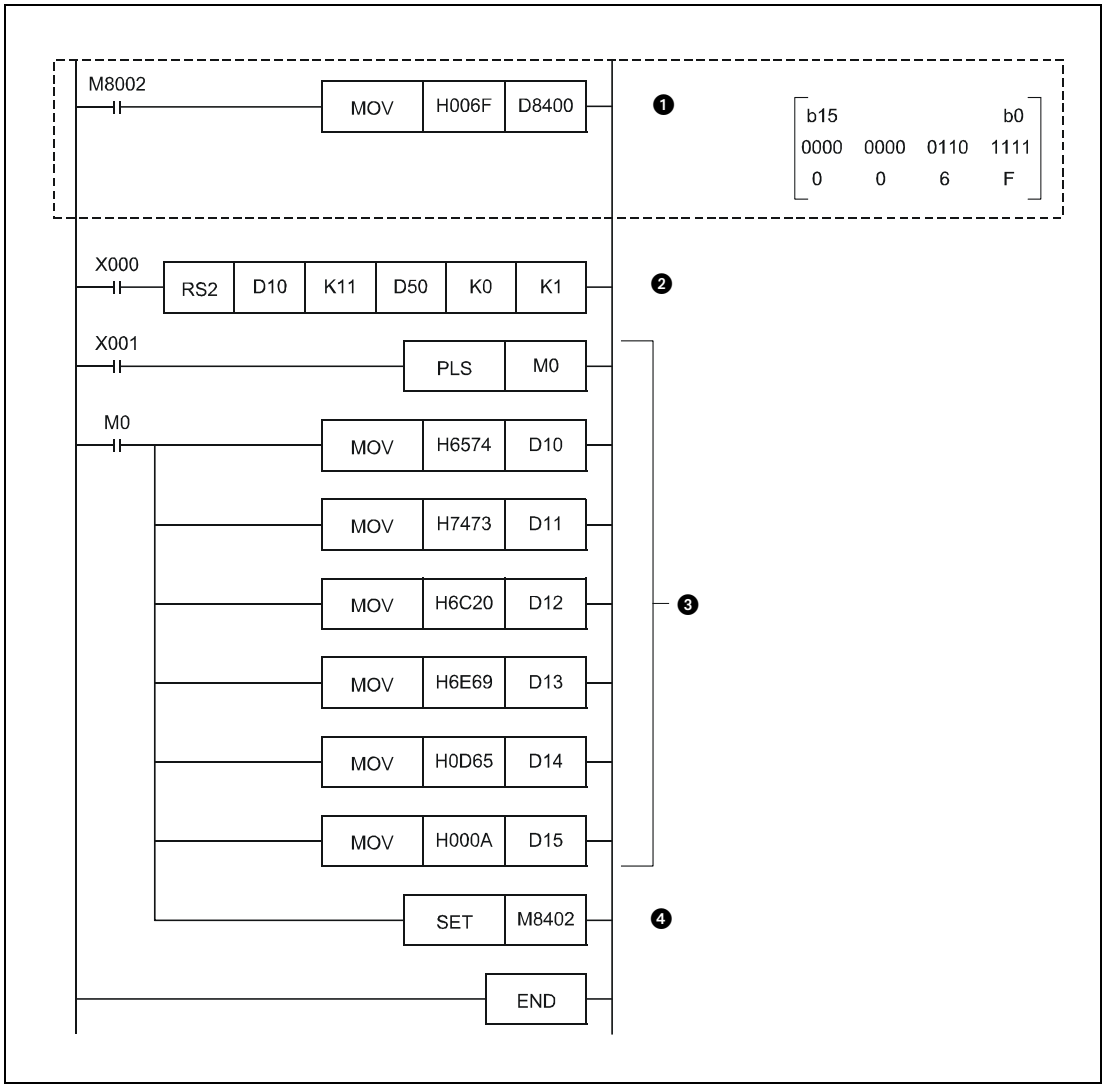


Abb. 9-53: *Beispielprogramm (Kontaktplan) für Drucker/SPS-Kommunikation*

❶ Einstellen des Kommunikationsformat (Wenn das Kommunikationsformat über die SPS-Parameter eingestellt wurde, ist dieser Schritt im Programm nicht erforderlich.)

❷ Ausführung der RS2-Anweisung

❸ Schreiben der zu druckenden Daten in die Register D10 bis D15. In diese Register wird die zu druckende Zeichenfolge „test line“ geschrieben.

❹ Setzen der Sendeanforderung M8402 für Kanal 1

Verarbeitung des Beispielprogramms (SPS, Drucker)

In der folgenden Abbildung wird die Verarbeitung der im Beispiel programmierten RS2-Anweisung schematisch erläutert.

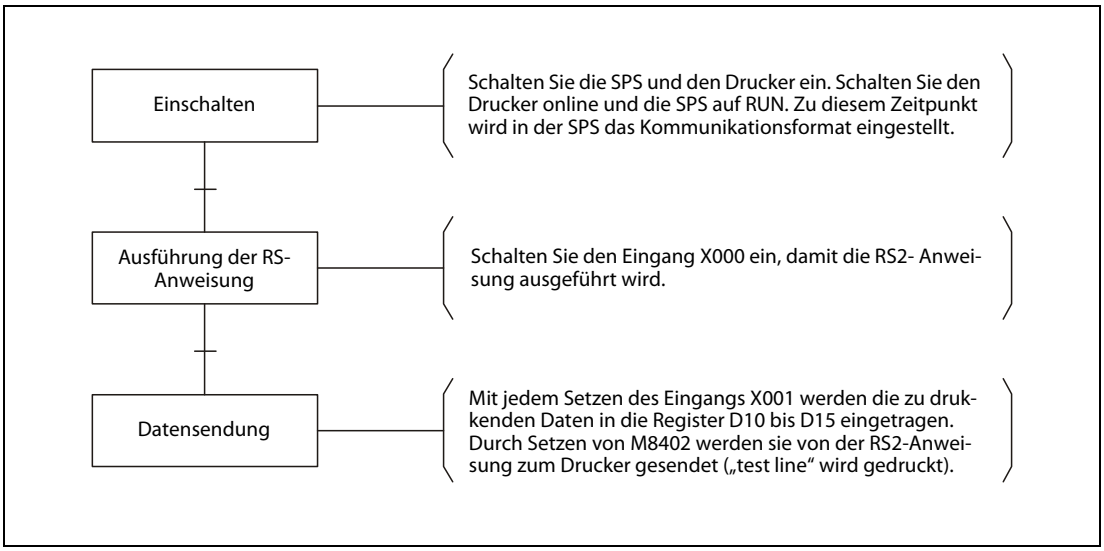


Abb. 9-54: *Beispielverarbeitung mit einer SPS und einem Drucker*

In diesem Beispiel werden die Signale für Zeilenvorschub (LF, 000AH) und Walzenrücklauf (CR, 000DH) mit den Daten übertragen. Dadurch beginnt der Drucker mit dem nächsten Ausdruck links in der Folgezeile.

HINWEIS

Bei einigen Druckermodellen ist eine Schaltereinstellung für die serielle Kommunikation erforderlich. Entnehmen Sie diese Informationen bitte der Bedienungsanleitung des verwendeten Druckers.

9.8 Kombination mit anderen Kommunikationsarten

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie die Kommunikation ohne Protokoll (RS- oder RS2-Anweisung) mit anderen Kommunikationsarten kombiniert werden kann.

Bei den SPS der FX2N- (ab Version 2.01), FX2NC-, FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und der FX3UC-Serie kann die Schnittstelle von der Kommunikation ohne Protokoll (RS- oder RS2-Anweisung) auf die Kommunikation mit einem Programmierwerkzeug umgeschaltet werden (siehe Abschnitt 9.8.1).

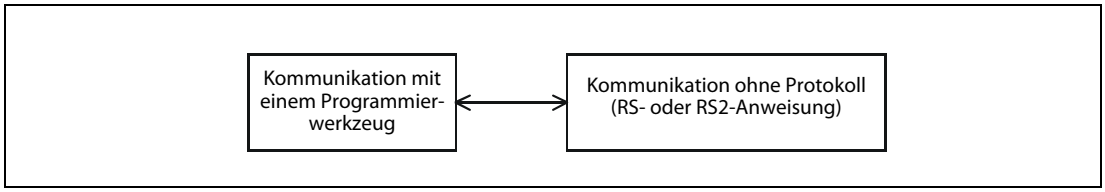


Abb. 9-55: *Umschaltung zwischen Programmiergeräte-Kommunikation und Kommunikation ohne Protokoll*

Bei den Steuerungen der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und der FX3UC-Serie kann die Schnittstelle zusätzlich von der Kommunikation ohne Protokoll (RS- oder RS2-Anweisung) auf die Kommunikation über einem Computer-Link umgeschaltet werden (siehe Abschnitt 9.8.2).

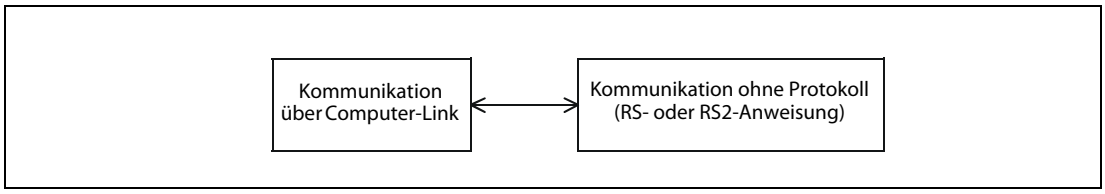


Abb. 9-56: *Umschaltung zwischen Computer-Link und Kommunikation ohne Protokoll*

Die Umschaltung der Kommunikationsart erfolgt durch das Ablaufprogramm, indem das Kommunikationsformat im entsprechenden Sonderregister verändert wird.

Operand	Bezeichnung	Beschreibung	Attribut*
D8120	Kommunikationsformat	Format der seriellen Kommunikation (siehe Anhang, Abschnitt A.3.8). Bei FX3G/FX3GC/FX3S/FX3U/FX3UC: Format der Kommunikation über Kanal 1	R/W
D8419	Anzeige der Betriebsart	Nur bei FX3G/FX3GC/FX3S/FX3U/FX3UC: Anzeige der verwendeten Kommunikationsart	R

Tab. 9-23: *Relevante Sonderregister für die Umschaltung der Kommunikationsart bei Verwendung von RS-Anweisungen*

* R: Nur Abfrage des Inhalts möglich; R/W: Abfrage und Veränderung des Inhalts möglich.

Operand			Bezeichnung	Beschreibung	Attribut*
Kanal 0	Kanal 1	Kanal 2			
D8370	D8400	D8420	Kommunikationsformat	Format der seriellen Kommunikation (siehe Anhang, Abschnitt A.3.9).	R/W
D8389	D8419	D8439	Anzeige der Betriebsart	Anzeige der verwendeten Kommunikationsart	R

Tab. 9-24: *Relevante Sonderregister für die Umschaltung der Kommunikationsart bei Verwendung von RS2-Anweisungen*

* R: Nur Abfrage des Inhalts möglich; R/W: Abfrage und Veränderung des Inhalts möglich.

9.8.1 Kombination mit der Kommunikation mit einem Programmierwerkzeug

Bei den SPS der FX2N-Serie ab Version 2.01 sowie der FX2NC-, FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und der FX3UC-Serie kann von der per RS/RS2-Anweisung ausgeführten Kommunikation ohne Protokoll über eine RS232-Schnittstelle zur Kommunikation mit einem Programmierwerkzeug über dieselbe Schnittstelle umgeschaltet werden.

Tauscht das angeschlossene Gerät Daten in einer anderen Kommunikationsart aus, während die Kommunikation mit einem Programmierwerkzeug aktiviert ist, sendet die SPS die Steuerzeichen „NAK" zum Kommunikationspartner.

Umschaltung der Kommunikation durch die Betriebsart der SPS (RUN/STOP)

Werden für das Format der Kommunikation ohne Protokoll die in den folgenden Tabelle angegebenen Einstellungen gewählt, kann die Kommunikationsart durch die Betriebsart der SPS umgeschaltet werden:

- SPS in RUN: Kommunikation ohne Protokoll (RS- oder RS2-Anweisung)
- SPS in STOP: Kommunikation mit einem Programmierwerkzeug

Merkmal	Übertragungseinstellungen			
Inhalt von D8120	0086H	0186H	0286H	0386H
Datenlänge	7 Bit			
Parität	gerade			
Stopp-Bit	1 Bit			
Übertragungsgeschwindigkeit	9600 Bit/s			
Header	nicht verwendet	verwendet	nicht verwendet	verwendet
Endekennung	nicht verwendet		verwendet	
Kommunkationssteuerung (DTR/DSR-Signale)	nicht verwendet			

Tab. 9-25: *Übertragungseinstellungen bei FX2N und FX2NC*

Merkmal	Übertragungseinstellungen
Inhalt des Sonderegisters für das Kommunikationsformat*	0086H
Datenlänge	7 Bit
Parität	gerade
Stopp-Bit	1 Bit
Übertragungsgeschwindigkeit	9600 Bit/s
Header	nicht verwendet
Endekennung	
Kommunkationssteuerung (DTR/DSR-Signale)	

Tab. 9-26: *Übertragungseinstellungen bei der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-Serie*

* Inhalt von D8120 bei Verwendung der RS-Anweisung oder bei einer RS2-Anweisung Inhalt von D8370 (Kanal 0), D8400 (Kanal 1) oder D8420 (Kanal 2).

HINWEIS

Bei den Grundgeräten der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie gibt der Inhalt von D8389, D8419 bzw. D8439 die aktuell für Kanal 0, Kanal 1 bzw. Kanal 2 eingestellte Kommunikationsart an (siehe Anhang, Abschnitt A.3.6).

HINWEIS

Stellen Sie das Kommunikationsformat nicht durch die SPS-Parameter ein. Verändern Sie die Einstellungen durch das SPS-Programm.

Das Kommunikationsformat muss in die Sonderregister D8120 (oder D8370/D8400/D8420 bei der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie) eingetragen werden, bevor die RS- oder RS2-Anweisung ausgeführt wird. Die folgenden Abbildungen zeigen Programmbeispiele.

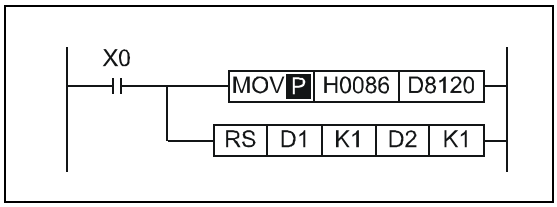


Abb. 9-57:
Beispiel für den Eintrag des Kommunikationsformats in D8120 vor der Ausführung einer RS-Anweisung

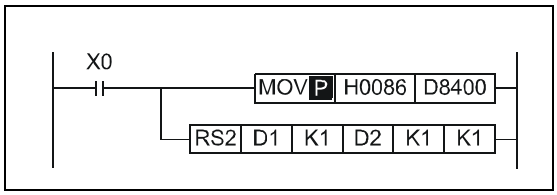


Abb. 9-58:
Beispiel für den Eintrag des Kommunikationsformats in D8400 vor der Kommunikation über Kanal 1 mittels einer RS2-Anweisung

Umschaltung der Kommunikationsart im RUN-Modus der SPS

Die Kommunikationsart kann auch umgeschaltet werden, indem die Ausführung der RS/RS2-Anweisung gestoppt und in das Sonderregister* für das Kommunikationsformat der Wert „0000H“ eingetragen wird. Die SPS bleibt dabei weiterhin in der Betriebsart RUN.

Bevor die RS/RS2-Anweisung erneut ausgeführt wird, müssen in das Sonderregister* für das Kommunikationsformat wieder die Einstellungen für die Kommunikation ohne Protokoll eingetragen werden.

* D8120 (RS-Anweisung), D8370 (RS2-Anweisung, Kanal 0), D8400 (RS2-Anweisung, Kanal 1) oder D8420 (RS2-Anweisung, Kanal 2

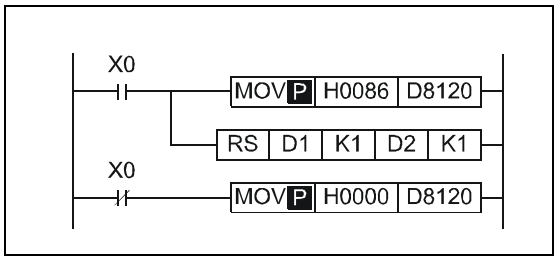


Abb. 9-59:
Beispiel für den Eintrag des Kommunikationsformats in D8120 vor der Ausführung einer RS-Anweisung

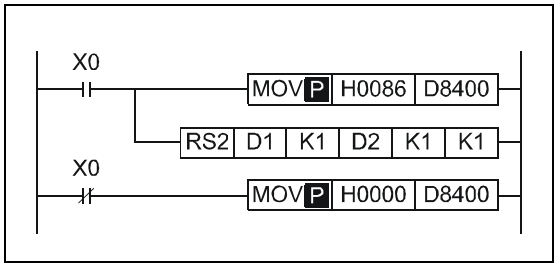


Abb. 9-60:
Beispiel für die Umschaltung der Kommunikationsart im Programm bei der Kommunikation über Kanal 1 mittels einer RS2-Anweisung

9.8.2 Kombination mit Computer-Link (nur bei FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U, FX3UC)

Bei den SPS der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie kann von der per RS- oder RS2-Anweisung ausgeführten Kommunikation ohne Protokoll über eine RS232- oder RS485-Schnittstelle zur Kommunikation über einem Computer-Link über dieselbe Schnittstelle umgeschaltet werden.

HINWEIS

Bei den Grundgeräten der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie gibt der Inhalt von D8389, D8419 bzw. D8439 die aktuell für Kanal 0, Kanal 1 bzw. Kanal 2 eingestellte Kommunikationsart an (siehe Anhang, Abschnitt A.3.6).

Umschaltung der Kommunikation durch die Betriebsart der SPS (RUN/STOP)

Wird für das Format der Kommunikation ohne Protokoll die in der folgenden Tabelle angegebene Einstellung gewählt, kann die Kommunikationsart durch die Betriebsart der SPS umgeschaltet werden:

- SPS in RUN: Kommunikation ohne Protokoll (RS- oder RS2-Anweisung)
- SPS in STOP: Kommunikation über einem Computer-Link

HINWEIS

Von einer Kommunikation ohne Protokoll über eine RS485-Schnittstelle kann nicht durch stoppen der SPS zur Kommunikation über Computer-Link umgeschaltet werden. Schalten Sie in diesem Fall die Kommunikationsart durch das Programm um (siehe unten).

Merkmal	Übertragungseinstellungen
Inhalt des Sonderegisters für das Kommunikationsformat*	0086H
Datenlänge	7 Bit
Parität	gerade
Stopp-Bit	1 Bit
Übertragungsgeschwindigkeit	9600 Bit/s
Header	nicht verwendet
Endekennung	
Kommunkationssteuerung (DTR/DSR-Signale)	

Tab. 9-27: *Übertragungseinstellungen bei der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-Serie*

* Inhalt von D8120 bei Verwendung der RS-Anweisung oder bei einer RS2-Anweisung Inhalt von D8370 (Kanal 0), D8400 (Kanal 1) oder D8420 (Kanal 2).

HINWEIS

Stellen Sie das Kommunikationsformat nicht durch die SPS-Parameter ein. Verändern Sie die Einstellungen durch das SPS-Programm.

Das Kommunikationsformat muss in die Sonderregister D8120, D8370, D8400 oder D8420 eingetragen werden, bevor die RS- oder RS2-Anweisung ausgeführt wird. Die folgenden Abbildungen zeigen Programmbeispiele.

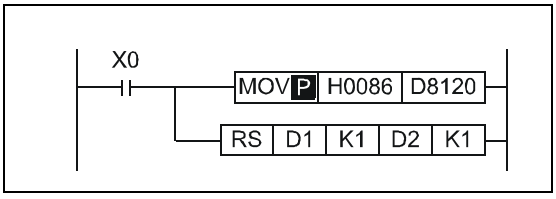


Abb. 9-61:
Beispiel für den Eintrag des Kommunikationsformats in D8120 vor der Ausführung einer RS-Anweisung

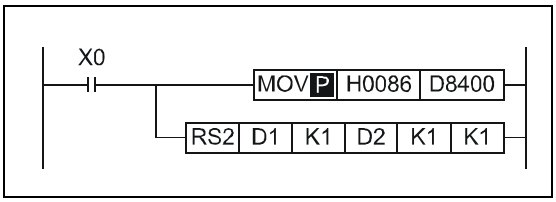


Abb. 9-62:
Beispiel für den Eintrag des Kommunikationsformats in D8400 vor der Kommunikation über Kanal 1 mittels einer RS2-Anweisung

9.8.3 Umschaltung der Kommunikationsart im RUN-Modus der SPS

Die Kommunikationsart kann auch umgeschaltet werden, indem die Ausführung der RS/RS2-Anweisung gestoppt und in das Sonderregister* für das Kommunikationsformat der Wert „0000H“ eingetragen wird. Die SPS bleibt dabei weiterhin in der Betriebsart RUN.

Bevor die RS/RS2-Anweisung erneut ausgeführt wird, müssen in das Sonderregister* für das Kommunikationsformat wieder die Einstellungen für die Kommunikation ohne Protokoll eingetragen werden.

* D8120 (RS-Anweisung), D8370 (RS2-Anweisung, Kanal 0), D8400 (RS2-Anweisung, Kanal 1) oder D8420 (RS2-Anweisung, Kanal 2).

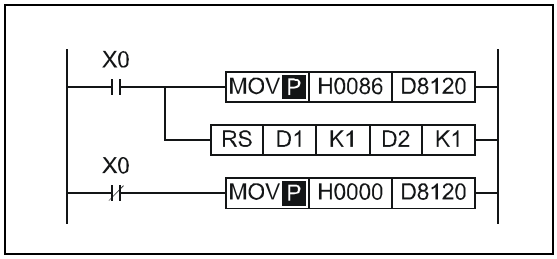


Abb. 9-63:
Beispiel für die Umschaltung der Kommunikationsart im Programm bei Verwendung einer RS-Anweisung.

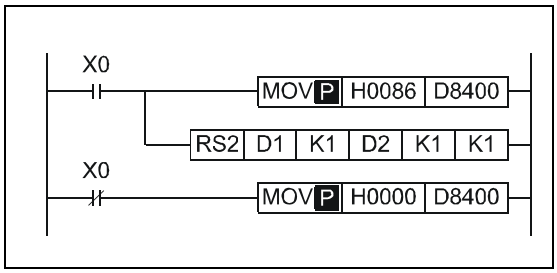


Abb. 9-64:
Beispiel für die Umschaltung der Kommunikationsart im Programm bei der Kommunikation über Kanal 1 mittels einer RS2-Anweisung

9.9 Fehlerdiagnose und -behebung

Wenn Störungen bei der Datenkommunikation auftreten prüfen Sie bitte die folgenden Punkte.

Kompatibilität der SPS

Prüfen Sie, ob die SPS-Grundgeräte und die verwendeten Schnittstellenmodule oder -adapter für den Anschluss an einen Computer-Link geeignet sind (siehe Abschnitt 9.4).

Zustand der LEDs der Schnittstellenmodule oder -adapter

Überprüfen Sie den Status der Leuchtdioden SD (Senden) und RD (Empfangen).

Zustand der LED		Bedeutung
RD	SD	
Blinkt	Blinkt	Daten werden empfangen und gesendet.
Blinkt	AUS	Es werden Daten empfangen, aber nicht gesendet.
AUS	Blinkt	Es werden Daten gesendet, aber nicht empfangen.
AUS	AUS	Es werden keine Daten empfangen und keine Daten gesendet.

Tab. 9-28: *Prüfung des Kommunikationsstatus mit Hilfe der LEDs*

Installation und Verdrahtung

- Prüfen Sie, ob die Schnittstellenmodule oder -adapter korrekt mit dem SPS-Grundgerät verbunden sind.
- Das Kommunikationsmodul FX0N-485ADP benötigt eine externe Spannungsversorgung. Prüfen Sie, ob diese 24-V-Gleichspannung korrekt am Modul angeschlossen ist.
- Überprüfen Sie die Verbindungen zwischen den Schnittstellenmodulen oder -adaptern. Bei einer fehlerhaften oder durch externe Einflüsse gestörten Verbindung kann keine einwandfreie Datenkommunikation ausgeführt werden. Hinweise zum Anschluss finden Sie im Kapitel 2 und im Kapitel 3.

Ablaufprogramm der SPS

- Stellen Sie sicher, dass kein Parallel-Link und kein n:n-Netzwerk eingestellt ist. Ein n:n-Netzwerk und ein Parallel-Link können nicht zusammen betrieben werden.

  Überprüfen Sie die Einstellung des Kommunikationsformats im Sonderregister D8120 und bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS auch in den Sonderregistern D8370, D8400 und D8420. Schalten Sie die SPS aus und anschließend wieder ein, nachdem Sie Änderungen in den oben angegebenen Operanden vorgenommen haben.
- Prüfen Sie mit Hilfe der Programmier-Software, ob in den SPS-Parametern die korrekten Einstellungen für die Kommunikation vorgenommen wurden (siehe Abschnitt 9.5). Falls Sie SPS-Parameter ändern, muss nach der Übertragung der Parameter in die SPS deren Versorgungsspannung aus- und wieder eingeschaltet werden, damit die Parameter übernommen werden.
- Einstellungen zur Ethernet-Schnittstelle (FX3G-, FX3GC-, FXGE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Stellen Sie sicher, dass dern Kanal, über den kommuniziert wird, nicht auch in den Ethernet-Einstellungen verwendet wird. Falls Sie SPS-Parameter ändern, muss nach der Übertragung der Parameter in die SPS deren Versorgungsspannung aus- und wieder eingeschaltet werden, damit die Parameter übernommen werden.

- Verwendung von VRRD- oder VRSC-Anweisungen (gilt nicht für eine FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Überprüfen Sie, ob im Ablaufprogramm der SPS die VRRD- oder VRSC-Anweisungen verwendet werden. In diesem Fall müssen Sie diese Anweisungen aus dem Ablaufprogramm entfernen, das Programm neu in die SPS übertragen, und die SPS aus- und wieder einschalten.

  Falls das Ablaufprogramm eines FX3G-Grundgeräts mit 40 oder 60 Ein- und Ausgängen VRRD- oder VRSC-Anweisungen enthält, kann der Kommunikationskanal 2 nicht genutzt werden. Verwenden Sie in diesem Fall Kanal 1 oder löschen Sie die VRRD- und VRSC-Anweisungen.

- Verwendung von VRRD- oder VRSC-Anweisungen (FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Falls das Ablaufprogramm eines FX3U- oder FX3UC-Grundgeräts VRRD- oder VRSC-Anweisungen enthält, kann der Kommunikationskanal 1 nicht genutzt werden. Verwenden Sie in diesem Fall Kanal 2 oder löschen Sie die VRRD- und VRSC-Anweisungen.

- Verwendung von RS- oder RS2-Anweisungen

  Stellen Sie sicher, dass für den Kanal, über den kommuniziert wird, nicht mehrere RS- oder RS2-Anweisungen gleichzeitig ausgeführt werden. Für einen Kanal darf immer nur eine RS- bzw. RS2-Anweisung ausgeführt werden.

- Verwendung von EXTR-Anweisungen (gilt nur für FX2N- oder FX2NC-SPS)

  Überprüfen Sie, ob im Ablaufprogramm der SPS EXTR-Anweisungen verwendet werden. Löschen Sie diese Anweisungen aus dem Ablaufprogramm. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus- und wieder ein.

- Verwendung von IVCK-, IVDR-, IVRD-, IVWR-, IVBWR- oder IVMC-Anweisungen (gilt nur für FX3G/FX3GC/FX3GE/FX3S/FX3U/FX3UC)

  Prüfen Sie, ob für den Kanal, über den kommuniziert wird, eine IVCK-, IVDR-, IVRD-, IVWR-, IVBWR*- oder IVMC-Anweisung verwendet wird. Sollte dies der Fall sein, löschen Sie bitte die entsprechende Anweisung. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus- und wieder ein.

  * Nur bei FX3U und FX3UC

- Verwendung von FLCRT-, FLDEL-, FLWR-, FLRD-, FLCMD- oder FLSTRD-Anweisungen (gilt nur für FX3U und FX3UC)

  Prüfen Sie, ob für den Kanal, über den kommuniziert wird, eine FLCRT-, FLDEL-, FLWR-, FLRD-, FLCMD- oder FLSTRD-Anweisung verwendet wird. Sollte dies der Fall sein, löschen Sie bitte die entsprechende Anweisung. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

Status der Kommunikation

- Bei den Steuerungen der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie kann die momentan eingestellte Kommunikationsart durch Auslesen der Inhalte der Register D8389, D8419 oder D8439 geprüft werden (siehe Abschnitt A.3.7 im Anhang).
  - D8389: Kommunikationsart für Kanal 0
  - D8419: Kommunikationsart für Kanal 1
  - D8439: Kommunikationsart für Kanal 2

  Prüfen Sie, ob die aktuelle Kommunikationsart von der gewünschten Kommunikationsart abweicht. Sollte dies der Fall sein, überprüfen und korrigieren Sie bitte die Einstellungen in den SPS-Parametern oder das Ablaufprogramm in der SPS.
- Überprüfen Sie das Timing der Sende- und Empfangsprozesse (Warten Sie beispielsweise mit dem Senden der Daten, bis die angeschlossene Peripherie Empfangsbereitschaft gemeldet hat).
- Vergleichen Sie die Sendedatenkapazität mit der maximale Datenkapazität der angeschlossenen Peripherie, wenn Sie keinen Telegrammabschluss verwenden. Ist die maximale Datenkapazität kleiner als die Kapazität der zu sendenden Daten, ist nach der entsprechenden Anzahl der Sendedaten ein Telegrammabschluss zu verwenden.
- Überprüfen Sie den fehlerfreien Betrieb der angeschlossenen Peripherie.
- Überprüfen Sie die Empfangs- und Sendedaten auf das gleiche Datenformat. Bei abweichenden Datenformaten sind die entsprechenden Angleichungen vorzunehmen.

9.9.1 Fehlercodes

Falls bei der seriellen Kommunikation ein Fehler auftritt, wird der Merker M8063 auf „1“ gesetzt. Bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3U- oder FX3UC-SPS wird M8063 bei einem Kommunikationsfehler an Kanal 1 und M8438 bei einem Kommunikationsfehler an Kanal 2 gesetzt. Bei einer FX3G- oder FX3GC-SPS meldet M8062 einem Kommunikationsfehler bei Kanal 0.

- Wird der Merker M8062 durch einen Fehler an Kanal 0 gesetzt, wird in das Sonderregister D8062 ein Fehlercode eingetragen.
- Wird der Merker M8063 durch einen Fehler gesetzt, wird in das Sonderregister D8063 ein Fehlercode eingetragen.
- Wird der Merker M8438 durch einen Fehler an Kanal 2 gesetzt, wird in das Sonderregister D8438 ein Fehlercode eingetragen.

HINWEISE

M8062, M8063 und M8438 bleiben auch nach der Behebung des Kommunikationsfehlers gesetzt. Bei Steuerungen der FX1S-, FX1N-, FX2N- und FX2NC-Serie wird M8063 zurückgesetzt, wenn die SPS von STOP in RUN geschaltet wird. Bei Steuerungen der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-Serie wird M8063 in diesem Fall nicht zurückgesetzt, sondern erst, wenn die Versorgungsspannung der SPS aus- und wieder eingeschaltet wird.

Die in D8062, D8063 bzw. D8438 eingetragenen Fehlercodes werden durch die Behebung des Kommunikationsfehlers nicht gelöscht. Die Inhalte dieser Datenregister werden gelöscht, wenn die SPS von STOP in RUN geschaltet oder – bei Steuerungen der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie – die Versorgungsspannung der SPS aus- und wieder eingeschaltet wird.

Sonderregister	Fehlercode (Hex.)	Bedeutung
D8062 (Kommunikationsfehler bei Kanal 0)	6201	Paritäts-, Überlauf- oder Telegrammfehler
	6202	Fehlerhaftes Zeichen
	6203	Prüfsummenfehler
	6204	Befehlsfehler
	6205	Fehlerhaftes Datenformat
	6206	Überwachungszeitüberschreitung
D8063 (Kommunikationsfehler bei Kanal 1)	6301	Paritäts-, Überlauf- oder Telegrammfehler
	6302	Fehlerhaftes Zeichen
	6303	Prüfsummenfehler
	6304	Fehlerhaftes Datenformat
	6305	Befehlsfehler
	6306	Überwachungszeitüberschreitung
	6307	Fehler bei der Initialisierung des Modems
	6308	Parameterfehler (n:n-Netzwerk)
	6309	Fehlerhafte Einstellung für n:n-Netzwerk
	6312	Fehlerhaftes Zeichen (Parallel-Link)
	6313	Prüfsummenfehler (Parallel-Link)
	6314	Fehlerhaftes Datenformat (Parallel-Link)
	6320	Fehler bei der Kommunikation mit Frequenzumrichter
	6330	Fehler beim Zugriff auf den Speicher
	6340	Fehler beim Anschluss eines Adaptermoduls

Tab. 9-29: *Fehlercodes bei der Kommunikation ohne Protokoll*

Sonderregister	Fehlercode (Hex.)	Bedeutung
D8438 (Kommunikations-fehler bei Kanal 2)	3801	Paritäts-, Überlauf- oder Telegrammfehler
	3802	Fehlerhaftes Zeichen
	3803	Prüfsummenfehler
	3804	Fehlerhaftes Datenformat
	3805	Befehlsfehler
	3806	Überwachungszeitüberschreitung
	3807	Fehler bei der Initialisierung des Modems
	3808	Parameterfehler (n:n-Netzwerk)
	3809	Fehlerhafte Einstellung für n:n-Netzwerk
	3812	Fehlerhaftes Zeichen (Parallel-Link)
	3813	Prüfsummenfehler (Parallel-Link)
	3814	Fehlerhaftes Datenformat (Parallel-Link)
	3820	Fehler bei der Kommunikation mit Frequenzumrichter
	3830	Fehler beim Zugriff auf den Speicher
	3840	Fehler beim Anschluss eines Adaptermoduls

Tab. 9-29: *Fehlercodes bei der Kommunikation ohne Protokoll*

10 Schnittstellenmodul FX2N-232IF

10.1 Übersicht

Das Schnittstellenmodul FX2N-232IF ermöglicht eine serielle Kommunikation ohne formatiertes Übertragungsprotokoll zwischen einem externen Gerät und einer SPS über eine RS232C-Schnittstelle. Es kann an eine SPS der MELSEC FX2N-, FX2NC-, FX3U- oder FX3UC-Serie angeschlossen werden.

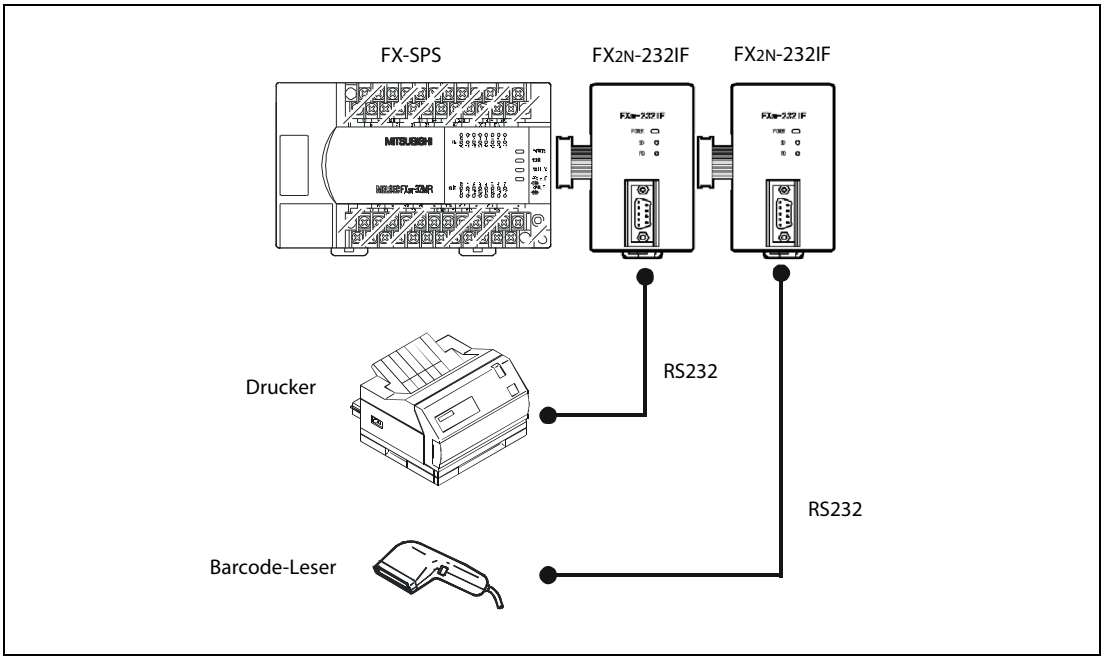


Abb. 10-1: *Beispiel für die Anwendung des Schnittstellenmoduls FX2N-232IF*

Die Kommunikation zu PC, Drucker, Modem, Barcode-Leser oder Ähnlichem erfolgt Voll-Duplex (siehe Anhang, Abschnitt A.5). Die Sende- und Empfangsdaten und das Kommunikationsformat werden im internen Speicher (Pufferspeicher) des FX2N-232IF abgelegt. Gesteuert wird der Datenaustausch über FROM- und TO-Anweisungen oder, bei einer FX3U- oder FX3UC-SPS, durch einen direkten Zugriff auf den Pufferspeicher.

Weitere Merkmale

- Anschluss mehrerer FX2N-232IF an eine SPS möglich (und damit auch mehrerer externer Geräte)

  An einem Grundgerät der FX2N- oder der FX3U-Serie können bis zu acht und an einem Grundgerät der FX3UC-Serie können bis zu sieben FX2N-232IF angeschlossen werden. Wird ein Grundgerät der FX2NC-Serie verwendet, ist der Anschluss von maximal vier FX2N-232IF möglich.

- Sende- und Empfangspuffer für 512 Bytes (256 Worte)

  Im Sende- und im Empfangspuffer des FX2N-232IF können jeweils 512 Bytes (256 Worte) abgelegt werden. Im RS232C-Interlink-Modus kann das Schnittstellenmodul FX2N-232IF auch mehr Daten als 512 Bytes (256 Worte) empfangen.

- Integrierte ASCII/HEX-Konvertierung

  Über die ASCII/HEX-Umwandlungsfunktion können Sendedaten, die im hexadezimalen Format (0 bis F) im entsprechenden Sendespeicherbereich abgelegt sind, als im ASCII-Format gesendet werden. Empfangene ASCII-Daten werden in hexadezimale Daten umgewandelt und gespeichert.

Eine Beschreibung der technischen Eigenschaften und der Bedien- und Anzeigeelemente enthält Kapitel 2.

10.2 Vorgehensweise bis zum erfolgreichen Betrieb

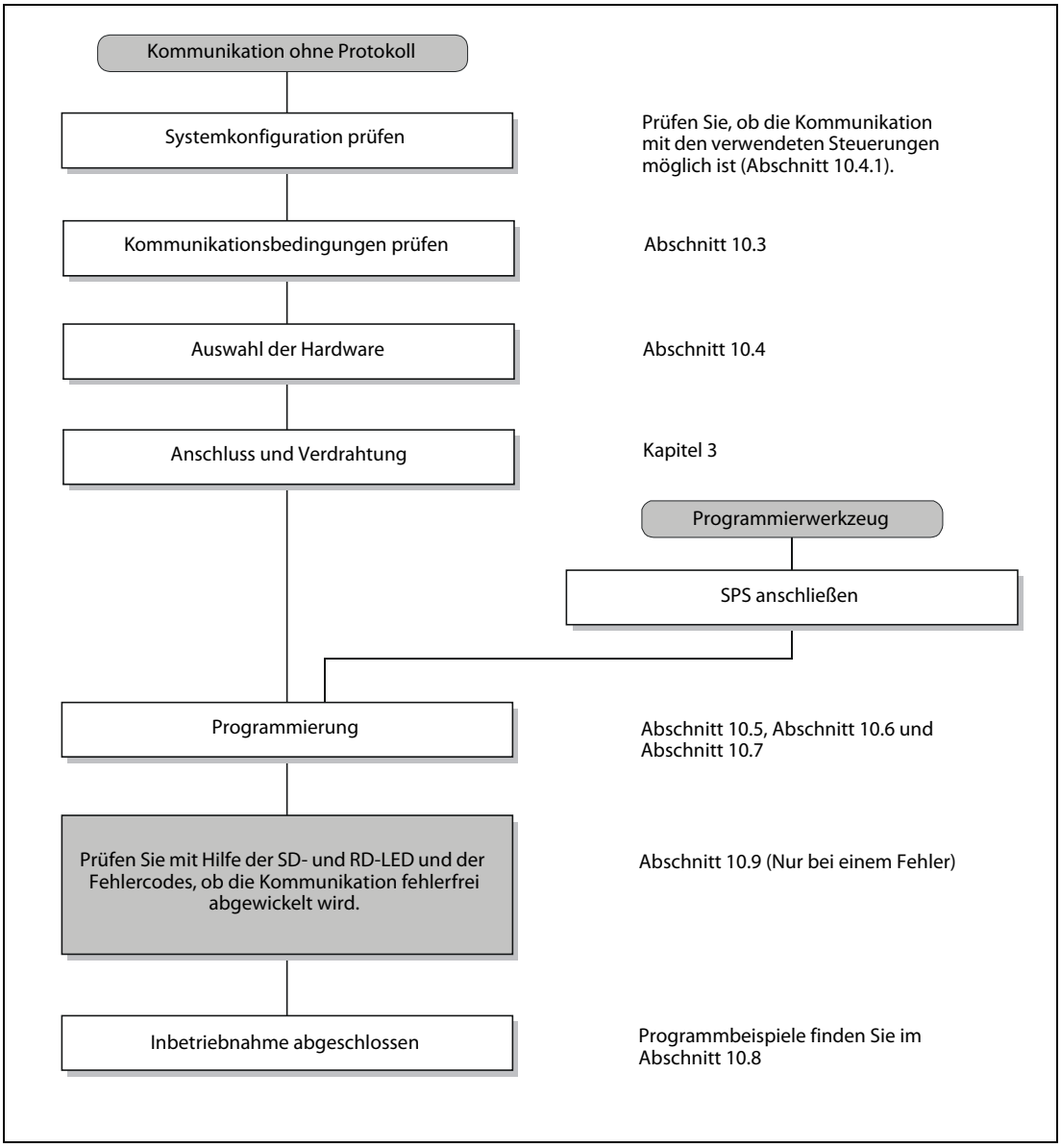


Abb. 10-2: *Vorgehensweise bei Planung, Inbetriebnahme und Betrieb eines Schnittstellenmodul FX2N-232IF*

10.3 Kommunikationsdaten

		Kommunikation ohne Protokoll (FX2N-232IF)
Übertragungsstandard		RS232C-konform
Übertragungsentfernung		max. 15 m
Anzahl der anschließbaren Stationen		1
Kommunikationsart		Voll-Duplex
	Datenlänge	7 oder 8 Bit
	Parität	keine, gerade oder ungerade
	Stopp-Bit	1 oder 2 Bit
	Übertragungsgeschwindigkeit (Bit/s)	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 oder 19200
	Header	„nicht vorhanden“ oder „vorhanden“
	Endekennung	
	Steuersignal	
	Steuersignal	nicht vorhanden
	Prüfsumme	„nicht vorhanden“ oder „vorhanden“

Tab. 10-1: *Leistungsdaten der Kommunikation ohne Protokoll mit dem Schnittstellenmodul FX2N-232IF*

10.4 Systemkonfiguration und Auswahl der Hardware

10.4.1 Verwendbare SPS-Grundgeräte

SPS	Anschlussmöglichkeit für Schnittstellenmodul FX2N-232IF
FX1S	Ein FX2N-232IF kann nicht angeschlossen werden.
FX1N	
FX3G	
FX3GC	
FX3GE	
FX3S	
FX2N	Der Anschluss des FX2N-232IF ist möglich.
FX2NC	
FX3U	
FX3UC	

Tab. 10-2:
Mit dem FX2N-232IF kombinierbare Grundgeräte der MELSEC FX-Familie

10.4.2 Systemkonfiguration

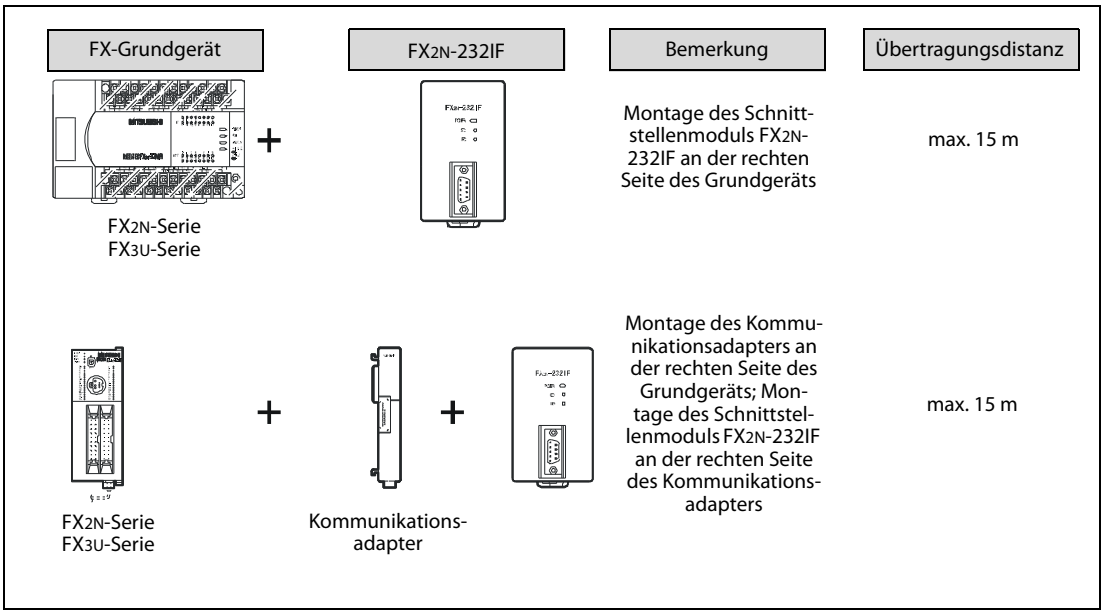
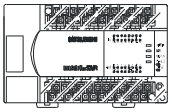
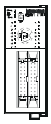
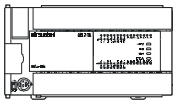
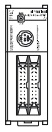


Abb. 10-3: *Grundsätzlicher Anschluss des FX2N-232IF an eine FX-SPS*

Die folgende Tabelle zeigt im Detail, wie das Schnittstellenmodul FX2N-232IF an den Grundgeräten der einzelnen FX-Serien angeschlossen werden kann.

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Übertragungsdistanz
 FX2N	FX2N-232IF	max. 15 m
 FX2NC	+ FX2NC-CNV-IF FX2N-232IF	max. 15 m
 FX3U	FX2N-232IF	max. 15 m
 FX3UC	+ FX2NC-CNV-IF FX2N-232IF	max. 15 m
	+ FX3UC-1PS-5V FX2N-232IF	max. 15 m

Tab. 10-3: *Anschluss des FX2N-232IF an die einzelnen FX-Grundgeräte*

10.4.3 Anschluss des FX2N-232IF an die SPS

Ein Schnittstellenmodul FX2N-232IF kann an der rechten Seite eines FX-Grundgeräts, eines anderen Sondermoduls oder eines kompakten Erweiterungsgerätes angeschlossen werden.

Um bei mehreren Sondermodulen die Daten in das richtige Modul zu transferieren oder aus dem korrekten Modul zu lesen, ist eine besondere Kennzeichnung der Module erforderlich. Dazu erhält jedes Sondermodul automatisch eine Nummer aus dem Bereich 0 bis 7 bzw. 1 bis 7 bei einer FX3UC-SPS. Die Sondermoduladressen werden fortlaufend vergeben, und die Nummerierung beginnt mit dem Modul, welches zuerst mit der SPS verbunden wird.

Anzahl der anschließbaren Module	SPS			
	FX2N	FX2NC	FX3U	FX3UC
FX2N-232IF	8	4	8	7

Tab. 10-4: *Die Anzahl der anschließbaren Schnittstellenmodule FX2N-232IF hängt von der verwendeten SPS ab.*

Beispiele für die Vergabe der Sondermoduladressen

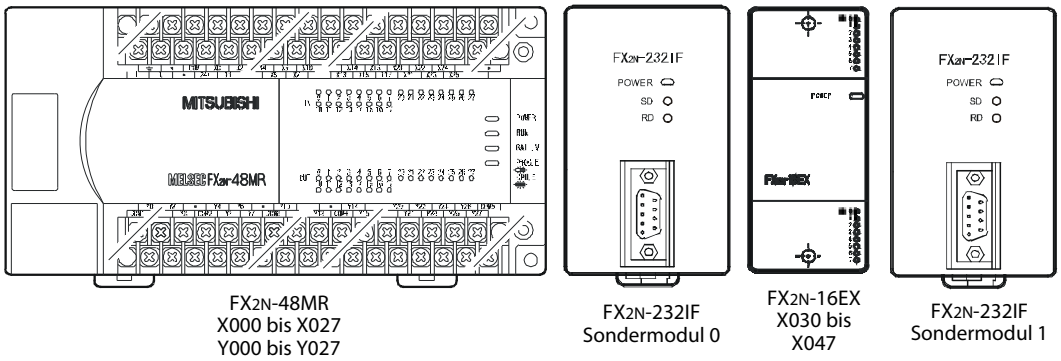


Abb. 10-4: *Anschluss von zwei FX2N-232IF an ein Grundgerät der FX2N-Serie*

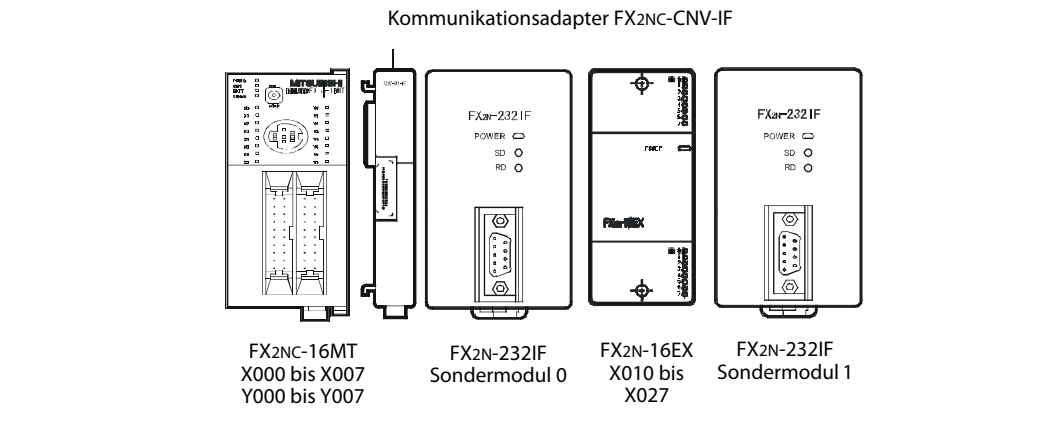


Abb. 10-5: *Zum Anschluss von Sondermodulen an ein Grundgerät der FX2NC-Serie ist ein Kommunikationsadapter erforderlich*

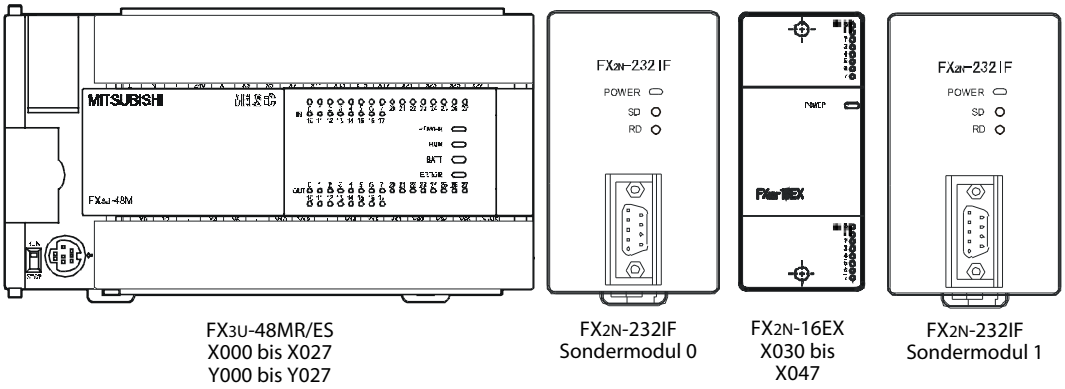


Abb. 10-6: *Anschluss von zwei FX2N-232IF an ein Grundgerät der FX3U-Serie*

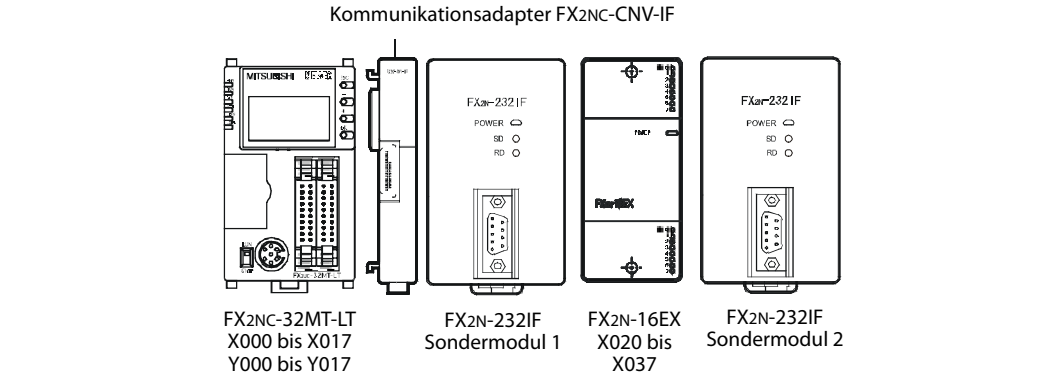


Abb. 10-7: *Bei der FX3UC-Serie beginnt die Nummerierung der Sondermodule bei „1“.*

△

10.5 Programmierung

10.5.1 Übersicht

Der Datenaustausch zwischen einem Schnittstellenmodul FX2N-232IF und dem SPS-Grundgerät erfolgt über den Pufferspeicher des FX2N-232IF, der im nächsten Abschnitt beschrieben wird. Zum Austausch der Daten können bei allen SPS-Grundgeräten die Anweisungen FROM und TO verwendet werden. Bei den Grundgeräten der FX3U- und der FX3UC-Serie kann zusätzlich direkt auf den Pufferspeicher zugegriffen werden.

Datenaustausch zwischen FX2N-232IF und SPS über FROM- und TO-Anweisungen

Mit einer FROM-Anweisung werden Daten aus dem Pufferspeicher eines Sondermoduls in das SPD-Grundgerät übertragen. Der Inhalt des Pufferspeichers ändert sich dabei nicht, die Daten werden kopiert.

Mit einer TO-Anweisung werden Daten aus dem Grundgerät in den Pufferspeicher eines Sondermoduls übertragen. Der Inhalt der Datenquelle wird bei diesem Kopiervorgang nicht verändert.

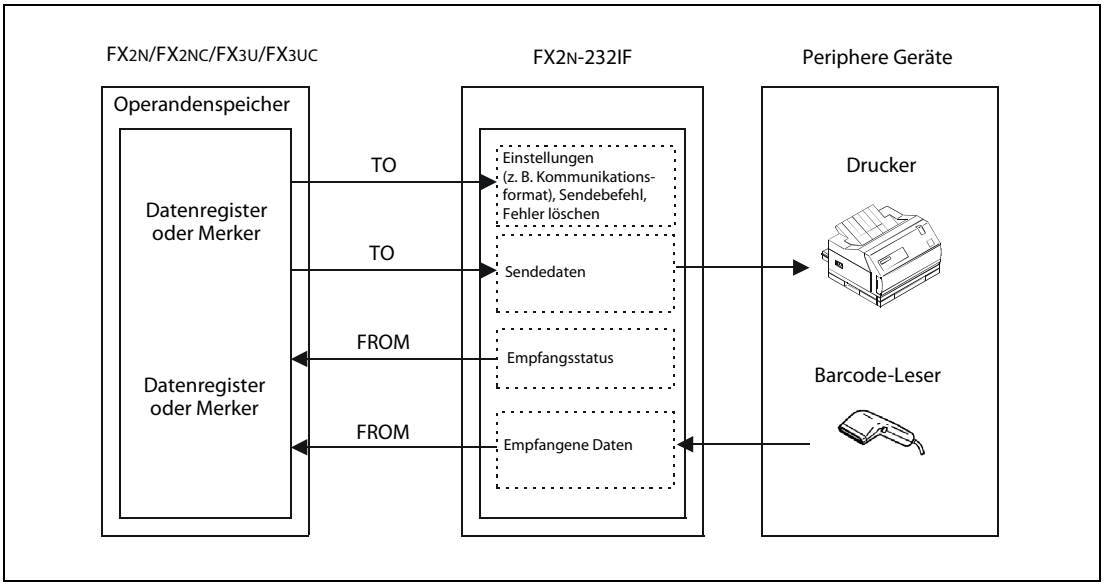


Abb. 10-8: *Datenaustausch mit einem FX2N-232IF durch TO- und FROM-Anweisungen*

HINWEIS

Die Anweisungen FROM und TO sind in der Programmieranleitung für die Steuerungen der MELSEC FX-Familie, Art.-Nr. 136748, ausführlich beschrieben.

Datenaustausch zwischen FX2N-232IF und SPS durch direkte Adressierung des Pufferspeichers

Mit einem Grundgerät der FX3U- oder der FX3UC-Serie kann auf den Pufferspeicher eines Sondermoduls auch direkt, z. B. mit einer MOV-Anweisung, zugegriffen werden.

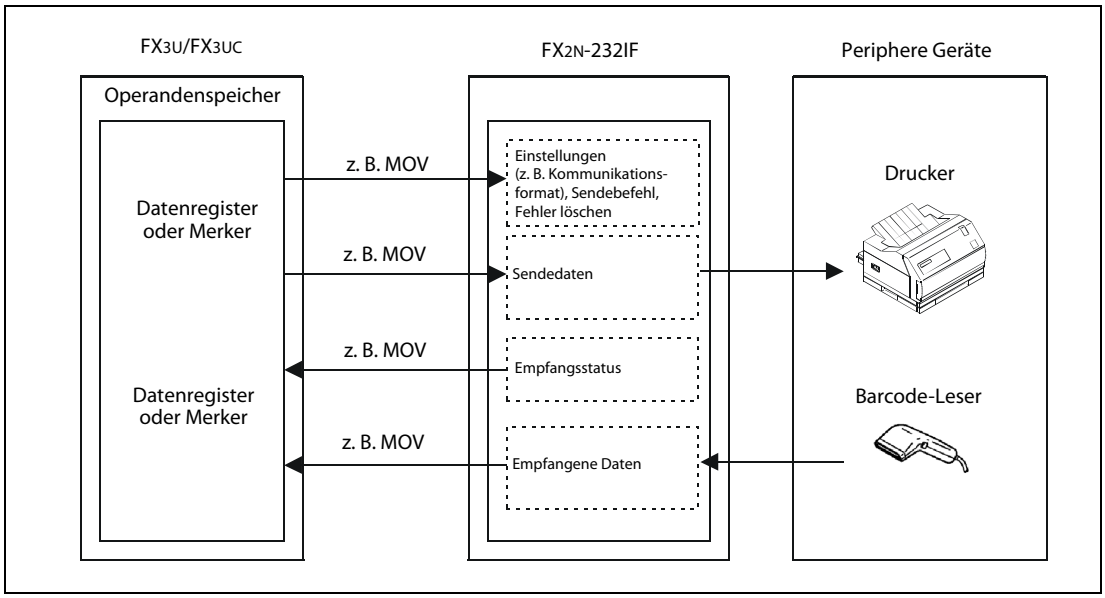
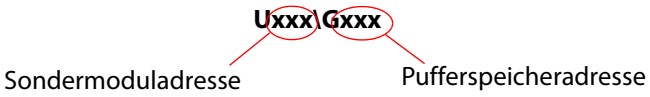


Abb. 10-9: *Datenaustausch mit einem FX2N-232IF durch direkte Adressierung der Pufferspeicheradressen*

Für die direkte Adressierung des Pufferspeichers wird die Operandenadresse bei einer Applikationsanweisung in der folgenden Form angegeben:



Bei der Operandenadresse U1\G11 zum Beispiel wird die Pufferspeicheradresse 11 im Sondermodul 1 angesprochen.

Die folgenden Programmbeispiele zeigen, wie FROM- und TO-Anweisungen durch direkte Adressierung ersetzt werden können.

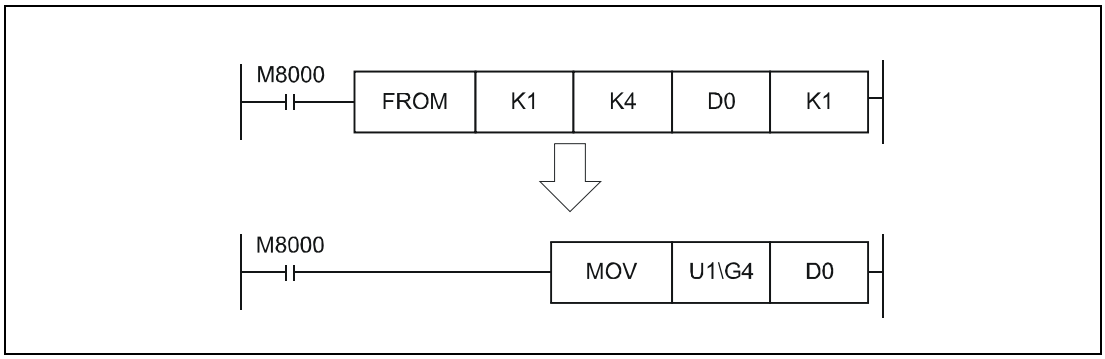


Abb. 10-10: *Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 4 des Sondermoduls 1 wird zyklisch in das Datenregister D0 transferiert.*

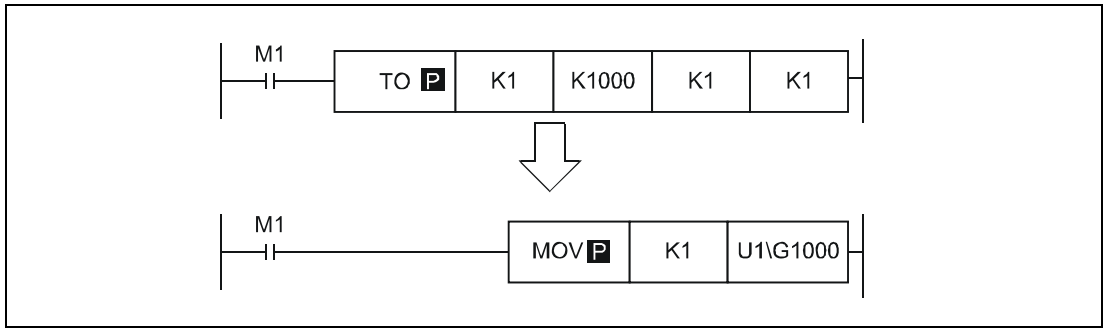


Abb. 10-11: *Beim Setzen des Merkers M1 wird der Wert „1" in die Pufferspeicheradresse 1000 des Sondermoduls 1 übertragen.*

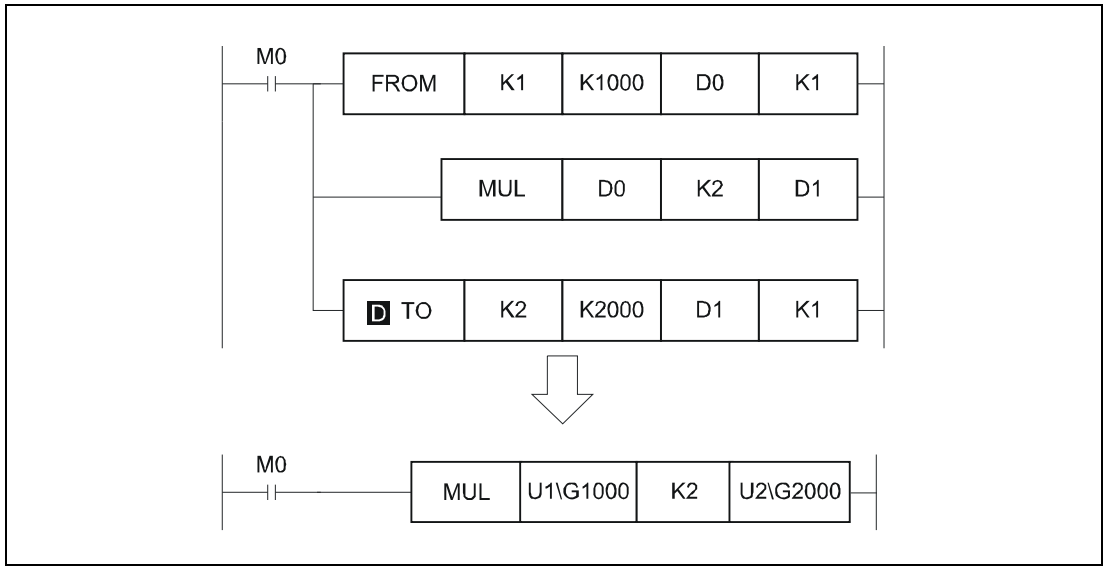


Abb. 10-12: *Wenn der Merker M0 gesetzt ist, wird der Inhalt der Pufferspeicheradresse 1000 im Sondermodul 1 mit „2" multipliziert und das Ergebnis in die Pufferspeicheradressen 2000 und 2001 des Sondermoduls 2 übertragen.*

10.6 Pufferspeicher

Der Pufferspeicher ist ein Speicherbereich im Modul FX2N-232IF, auf den auch die SPS-CPU zugreifen kann.

Im Pufferspeicher werden Parameter für die Initialisierung und die Kommunikation, Informationen über den Datenaustausch und Fehlercodes abgelegt.

Der Pufferspeicher des FX2N-232IF belegt 2271 Adressen, von denen jede 16 Bit umfasst:

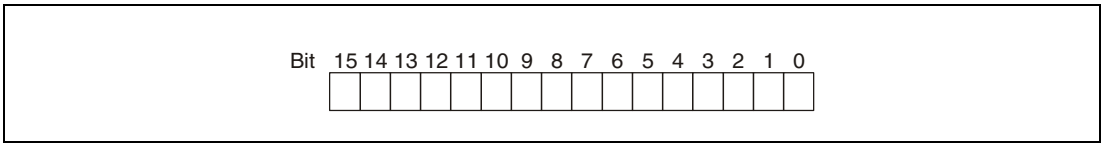


Abb. 10-13: *Zuordnung der einzelnen Bit einer Pufferspeicheradresse*

10.6.1 Übersicht

Bedeutung der Abkürzungen in den folgenden Tabellen:

- R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.
- R: Der Bereich darf nur gelesen werden.

Puffer-speicher-adresse	Bezeichnung		Wertebereich	Vorgabewert	Attribut
0	Kommunikationsformat		—	0087H	R/W
1	Befehl		—	0	R/W
2	Obere Empfangs-Byte-Begrenzung		1 bis 512 (16-Bit-Verarbeitung) 1 bis 256 (8-Bit-Verarbeitung) 0 = 512 oder 256 (automatisch)	0	R/W
3	Empfangsüberwachungszeit		1 bis 32767 (x 10 ms) 0 = Funktion deaktiviert	0	R/W
4	Sendetelegramm-Header	untere zwei Bytes	max. 4 Bytes, Nullunterdrückung	0 (kein Header)	R/W
5		obere zwei Bytes		0	
6	Sendetelegrammabschluss	untere zwei Bytes	max. 4 Bytes, Nullunterdrückung	0(kein Abschluss)	R/W
7		obere zwei Bytes		0	
8	Empfangstelegramm-Header	untere zwei Bytes	max. 4 Bytes, Nullunterdrückung	0 (kein Header)	R/W
9		obere zwei Bytes		0	
10	Empfangstelegrammabschluss	untere zwei Bytes	max. 4 Bytes, Nullunterdrückung	0 (kein Abschluss)	R/W
11		obere zwei Bytes		0	
12	Wartezeit bis Empfangsabbruch (Interlink-Modus)		0 bis 32327 (x 10 ms)	0	R/W
13	Verbliebene Sendedaten		0 bis 512 (16-Bit-Verarbeitung) 0 bis 256 (8-Bit-Verarbeitung)	0	R

Tab. 10-5: *Belegung des Pufferspeichers*

Puffer-speicher-adresse	Bezeichnung	Wertebereich	Vorgabewert	Attribut
14	Anzahl belegter Empfangspufferadressen	0 bis 256 + 15 (Im Interlink-Modus werden Ersatzempfangspuffer verwendet)	0	R
15	Sendeprüfsumme	—	0	R
16	Empfangsprüfsumme	—	0	R
20	Sendeverzögerung nach CS-Signal	0 bis 32767 (x 10 ms)	0	R/W
21	Rücksetzverzögerung des RS-Signals (Setzverzögerung des Sendeabschlussmerkers)	0 bis 32767 (x 10 ms)	0	R/W
28	Status	—	0	R
29	Fehlercode	—	0	R
30	Modul-Code	K7030	K7030	R
1000	Anzahl der zu sendenden Bytes	0 bis 512 (16-Bit-Verarbeitung) 0 bis 256 (8-Bit-Verarbeitung)	0	R/W
1001 bis 1256	Sendepuffer	—	0	R/W
2000	Anzahl der empfangenen Bytes	0 bis 256 + 15 0 bis 512 + 30 (Im Interlink-Modus werden Ersatzempfangspuffer verwendet)	0	R
2001 bis 2256	Empfangspuffer	—	0	R
2257 bis 2271	Ersatzempfangspuffer (Interlink-Modus)	—	0	R

Tab. 10-5: *Belegung des Pufferspeichers*

10.6.2 Kommunikationsformat (Pufferspeicheradresse 0)

Bit	Beschreibung	0				1	Vorgabewert
0	Übertragungsdatenlänge	7 Bit				8 Bit	8 Bit (Bit 0 = 1)
1 2	Parität	b2	b1	Einstellung			gerade (Bit 1 und 2 = 1)
		0	0	keine Parität			
		0	1	ungerade Parität			
		1	1	gerade Parität			
3	Stopp-Bit	1 Bit				2 Bit	1 Bit (Bit 3 = 0)
4 5 6 7	Übertragungsgeschwindigkeit	b7	b6	b5	b4	Einstellung	9600 Bit/s (Bit 7=1, Bit 4 bis Bit 6 = 0)
		0	0	1	1	300 Bit/s	
		0	1	0	0	600 Bit/s	
		0	1	0	1	1200 Bit/s	
		0	1	1	0	2400 Bit/s	
		0	1	1	1	4800 Bit/s	
			0	0	0	9600 Bit/s	
			0	0	1	19200 Bit/s	
8 9	Kommunikationssteuerung	b9	b8	Einstellung			nicht verwendet (Bit 8 und 9 = 0)
		0	0	nicht verwendet			
		0	1	Standard RS232C			
		1	1	RS232C-Interlink-Modus			
10 11	Automatisches Hinzufügen der Codes CR und LF	b11	b10	Einstellung			nicht hinzufügen (Bit 10 und 11 = 0)
		0	0	nicht hinzufügen			
		0	1	nur CR hinzufügen			
		1	1	CR und LF hinzufügen			
12 13	Prüfsummenbildung und ASCII/HEX-Umwandlung	b13	b12	Einstellung			Keine Prüfsummenbildung und keine ASCII/HEX-Umwandlung (Bit 12 und 13 = 0)
		0	0	Keine Prüfsummenbildung und keine ASCII/HEX-Umwandlung			
		0	1	ASCII/HEX-Umwandlung			
		1	0	Prüfsummenbildung			
		1	1	ASCII/HEX-Umwandlung und Prüfsummenbildung			
14	Sende-/Empfangspufferformat	16 Bits				8 Bits	16 Bits (Bit 14 = 0)
15	nicht verwendet	—					Bit 15 = 0

Tab. 10-6: *Bedeutung der Bits der Pufferspeicheradresse 0*

Die Einstellungen des Kommunikationsformats werden mit der positiven Flanke des Aktivierungsbefehls für Sendung und Empfang (Pufferspeicheradr. 1, Bit 0) wirksam. Aus diesem Grund sollten die Einstellungen für das Kommunikationsformat vor dem Setzen dieses Bits in den Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls FX2N-232IF geschrieben werden.

Der Sendetelegramm-Header und der Telegrammabschluss werden mit der positiven Flanke des Sendebefehls wirksam (siehe Pufferspeicheradresse 1, Bit 1).

Der Empfangstelegramm-Header und der Telegrammabschluss werden mit der positiven Flanke des Aktivierungsbefehls für Sendung und Empfang (siehe Pufferspeicheradresse 1, Bit 0) oder mit der positiven Flanke des Rücksetzbefehls für den Empfangabschlussmerker wirksam (siehe Pufferspeicheradresse 1, Bit 2).

Wenn nur Änderungen im Header oder im Telegrammabschluss vorgenommen werden, ist ein Zurücksetzen des Aktivierungsbefehls für Sendung und Empfang (Pufferspeicheradr. 1, Bit 0) nicht erforderlich. Die Änderungen werden automatisch bei der Ausführung der nächsten Sende- oder Empfangsoperation übernommen.

Beispiel ▽ **Programmierbeispiel zur Einstellung des Kommunikationsformats**

Beschreibung	Einstellung
Datenlänge	8 Bit
Parität	ungerade Parität
Stopp-Bit	1 Bit
Übertragungsgeschwindigkeit	2400 Bit/s
Kommunkationssteuerung	nicht verwendet
CR-, LF-Signal	nicht hinzufügen
Prüfsumme	nicht hinzufügen
ASCII-/HEX-Umwandlung	nicht verwendet
Datenlänge	8 Bits

Tab. 10-7: *Kommunikationsformat für das Beispiel Pufferspeicheradresse 0)*

Die Einstellung des Kommunikationsformats erfolgt durch das Schreiben von dezimalen oder hexadezimalen Werten in den Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls FX2N-232IF. Die folgende Abbildung stellt die Zustände der Bits 0 bis 15 der Pufferspeicheradresse 0 dar. Die Umrechnung für die Eingabe des Kommunikationsformats erfolgt, wie abgebildet, in die hexadezimale Schreibweise.

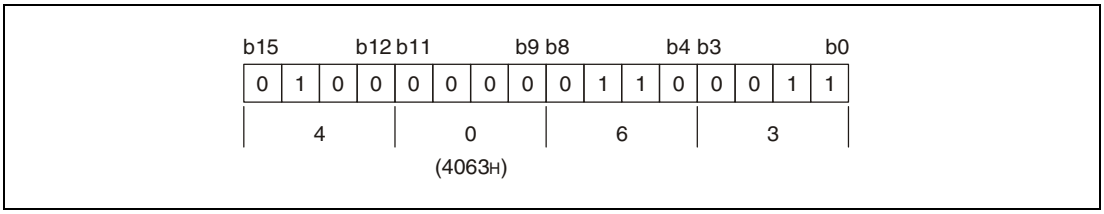


Abb. 10-14: *Binär-/ Hexadezimalumwandlung des Kommunikationsformats*

Die folgende Abbildung zeigt die Programmierung in der Anweisungsliste und im Kontaktplan:

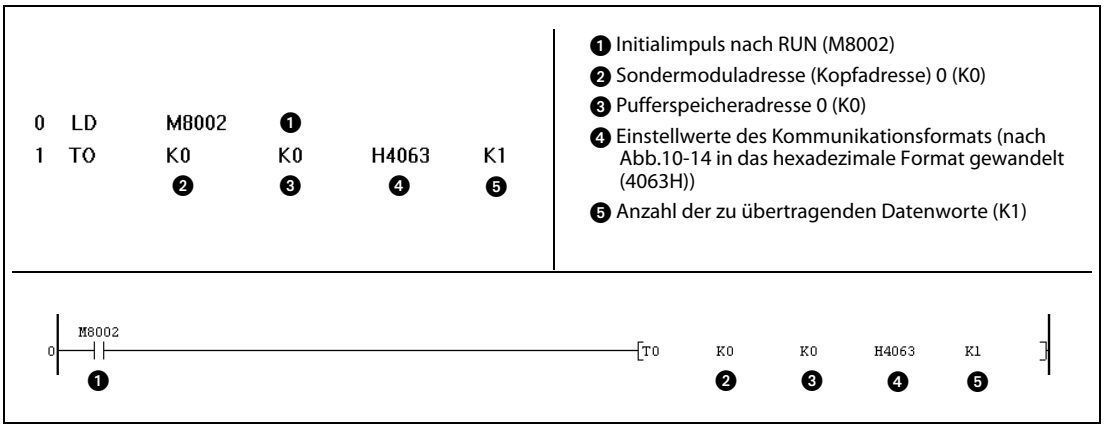


Abb. 10-15: *Programmbeispiel für die Übertragung des Kommunikationsformats in das FX2N-232IF*

△

Übertragungsprotokolle

Für Sende- und Empfangsprozesse mit einem Schnittstellenmodul FX2N-232IF können neun verschiedene Übertragungsprotokolle verwendet werden, die vom eingestellten Kommunikationsformat abhängig sind.

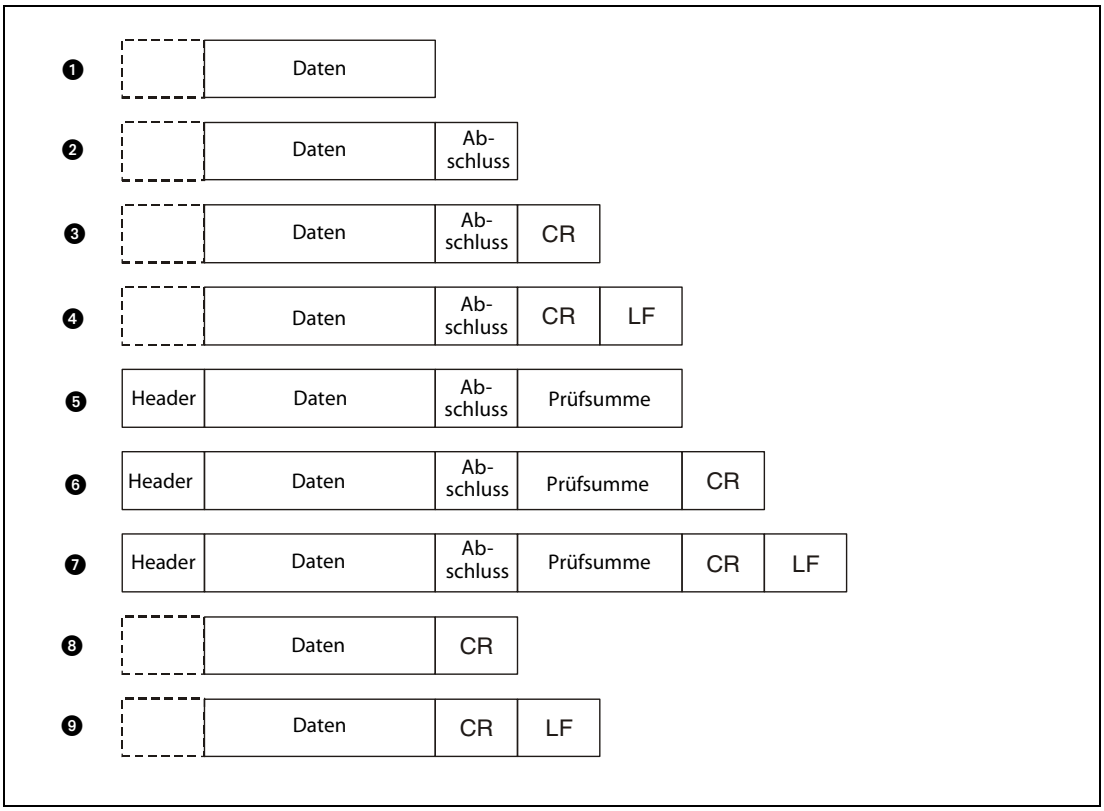


Abb. 10-16: *Übertragungsprotokolle in Abhängigkeit von dem Kommunikationsformat*

Die folgenden Hinweise zu den Kommunikationsformaten beziehen sich auf die vorangegangene Abbildung:

- Das gestrichelt dargestellte Rechteck am Anfang der Protokolle in der Abbildung steht als Platzhalter für den Telegrammkopf.
- Im Kommunikationsformat Typ ❶ können binärcodierte Hexadezimaldaten oder Daten im ASCII-Format gesendet und empfangen werden.

  In den Kommunikationsformaten Typ ❷ bis Typ ❾ sollten die Sende- und Empfangsdaten vom ASCII-Format sein. Davon ausgenommen sind der Header und der Telegrammabschluss und die Codes CR und LF.

  Eine Kommunikation kann unter Verwendung der ASCII-/ HEX-Umwandlung durch entsprechendes Setzen der Bits 12 und 13 in der Pufferspeicheradresse 0 ausgeführt werden.
- Die zugelassenen ASCII-Codes für den Telegrammabschluss sind die Zeichen 01H bis 1FH.
- In dem Interlink-Modus können die Kommunikationsformate der Typen ❷ bis ❼ verwendet werden.

Im Folgenden werden die Bits im Detail beschrieben:

Bits 0 bis 7 (Übertragungslänge, Parität, Stopp-Bits, Übertragungsgeschwindigkeit)

Mittels dieser Bits ist die Einstellung der Übertragungsdatenlänge, der Parität, der Stopp-Bits und der Übertragungsgeschwindigkeit möglich. Die Einstellung dieser Bits ist gemäß den Anforderungen der angeschlossenen Peripherie vorzunehmen.

Bits 9 und 8 (Kommunikationssteuerung)

Mit diesen Bits wird die verwendete Kommunikationssteuerung festgelegt. Anschlussbeispiele für die unterschiedlichen Kommunikationssteuerungen enthält Kapitel 3. Weitere Informationen zu der Verarbeitung der einzelnen Signale enthält Abschnitt 10.7. Beachten Sie folgende Angaben zur Kommunikationssteuerung:

- Wenn die Bits 8 und 9 nicht gesetzt werden (Bit 9 = 0, Bit 8 = 0), wird die Datenübertragung nur unter Verwendung der RD- und SD-Signale ohne Kommunikationssteuerung ausgeführt.
- Wenn als Kommunikationssteuerung der RS232C-Standard-Modus angegeben wurde (Bit 9 = 0, Bit 8 = 1), muss für die Verbindung der SPS mit einem Terminal eine Verbindungsleitung mit gekreuzten Sende- und Empfangsleitungen verwendet werden. Für den Anschluss eines Modems an die SPS ist in diesem Modus als Verbindungsleitung eine vollbelegte 1:1-Verbindungsleitung zu verwenden.
- Wenn als Kommunikationssteuerung der RS232C-Interlink-Modus angegeben wurde (Bit 9 = 1, Bit 8 = 1), hat das Signal der Sendeanforderung (RS-Signal) die gleiche Funktion wie das Signal zur Empfangsaktivierung im Schnittstellenmodul FX2N-232IF. Wenn die vom FX2N-232IF empfangenen Daten den in der oberen Empfangs-Byte-Begrenzung angegebenen Wert überschreiten, setzt das Modul das RS-Signal zurück und veranlasst damit die angeschlossene Peripherie, das Senden von Daten einzustellen.

  Die verbleibenden von der Peripherie zu sendenden Daten können empfangen werden, nachdem die Inhalte der Empfangspuffer des Moduls mittels Ablaufprogramm in Datenregistern der SPS gespeichert wurden. Vergewissern Sie sich, dass Sie in diesem Modus eine RS232C-Interlink-Verbindung verwenden.

Bits 11 und 10 (Hinzufügen der Codes CR und LF)

Mittels dieser Bits kann angegeben werden, ob dem Übertragungstelegramm automatisch die Codes „CR“ (Walzenrücklauf) und „LF“ (Zeilenvorschub) hinzugefügt werden. Folgende Einstellungen sind möglich:

- CR und LF werden nicht hinzugefügt (Bit 11 = 0, Bit 10 = 0).
- CR wird automatisch hinzugefügt (Bit 11 = 0, Bit 10 = 1).
- CR und LF-Signal werden automatisch hinzugefügt (Bit 11 = 1, Bit 10 = 1).

Bei welchen Kommunikationsformaten ein automatisches Hinzufügen der Codes CR und LF unterstützt wird und wo diese Signale im Telegramm positioniert sind, ist der Abb. - zu entnehmen.

Bits 13 und 12 (Prüfsummenbildung und ASCII-/HEX-Umwandlung)

Mit diesen Bits wird die ASCII-/ HEX-Umwandlung und die Prüfsummenbildung angewählt. Folgende Einstellungen sind möglich:

- Keine der beiden Funktionen ist aktiviert (Bit 13 = 0, Bit 12 = 0).
- Nur die ASCII-/ HEX-Umwandlung ist aktiviert (Bit 13 = 0, Bit 12 = 1).
- Nur die Prüfsummenbildung ist aktiviert (Bit 13 = 1, Bit 12 = 0).
- Beide Funktionen sind aktiviert (Bit 13 = 1, Bit 12 = 1).

Bei welchen Kommunikationsformaten die Bildung der Prüfsumme unterstützt wird und wo diese Daten im Telegramm positioniert sind, zeigt die Abb. 10-16.

Hinweise zur ASCII-/HEX-Umwandlung (Bit 13 und Bit 12)

Bei Verwendung der ASCII-/HEX-Umwandlung werden die numerischen Hexadezimaldaten (0 bis F) in den Sendepufferregistern (Pufferspeicheradressen 1001 bis 1256) zunächst in das ASCII- Format konvertiert und dann gesendet.

Die empfangenen Daten im ASCII-Format werden zunächst in numerische Hexadezimaldaten konvertiert und anschließend in den Empfangspufferregistern (Pufferspeicheradressen 2001 bis 2256) gespeichert.

Während dieser Vorgänge geben die Sende-Byte-Vorgaben und Empfangs-Byte-Zähler die Anzahl der zu übertragenden oder bereits übertragenen Hexadezimaldaten an.

Die folgende Abbildung gibt ein Beispiel zum Sendedatenformat nach der ASCII-/HEX-Umwandlung. In diesem Beispiel werden die Daten 10ABH mit Header (STX) und Telegrammabschluss (ETX) gesendet. Die Hexadezimaldaten 10ABH werden vor dem Senden in das ASCII- Format (31H, 30H, 41H und 42H) gewandelt.

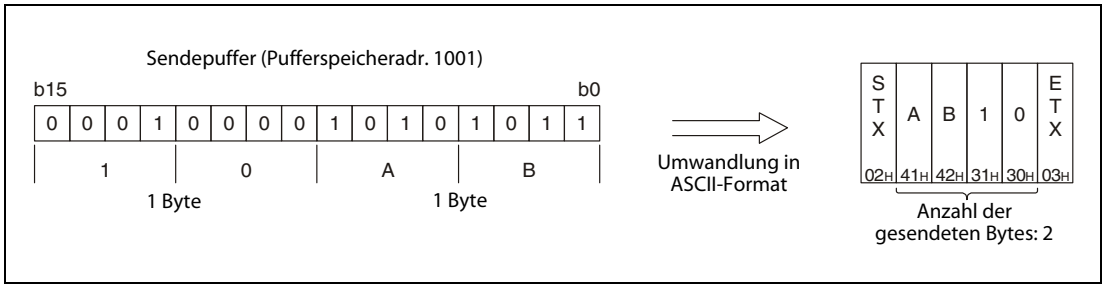


Abb. 10-17: *Umwandlungsbeispiel für Sendedaten*

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel zum Empfangsdatenformat nach der ASCII-/HEX-Umwandlung. In diesem Beispiel werden die Daten 10ABH im ASCII-Code 41H, 42H, 31H und 30H mit Header (STX) und Telegrammabschluss (ETX) empfangen. Die ASCII-Daten werden vor dem Speichern in das numerische Hexadezimaldatenformat umgewandelt.

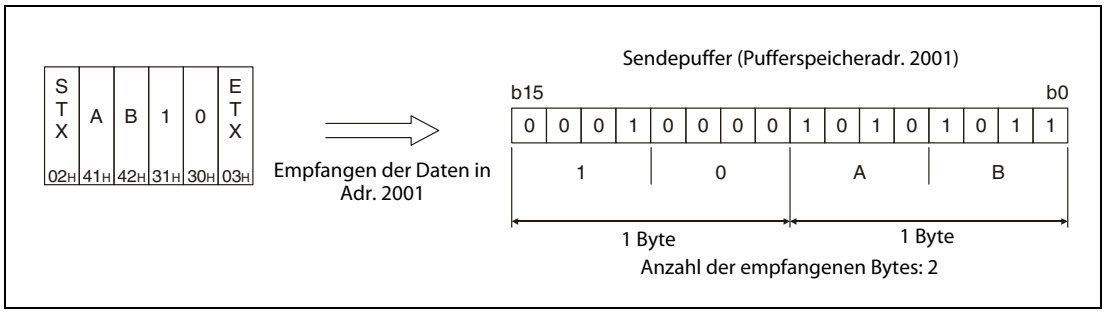


Abb. 10-18: *Umwandlungsbeispiel für Empfangsdaten*

Bit 14 (Sende- und Empfangspufferformat)

Dieses Bit legt das Sende- und Empfangspufferformat des Pufferspeichers fest. Folgende Formate stehen zur Verfügung:

- 16-Bit-Pufferspeicherformat (Bit 14 = 0)

Bei der Auswahl des 16-Bit-Formats werden jeweils zwei Bytes in eine Pufferspeicheradresse geschrieben. 16-Bit-Daten werden vor dem Senden und Empfangen in 2 Bytes aufgeteilt.

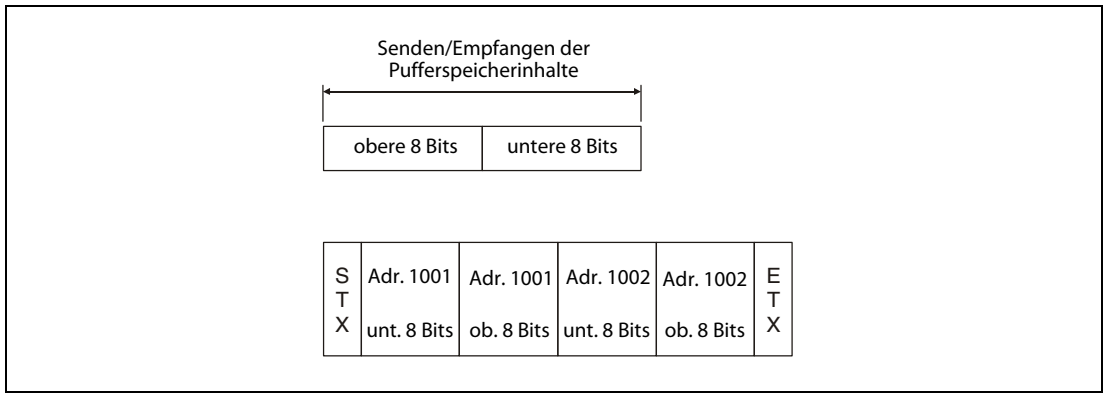


Abb. 10-19: *Speicherung der Sende-/Empfangs-Bytes beim 16-Bit-Pufferspeicherformat*

- 8-Bit-Pufferspeicherformat (Bit 14 = 1)

Bei der Auswahl des 8-Bit-Formats wird nur jeweils ein Byte in eine Pufferspeicheradresse geschrieben. Bei 16-Bit-Daten werden vor dem Senden die oberen 8 Bits der Pufferspeicheradresse ignoriert. Von den 16 Bits der Empfangspufferspeicheradressen sind nur die Daten in den unteren 8 Bits gültig.

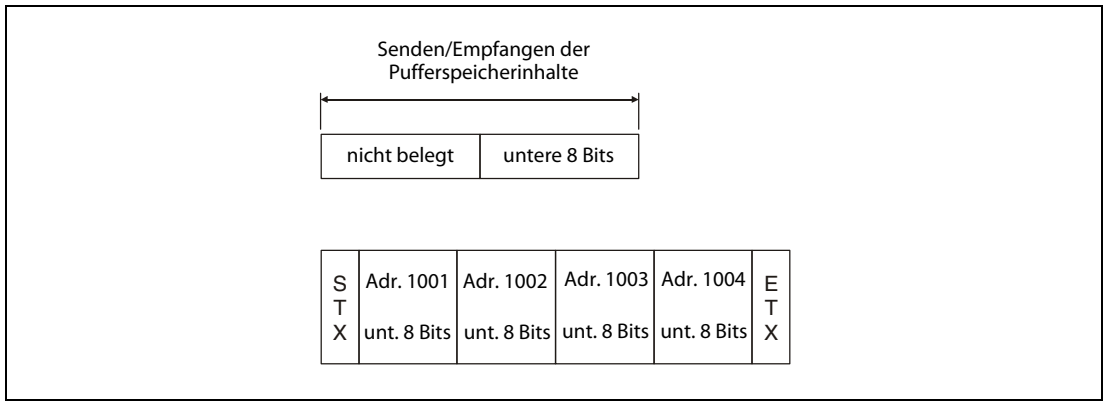


Abb. 10-20: *Speicherung der Sende-/Empfangs-Bytes beim 8-Bit-Pufferspeicherformat FXCO*

10.6.3 Befehle (Pufferspeicheradresse 1)

Übersicht der Bits der Pufferspeicheradresse 1

Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der einzelnen Bits der Pufferspeicheradresse 1 zu den Funktionen.

Bit	Beschreibung
0	Senden- und Empfangen von Daten aktiviert (ER-Signal gesetzt)
1	Sendebefehl
2	Rücksetzbefehl der Empfangsabschlussinformationen
3	Fehlermeldungen zurücksetzen

Tab. 10-8:
Bits der Pufferspeicheradresse 1

Die Pufferspeicheradresse 1 gibt die Sende- und Empfangsbefehle und die Rücksetzbefehle der Statusinformationen an die Modullogik des FX2N-232IF weiter.

Bit 0 (Aktivierung der Sende-/Empfangsfunktionen)

Mit diesem Bit werden die Sende- und Empfangsfunktionen aktiviert. Während dieses Bit gesetzt (1) ist, kann das Schnittstellenmodul FX2N-232IF Daten senden und empfangen. Die Inhalte bestimmter Pufferspeicheradressen und die damit verbundenen Einstellungen werden erst nach der positiven Flanke (ansteigenden Flanke) dieses Bits wirksam. Deshalb sollten folgende Pufferspeicheradressen mittels der TO-Anweisung beschrieben werden, bevor das Bit 0 in Pufferspeicheradresse 1 gesetzt wird:

- Pufferspeicheradresse 0 (Kommunikationsformat)
- Pufferspeicheradressen 9 und 8 (Empfangstelegramm-Header)
- Pufferspeicheradressen 11 und 10 (Empfangstelegrammabschluss)

Ferner wird mit der positiven Flanke von diesem Bit der Fehlermerker (Pufferspeicheradresse 28, Bit 3) und der Fehlercode (Pufferspeicheradresse 29) zurückgesetzt (0) bzw. gelöscht.

Bit 1 (Sendebefehl)

Dieses Bit bildet den Sendebefehl. Bei der positiven Flanke dieses Bits werden die mit der Sende-Byte-Vorgabe (Pufferspeicheradresse 1000) angegebene Anzahl von Bytes aus den Sendepufferregistern (Pufferspeicheradressen 1001 bis 1256) zu der angeschlossenen Peripherie gesendet. Nach dem Abschluss der Datensendung wird der Sendeabschlussmerker (Pufferspeicheradresse 28, Bit 0) gesetzt. Der Sendeabschlussmerker wird automatisch mit dem nächsten Sendebefehl (Bit 1) zurückgesetzt. Die Inhalte der folgenden Pufferspeicheradressen werden den Sendedaten nach der positiven Flanke des Sendebefehls (Bit 1) beigefügt:

- Pufferspeicheradressen 5 und 4 (Sendetelegramm-Header)
- Pufferspeicheradressen 7 und 6 (Sendetelegrammabschluss)

Bit 2 (Zurücksetzen von Empfangsabschlussinformationen)

Dieses Bit bildet den Rücksetzbefehl für die Empfangsabschlussinformationen. Mit dem Setzen dieses Bits werden folgende Pufferspeicher-Bits und -register zurückgesetzt oder gelöscht:

- Pufferspeicheradresse 28, Bit 1 (Empfangsabschluss)
- Pufferspeicheradresse 2000 (Empfangs-Byte-Vorgabe)
- Pufferspeicheradressen 2001 bis 2256 (Empfangspufferspeicher)

Nach einem Empfangsabschluss sollte dieses Bit zum Zurücksetzen des Empfangsabschlussmerkers gesetzt werden. Wenn der Empfangsabschlussmerker nicht zurückgesetzt wird, ist der Empfang weiterer Daten nicht möglich. Die Inhalte der folgenden Pufferspeicheradressen und die damit verbundenen Einstellungen werden erst nach dem Setzen von Bit 2 wirksam:

- Pufferspeicheradressen 9 und 8 (Empfangstelegramm-Header)
- Pufferspeicheradressen 11 und 10 (Empfangstelegrammabschluss)

Im Interlink-Modus (Pufferspeicheradresse 0, Bit 9 = 1, Bit 8 = 1) dient Bit 2 als Befehl an die angeschlossene Peripherie zum Weitersenden der Daten, die durch eine Überschreitung der angegebenen oberen Empfangs-Byte-Begrenzung (Pufferspeicheradresse 2) vom Modul nicht mehr empfangen werden konnten. Ferner werden mit Setzen dieses Bits folgende Pufferspeicher-Bits und -register zurückgesetzt oder gelöscht:

- Pufferspeicheradresse 28, Bit 4 (Empfangsabbruch)
- Pufferspeicheradresse 2000 (Empfangs-Byte-Vorgabe)
- Pufferspeicheradressen 2001 bis 2256 (Empfangspufferregister)
- Pufferspeicheradressen 2257 bis 2271 (Ersatzempfangspufferregister)

Mit dem Setzen des Bitsb2 wird gleichzeitig das Sendeanforderungssignal (RS-Signal) gesetzt.

Bit 3 (Rücksetzen von Fehlermeldungen)

Dieses Bit setzt die Fehlermeldungen zurück. Wenn dieses Bit gesetzt wird, erfolgt das Rücksetzen bzw. das Löschen des Fehlermerkers (Pufferspeicheradresse 28, Bit 3) und des Fehlercodes (Pufferspeicheradresse 29).

10.6.4 Obere Empfangs-Byte-Begrenzung (Pufferspeicheradresse 2)

In dieser Pufferspeicheradresse wird die Anzahl der Empfangs-Bytes angegeben, nach deren Empfang der Empfangsabschlussmerker (Pufferspeicheradresse 28, Bit 1) gesetzt wird. Folgende Wertebereiche sind gültig:

- 1 bis 512 Empfangs-Bytes bei einem 16-Bit-Pufferspeicherformat
- 1 bis 256 Empfangs-Bytes bei einem 8-Bit-Pufferspeicherformat
- Bei der Eingabe des Wertes 0 wird der Wert 256 oder 512 abhängig vom Pufferspeicherformat automatisch gesetzt.
- Initialisierungswert 0

Der Empfang wird unabhängig vom Erreichen der oberen Empfangs-Byte-Begrenzung vom Modul als abgeschlossen betrachtet, wenn die Bedingungen gemäß der korrekten Einstellung des Empfangstelegrammabschlusses (Pufferspeicheradressen 11 und 10) oder der Empfangsüberwachungszeit (Pufferspeicheradresse 3) erfüllt sind.

10.6.5 Empfangsüberwachungszeit (Pufferspeicheradresse 3)

In dieser Pufferspeicheradresse wird die Zeit angegeben, nach deren Ablauf ohne Empfang neuer Daten eine Empfangszeitüberschreitung gemeldet wird (In der Pufferspeicheradresse 28 wird in diesem Fall Bit 2 gesetzt). Das Setzen dieses Bits wird automatisch als Empfangsabschluss erkannt und das Empfangsabschlussmerker (Pufferspeicheradresse 28, Bit 1) gesetzt. Die Messung der Empfangsüberwachungzeit beginnt beim Empfang jeder neuen Datensignalflanke. Folgender Wertebereich ist gültig:

- 1 bis 32767 (x 10 ms)
- Bei der Eingabe des Wertes 0 wird diese Funktion deaktiviert.
- Initialisierungswert 0

10.6.6 Sendetelegramm-Header (Pufferspeicheradressen 5 (O) und 4 (U))

Für die Sendedaten des Schnittstellenmoduls FX2N-232IF können bis zu vier Header-Bytes angegeben werden. Werden weniger als vier Header-Bytes verwendet , werden die fehlenden Bytes als Null erkannt und bei der Datensendung unterdrückt (Nullunterdrückung). Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel eines Sendetelegramm-Headers mit Nullunterdrückung. In diesem Fall wird der Wert 02H (STX) gesendet.

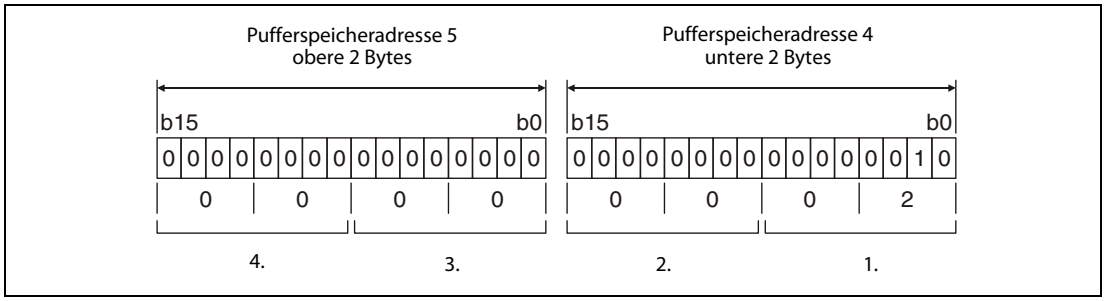


Abb. 10-21: *Header mit Nullunterdrückung*

Folgender Wertebereich ist gültig:

- max. 4 Sendetelegramm-Header-Bytes mit Nullunterdrückung
- Bei der Eingabe des Wertes 0 wird diese Funktion deaktiviert.
- Initialisierungswert 0 (kein Header)

Beim Senden des Telegramms wird das vierte Byte des Headers zuerst und das erste Header-Byte zuletzt gesendet.

10.6.7 Sendetelegrammabschluss (Pufferspeicheradressen 7 (O) und 6 (U))

Für die Sendedaten des Schnittstellenmoduls FX2N-232IF können bis zu vier Sendetelegrammabschluss-Bytes angegeben werden. Werden weniger als vier Abschluss-Bytes verwendet, werden die fehlenden Bytes als Null erkannt und bei der Datensendung unterdrückt (Nullunterdrückung). Das erste Byte des Sendetelegrammabschlusses muss einen ASCII- Code zwischen 01H oder 1FH enthalten. Der Inhalt der anderen Telegrammabschluss-Bytes können jedes ASCII-Zeichen enthalten. Folgender Wertebereich ist gültig:

- max. 4 Sendetelegrammabschluss-Bytes mit Nullunterdrückung
- Bei der Eingabe des Wertes 0 wird diese Funktion deaktiviert.
- Initialisierungswert 0 (kein Telegrammabschluss)

Die Registerstruktur und die Übertragungsreihenfolge ist mit der des Sendetelegramm-Headers identisch.

10.6.8 Empfangstelegramm-Header (Pufferspeicheradressen 9 (O) und 8 (U))

Für die Empfangsdaten des Schnittstellenmoduls FX2N-232IF können bis zu vier Header- Bytes angegeben werden. Werden weniger als vier Bytes verwendet, werden die fehlenden Bytes als Null erkannt und bei der Datensendung unterdrückt (Nullunterdrückung). Folgender Wertebereich ist gültig:

- max. 4 Empfangstelegramm-Header-Bytes mit Nullunterdrückung
- Bei der Eingabe des Wertes 0 wird diese Funktion deaktiviert.
- Initialisierungswert 0 (kein Header)

Die Registerstruktur und die Übertragungsreihenfolge ist mit der des Sendetelegramm-Headers identisch.

10.6.9 Empfangstelegrammabschluss (Pufferspeicheradressen 11(O) und 10 (U))

Für die Empfangsdaten des Schnittstellenmoduls FX2N-232IF können bis zu vier Empfangs- telegrammabschluss-Bytes angegeben werden. Werden weniger als vier Abschluss-Bytes verwendet, werden die fehlenden Bytes als Null erkannt und bei der Datensendung unterdrückt (Nullunterdrückung). Das erste Byte des Empfangstetelegrammabschlusses muss einen ASCII-Code zwischen 01H oder 1FH enthalten. Die anderen Empfangstelegrammabschluss-Bytes können jedes ASCII-Zeichen enthalten. Folgender Wertebereich ist gültig:

- max. 4 Empfangstetelegrammabschluss-Bytes mit Nullunterdrückung
- Bei der Eingabe des Wertes 0 wird diese Funktion deaktiviert.
- Initialisierungswert 0 (kein Telegrammabschluss)

Die Registerstruktur und die Übertragungsreihenfolge ist mit der des Sendetelegramm-Headers identisch.

10.6.10 Wartezeit bis zum Empfangsabbruch (Pufferspeicheradr. 12, Interlink-Modus)

Im RS232C-Interlink-Modus (Pufferspeicheradresse 0, Bit 9 = 1, Bit 8 = 1) wird das Sendeanforderungssignal (RS-Signal) zurückgesetzt (0), wenn die Anzahl der empfangenen Daten-Bytes die obere Empfangs-Byte-Begrenzung überschreitet. Ferner wird die angeschlossene Peripherie aufgefordert, die Datensendung zu beenden. In der Pufferspeicheradresse 12 wird die Zeit angegeben, die nach dem Rücksetzen des Sendeanforderungssignals (RS-Signals) vergeht, bis das Bit des Empfangsabbruchs (Pufferspeicheradresse 28, Bit 4) gesetzt wird. Folgende Wertebereiche sind gültig:

- 1 bis 32767 (x 10 ms)
- Initialisierungswert 0

Der für diese Zeit angegebene Wert sollte gleich oder größer der Zeit sein, die zwischen dem Rücksetzen des RS-Signals und dem Sendeabbruch der angeschlossenen Peripherie vergeht (siehe folgende Abbildung).

Wenn diese Zeit abläuft und das Bit des Empfangsabbruchs (Pufferspeicheradresse 28, Bit 4) gesetzt (1) wird, bevor die angeschlossene Peripherie den Sendevorgang abgebrochen hat, können die noch verbleibenden Daten nicht von dem Schnittstellenmodul FX2N-232IF empfangen werden.

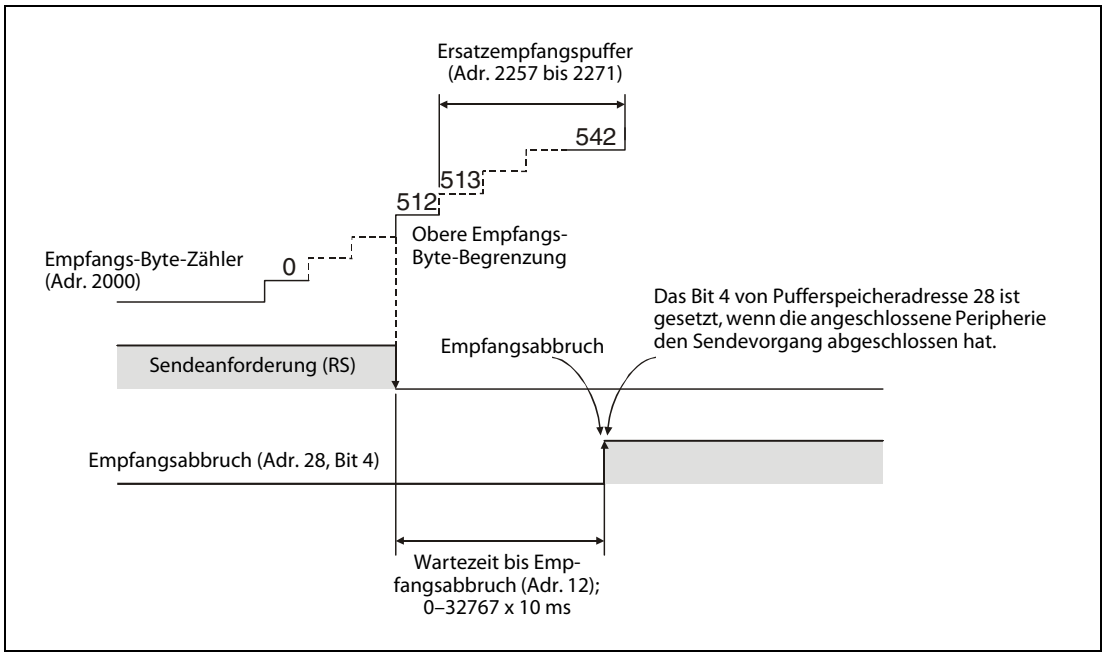


Abb. 10-22: *Wartezeit bis zum Empfangsabbruch*

10.6.11 Verbliebene Sendedaten (Pufferspeicheradresse 13)

In dieser Pufferspeicheradresse wird vom Schnittstellenmodul FX2N-232IF der um die Anzahl der bereits gesendeten Bits reduzierte Sende-Byte-Vorgabewert (Pufferspeicheradresse 1000) eingetragen. Folgende Wertebereiche sind gültig:

- 0 bis 512 verbleibende Sende-Bytes bei einem 16-Bit-Pufferspeicherformat
- 0 bis 256 verbleibende Sende-Bytes bei einem 8-Bit-Pufferspeicherformat

10.6.12 Anzahl belegter Empfangspufferadressen (Pufferspeicheradresse 14)

In dieser Pufferspeicheradresse wird vom Schnittstellenmodul FX2N-232IF die Anzahl der Empfangspufferadressen angegeben, in denen bereits Empfangsdaten gespeichert worden sind. Als Empfangspufferadressen gelten die Pufferspeicheradressen 2001 bis 2256. Bei der Verwendung des RS232C-Interlink-Modus werden zusätzlich die Ersatzempfangspuffer (Pufferspeicheradressen 2257 bis 2271) verwendet. Folgende Wertebereiche sind gültig:

- 0 bis 256 + 15 (Ersatzempfangspuffer für Interlink)

10.6.13 Prüfsumme (Pufferspeicheradresse 15)

In dieser Pufferspeicheradresse wird die Prüfsumme gespeichert, die dem Sendetelegramm hinzugefügt wird.

Im Folgenden ist ein Beispiel für die Definition des Prüfbereiches der Prüfsumme und der Bildung der Prüfsumme angegeben.

Beispiel ▽

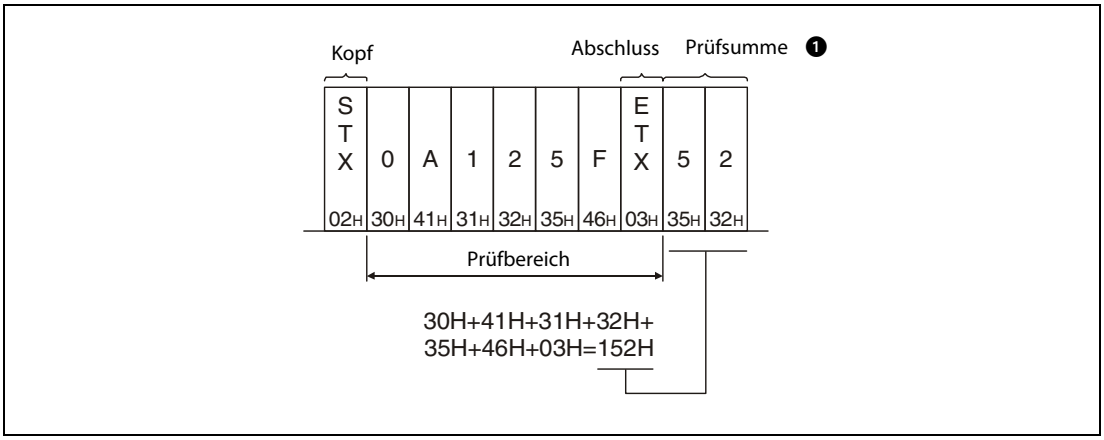


Abb. 10-23: *Beispiel zur Prüfsumme*

❶ Die in diesen beiden Bytes angegebene Prüfsumme über den Prüfbereich errechnet sich nach folgender Addition:

$30_H + 41_H + 31_H + 32_H + 35_H + 46_H + 03_H = 152_H$

△

Der Prüfbereich ist wie folgt definiert:

- Der Prüfbereich für die Prüfsumme beginnt nach dem ersten Byte des Telegrammkopfes (STX).
- Das letzte Byte mit dem Telegrammabschluss (ETX) bildet das Ende des Prüfbereiches.

Anschließend werden die hinteren beiden Stellen der gebildeten hexadezimalen Prüfsumme in das ASCII-Format konvertiert und in der Reihenfolge der höheren zur niedrigeren Stelle an das Telegrammende angehängt (hinter den Telegrammabschluss ETX). Dieses Telegramm wird anschließend gesendet.

10.6.14 Empfangsprüfsumme (Pufferspeicheradresse 16)

In dieser Pufferspeicheradresse wird die Prüfsumme des Empfangstelegramms gespeichert.

Wenn dieser vom Empfänger gebildete Wert der Prüfsumme (Empfangsprüfsumme) von dem mitgesendeten Wert der Prüfsumme (Sendeprüfsumme) abweicht, wird der Fehler „Empfangsprüfsummenfehler“ gemeldet.

Die Definition des Prüfbereichs und die Ermittlung der Prüfsumme erfolgt wie im Abschnitt 10.6.13 beschrieben.

10.6.15 Sendeverzögerung nach CS-Signal (Pufferspeicheradresse 20)

In dieser Pufferspeicheradresse wird die Zeit angegeben, die zwischen dem Setzen des Sendefreigabesignals (CS-Signal) und dem Senden der Daten durch das Schnittstellenmodul FX2N-232IF vergeht, wenn keine Kommunikationssteuerung verwendet wird. Folgender Wertebereich ist gültig:

- 0 bis 32767 (x 10 ms)
- Initialisierungswert ist 0

Geben Sie in dieser Pufferspeicheradresse einen Wert ein, wenn die entsprechende angeschlossene Peripherie eine entsprechende Wartezeit benötigt, um sich auf den Datenempfang vorzubereiten.

10.6.16 Rücksetzverzögerung des RS-Signals (Pufferspeicheradresse 21)

In dieser Pufferspeicheradresse kann die Zeit angegeben werden, die nach dem Abschluss der Datensendung des Schnittstellenmoduls FX2N-232IF bis zum Zurücksetzen des Sendeanforderungssignals (RS-Signals) und gleichzeitigem Setzen des Sendeabschlussmerkers (Pufferspeicheradresse 28, Bit 0) vergeht. Folgender Wertebereich ist gültig:

- 0 bis 32767 (x 10 ms)
- Initialisierungswert ist 0

Geben Sie in dieser Pufferspeicheradresse einen Wert ein, wenn die entsprechende angeschlossene Peripherie eine entsprechende Wartezeit benötigt.

10.6.17 Verarbeitungsstatus (Pufferspeicheradresse 28)

Die Pufferspeicheradresse 28 enthält Informationen über den aktuellen Status der Sende- und Empfangsverarbeitung und Signale.

Übersicht der Bits der Pufferspeicheradresse 28

Bit	Beschreibung
0	Sendeabschluss
1	Empfangsabschluss
2	Empfangszeitüberschreitung
3	Fehler
4	Empfangsabbruch
5	nicht definiert
6	Daten werden gesendet
7	Daten werden empfangen
8	RS (RTS)
9	ER (DTR)
10	nicht definiert
11	nicht definiert
12	DR (DSR)
13	CD (DCD)
14	CS (CTS)
15	CI (RI)

Tab. 10-9:
Bedeutung der Bits der Pufferspeicheradresse 28

Die in der Pufferspeicheradresse 28 gespeicherten Sende- und Empfangsverarbeitungszustände und Signale können mittels einer FROM-Anweisung über die SPS ausgelesen werden und anschließend im Ablaufprogramm weiter verwendet werden.

Bit 0 (Sendeabschluss)

Dieses Bit wird gesetzt (1), wenn die in der Pufferspeicheradresse 1000 angegebene Anzahl von Sende-Bytes gesendet worden ist. Dieses Bit wird mit Setzen des nächsten Sendebefehls (Pufferspeicheradresse 1, Bit 1) automatisch zurückgesetzt.

Bit 1 (Empfangsabschluss)

Dieses Bit wird gesetzt, wenn die in der Pufferspeicheradresse 2 (obere Empfangs-Byte-Begrenzung) angegebene Anzahl von Bytes empfangen worden ist. Dieses Bit erkennt auch in den Fällen einen Empfangsabschluss und wird gesetzt (1), wenn die in Pufferspeicheradresse 3 angegebene Empfangsüberwachungszeit überschritten wurde oder der in den Pufferspeicheradressen 11 und 10 angegebene Empfangstelegrammabschluss empfangen wurde.

Dieses Bit muss durch das Ablaufprogramm der SPS zurückgesetzt werden. Wenn dieses Bit nicht zurückgesetzt wird, ist der weitere Empfang von Daten nicht möglich. Dieses Bit kann auch durch den Rücksetzbefehl für den Empfangsabschlussmerker (Pufferspeicheradresse 1, Bit 2) zurückgesetzt werden.

Bit 2 (Empfangszeitüberschreitung)

Dieses Bit wird gesetzt (1), wenn während des Datenempfangs die in Pufferspeicheradresse 3 angegebene Empfangsüberwachungszeit abgelaufen ist. Gleichzeitig wird der Empfangsabschlussmerker (Pufferspeicheradresse 28, Bit 1) gesetzt. Das Bit 2 wird automatisch mit der Ausführung des Rücksetzbefehls (Pufferspeicheradresse 1, Bit 2) für den Empfangsabschlussmerker zurückgesetzt.

Bit 3 (Fehler)

Dieses Bit wird gesetzt, wenn während der Datensendung oder dem Datenempfang ein Fehler auftritt. Der entsprechende Fehlercode des Fehlers wird in der Pufferspeicheradresse 9 gespeichert.

Bit 4 (Empfangsabbruch)

Wenn im RS232C-Interlink-Modus (Pufferspeicheradresse 0, Bit 9 = 1, Bit 8 = 1) die Anzahl der Empfangs-Bytes die obere Empfangs-Byte-Begrenzung überschreitet, setzt das Schnittstellenmodul FX2N-232IF das Sendeanforderungssignal (RS-Signal) zurück (0). Dadurch wird die angeschlossene Peripherie aufgefordert, das Senden von Daten zu beenden. Nach Ablauf der in der Pufferspeicheradresse 12 eingestellten Zeit bis Empfangsabbruch wird dieses Bit wieder gesetzt (1).

Für den Empfang der noch von der Peripherie zu sendenden Daten muss die positive Flanke des Bits 4 vom Ablaufprogramm der SPS ausgewertet werden. Vor dem Empfang der restlichen Daten sollten die Empfangs-Bytes aus den Empfangspufferregistern (Pufferspeicheradressen 2001 bis 2271) in den Datenregistern der SPS gespeichert werden. Die Anzahl der zu speichernden Empfangspufferregister richtet sich entweder nach der Anzahl der in der oberen Empfangs-Byte-Begrenzung (Pufferspeicheradresse 2000) angegebenen Bytes oder der Anzahl der bereits belegten Empfangspufferregister (Pufferspeicheradresse 14). Anschließend sollte der Befehl zum Rücksetzen der Empfangsabschlussinformationen (Pufferspeicheradresse 1, Bit 2) gesetzt werden.

Bit 6 (Daten werden gesendet)

Dieses Bit wird in der Zeit zwischen dem Setzen (1) des Sendebefehls (Pufferspeicheradresse 1, Bit 1) und dem Melden des Sendeabschlusses (Pufferspeicheradresse 28, Bit 0 = 1) gesetzt.

Bit 7 (Daten werden empfangen)

Dieses Bit wird in der Zeit zwischen dem Empfang des ersten Bytes des Empfangstelegrammkopfes und dem Setzen des Empfangsabschlussmerkers (Pufferspeicheradresse 28, Bit 1) gesetzt.

Bits 8 bis 15 (Steuersignale)

Diese Bits geben den Zustand (0/1) der entsprechenden Steuersignale an:

- Bit 8= RS (RTS)-Signal (Sendeanforderung)
- Bit 9= ER (DTR)-Signal (Endgerät betriebsbereit)
- Bit 12= DR (DSR)-Signal (Betriebsbereitschaft)
- Bit 13= CD (DCD)-Signal (Trägerkennung)
- Bit 14= CS (CTS)-Signal (Sendebereitschaft)
- Bit 15= CI (RI)-Signal (Signalflusskennung)

10.6.18 Fehlercode (Pufferspeicheradresse 29)

In dieser Pufferspeicheradresse wird nach dem Auftreten eines Fehlers der entsprechende Fehlercode gespeichert. Weitere Informationen zu den Fehlercodes und deren Bedeutung enthält Abschnitt 10.9.1.

10.6.19 Modul-Code (Pufferspeicheradresse 30)

Die Sondermodule der FX-Familie tragen zur Identifizierung eine in dem entsprechenden Gerät eingetragene Typenbezeichnung. Diese Bezeichnung wird in Form eines Modul-Codes in dieser Pufferspeicheradresse gespeichert. Dieser Modul-Code kann von der angeschlossenen SPS aus der Pufferspeicheradresse 30 des Schnittstellenmoduls FX2N-232IF ausgelesen werden.

Der Modul-Code für das Schnittstellenmodul FX2N-232IF ist K7030.

10.6.20 Sende-Byte-Vorgabe (Pufferspeicheradresse 1000)

In dieser Pufferspeicheradresse wird die Anzahl der zu sendenden Bytes aus den 16-Bit- Sendepufferregistern (Pufferspeicheradressen 1001 bis 1256) angegeben. Folgender Wertebereich ist gültig:

- 0 bis 512 Sende-Bytes bei einem 16-Bit-Pufferspeicherformat
- 0 bis 256 Sende-Bytes bei einem 8-Bit-Pufferspeicherformat

10.6.21 Sendepufferregister (Pufferspeicheradressen 1001 bis 1256)

Diese Pufferspeicheradressen werden durch 16-Bit-Datenregister gebildet und enthalten die Daten bzw. Bytes, die gesendet werden sollen. In diesen Pufferspeicheradressen können maximal 512 Sende-Bytes bzw. 256 Sendedatenwörter gespeichert werden.

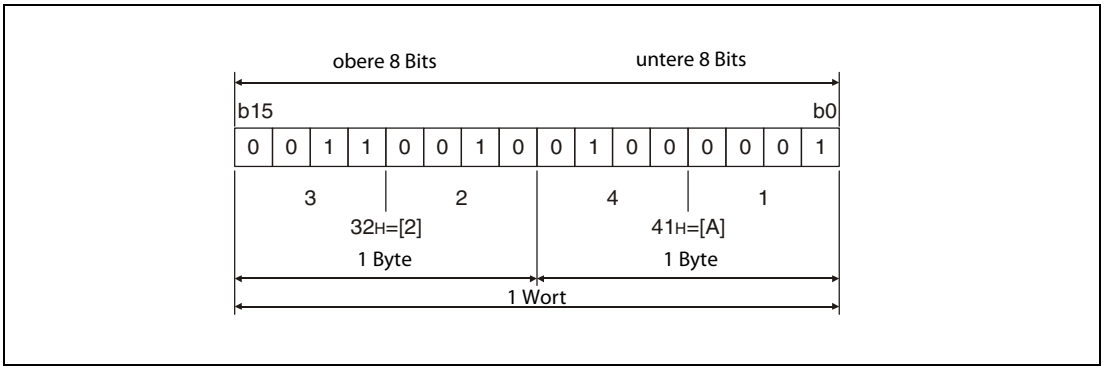


Abb. 10-24: *Struktur des Sendepufferregister*

Die numerischen Daten in den Registern werden im Hexadezimalformat verarbeitet.

10.6.22 Empfangs-Byte-Zähler (Pufferspeicheradresse 2000)

In dieser Pufferspeicheradresse wird die Anzahl der bereits empfangenen Bytes in den 16-Bit-Empfangspufferregistern (Pufferspeicheradressen 2001 bis 2256) vom FX2N-232IF eingetragen. Diese Pufferspeicheradresse wird mit Ausführen des Rücksetzbefehls der Empfangsabschlussinformationen (Pufferspeicheradresse 1, Bit 2) zurückgesetzt. Folgender Wertebereich ist gültig:

- 0 bis 512 + 30 (Ersatzpufferregister im Interlink-Modus)

  Dieser Wert gilt bei Verwendung des 16-Bit-Pufferspeicherformats

- 0 bis 256 + 15 (Ersatzpufferregister im Interlink-Modus)

  Dieser Wert gilt bei Verwendung des 8-Bit-Pufferspeicherformats

10.6.23 Empfangspufferregister (Pufferspeicheradressen 2001 bis 2256)

Diese Pufferspeicheradressen enthalten die Daten bzw. Bytes, die empfangen worden sind. Es können maximal 512 Empfangs-Bytes bzw. 256 Empfangsdatenwörter gespeichert werden. Diese Pufferspeicheradressen werden mit Ausführen des Rücksetzbefehls der Empfangsabschlussinformationen (Pufferspeicheradresse 1, Bit 2) gelöscht.

10.6.24 Ersatzempfangspufferregister (Pufferspeicheradressen 2257 bis 2271)

Diese Pufferspeicheradressen werden durch 16-Bit-Datenregister gebildet und werden als Ersatzempfangspufferspeicher im RS232C-Interlink-Modus verwendet. In diesen Pufferspeicheradressen werden in diesem Modus die Empfangsdaten gespeichert, die über die Kapazität der Empfangspufferregister (Pufferspeicheradressen 2001 bis 2256) hinausgeht. Ferner werden in diesen Ersatzempfangspufferregistern die Empfangsdaten gespeichert, die nach dem Rücksetzen (0) des Sendeanforderungssignals bis zum Einstellen der Datensendung von der angeschlossenen Peripherie noch gesendet werden. Diese Pufferspeicheradressen werden mit Ausführen des Rücksetzbefehls der Empfangsabschlussinformationen (Pufferspeicheradresse 1, Bit 2) gelöscht.

10.7 Steuerung der Kommunikation

Um Daten seriell an ein anderes Geräten zu senden, benötigt man im Prinzip nur eine Daten- und eine Masseleitung. Die Daten werden dann unabhängig davon übertragen, ob der Empfänger die Daten auch verarbeiten kann. Sollte das nicht der Fall sein, gehen die Daten eventuell verloren.

Zur Lösung dieses Problem stehen bei einer RS232-Schnittstelle zusätzliche Leitungen (siehe Abschnitt 3.3) oder Steuerzeichen zur Verfügung, mit denen der Datenaustausch gesteuert werden kann. Dadurch kann jedes der verbundenen Geräte dem anderen seine Betriebsbereitschaft und die Bereitschaft zur Aufnahme weiterer Daten anzeigen.

10.7.1 Verarbeitungsmodus ohne Kommunikationssteuerung

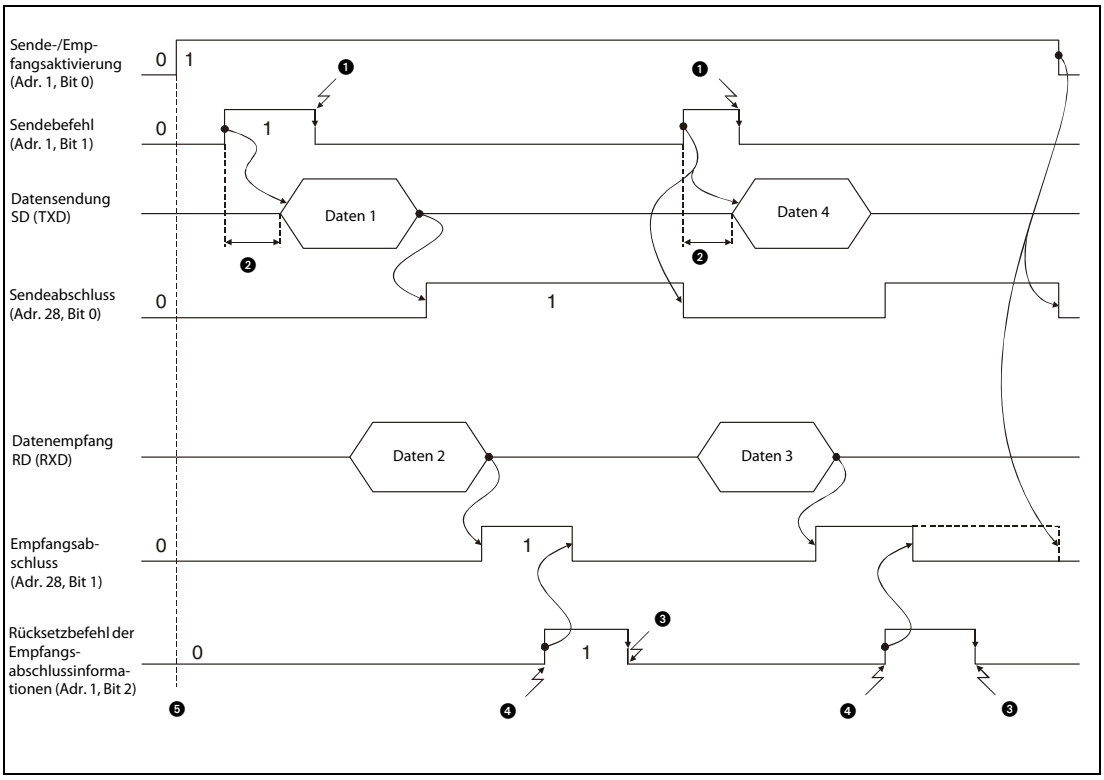


Abb. 10-25: *Zeitlicher Verlauf des Datenaustausches ohne Hardware-Kommunikationssteuerung*

❶ Der Sendebefehl (Pufferspeicheradresse 1, Bit 1) muss durch das Ablaufprogramm der SPS zurückgesetzt (0) werden. Wird Bit 1 nicht zurückgesetzt, ist ein weiteres Senden von Daten nicht möglich.

❷ Die Zeit ist in der Pufferspeicheradresse 20 angegeben (Inhalt × 10 ms).

❸ Der Rücksetzbefehl der Empfangsabschlussinformationen (Pufferspeicheradresse 1,Bit 2) muss durch das Ablaufprogramm zurückgesetzt (0) werden. Bei nicht zurückgesetztem Bit 2 können keine weiteren Daten empfangen werden.

❹ Nach dem Empfangsabschluss und dem Auslesen der Empfangsdaten aus den Empfangspufferregistern muss der Empfangsabschlussmerker (Pufferspeicheradresse 28, Bit 1) durch den Rücksetzbefehl der Empfangsabschlussinformationen (Pufferspeicheradresse 1, Bit 2) zurückgesetzt (0) werden.

❺ Beginn der Wartezeit auf Empfang

10.7.2 Kommunikationssteuerung im RS232C-Standard-Modus

In diesem Fall ist in der Pufferspeicheradresse 0 das Bit 9 zurückgesetzt (0) und das Bit 8 gesetzt (1).

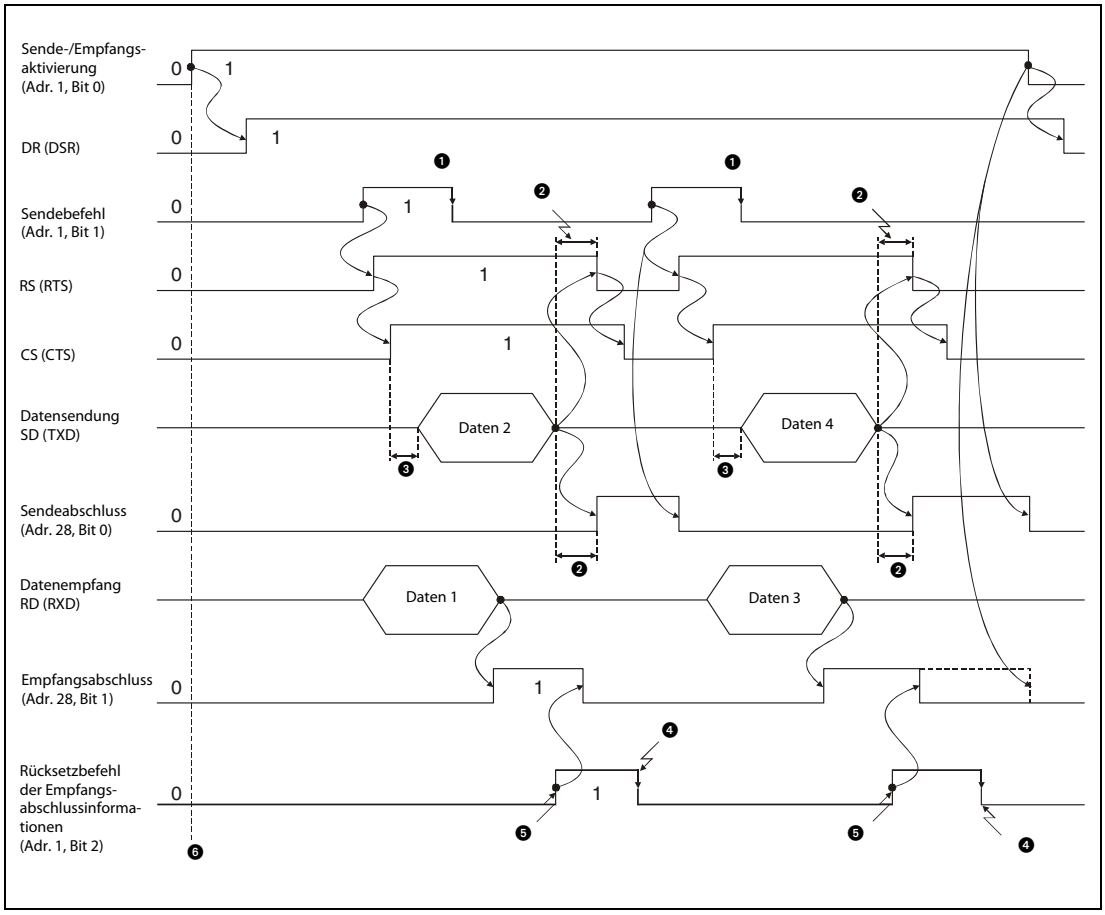


Abb. 10-26: *Zeitlicher Verlauf des Datenaustausches bei Verwendung der Steuersignale im RS232C-Standard-Modus*

❶ Der Sendebefehl (Pufferspeicheradresse 1, Bit 1) muss durch das Ablaufprogramm der SPS zurückgesetzt (0) werden. Wird Bit 1 nicht zurückgesetzt, ist ein weiteres Senden von Daten nicht möglich.

❷ Diese Zeit ist in der Pufferspeicheradresse 21 angegeben (Registerwert × 10 ms).

❸ Diese Zeit ist in der Pufferspeicheradresse 20 angegeben (Registerwert × 10 ms).

❹ Der Rücksetzbefehl der Empfangsabschlussinformationen (Pufferspeicheradresse 1, Bit 2) muss durch das Ablaufprogramm zurückgesetzt (0) werden. Bei nicht zurückgesetztem Bit 2 können keine weiteren Daten empfangen werden.

❺ Nach dem Empfangsabschluss und dem Auslesen der Empfangsdaten aus den Empfangspufferregistern muss der Empfangsabschlussmerker (Pufferspeicheradresse 28, Bit 1) durch den Rücksetzbefehl der Empfangsabschlussinformationen (Pufferspeicheradresse 1, Bit 2) zurückgesetzt (0) werden.

❻ Beginn der Wartezeit auf Empfang

10.7.3 Kommunikationssteuerung im Interlink-Modus

In diesem Fall sind die Bits 9 und 8 in der Pufferspeicheradresse 0 gesetzt (1).

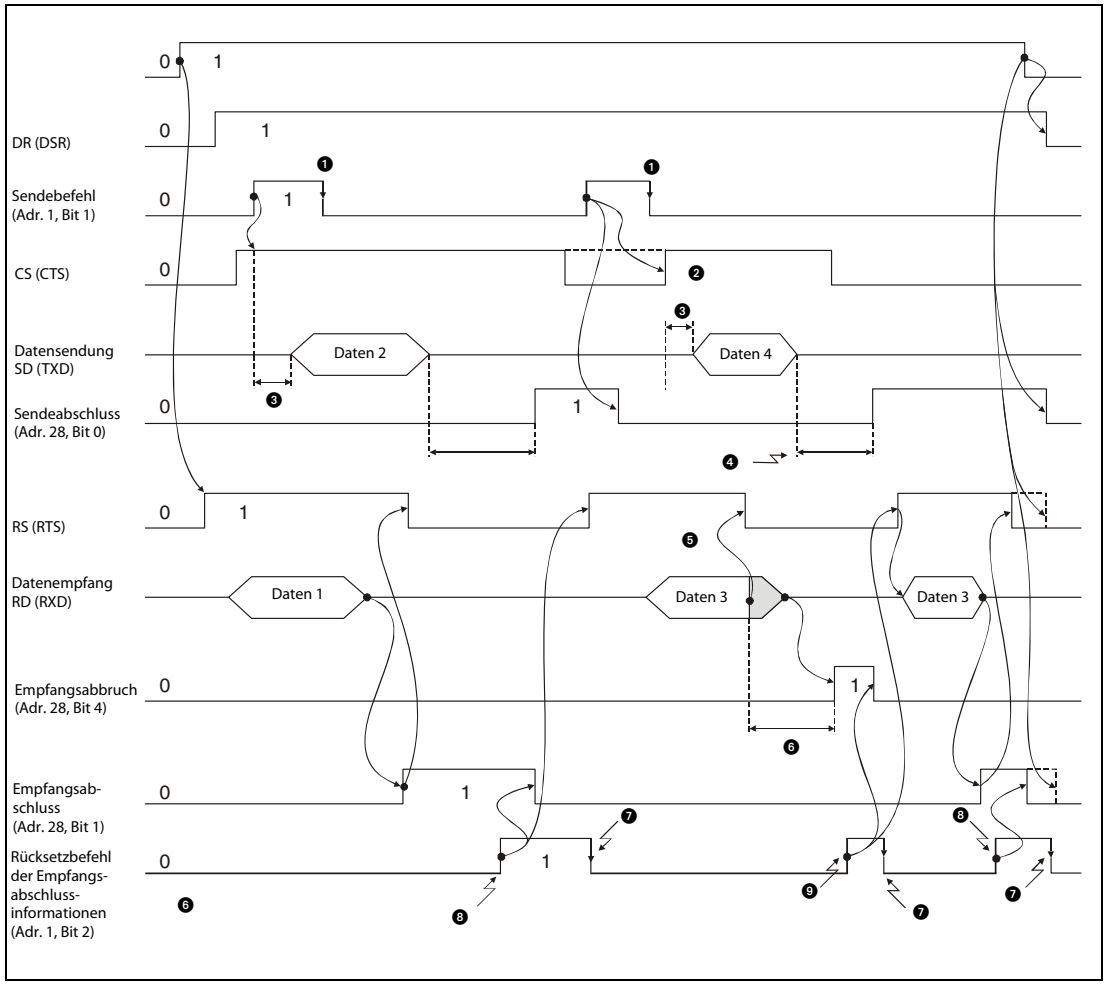


Abb. 10-27: *Zeitlicher Verlauf des Datenaustausches im Interlink-Modus*

❶ Der Sendebefehl (Pufferspeicheradresse 1, Bit 1) muss durch das Ablaufprogramm der SPS zurückgesetzt (0) werden. Wird Bit 1 nicht zurückgesetzt, ist ein weiteres Senden von Daten nicht möglich.

❷ Vergewissern Sie sich, dass das CS(CTS)-Signal gesetzt ist, wenn die angeschlossene Peripherie empfangsbereit ist.

❸ Diese Zeit ist in der Pufferspeicheradresse 20 angegeben (Registerwert × 10 ms).

❹ Diese Zeit ist in der Pufferspeicheradresse 21 angegeben (Registerwert × 10 ms).

❺ Das RS(RTS)-Signal wird zurückgesetzt, wenn die Anzahl der empfangenen Bytes die mit der oberen Empfangs-Byte-Begrenzung (Pufferspeicheradresse 2) angegebene Anzahl überschreitet. Bei einem 16-Bit-Sende-/Empfangspufferformat (Pufferspeicheradresse 0, Bit 14 = 0) sollte der Interrupt innerhalb der ersten 30 empfangenen Bytes an die angeschlossene Peripherie abgesetzt werden.

Bei einem 8-Bit-Sende-/Empfangspufferformat (Pufferspeicheradresse 0, Bit 14 = 1) sollte der Interrupt innerhalb der ersten 15 empfangenen Bytes an die angeschlossene Peripherie abgesetzt werden.

❻ Diese Zeit ist in der Pufferspeicheradresse 12 angegeben (Registerwert × 10 ms).

❼ Der Rücksetzbefehl der Empfangsabschlussinformationen (Pufferspeicheradresse 1, Bit 2) muss durch das Ablaufprogramm zurückgesetzt (0) werden. Bei nicht zurückgesetztem Bit 2 können keine weiteren Daten empfangen werden.

❽ Nach dem Empfangsabschluss und dem Auslesen der Empfangsdaten aus den Empfangspufferregistern muss das Empfangsabschlussmerker (Pufferspeicheradresse 28, Bit 1) durch den Rücksetzbefehl der Empfangsabschlussinformationen (Pufferspeicheradresse 1, Bit 2) zurückgesetzt (0) werden.

❾ Lesen Sie aus den Empfangspufferregistern (Pufferspeicheradressen 2001 bis 2256) und Ersatzempfangspufferregistern (Pufferspeicheradressen 2257 bis 2271) die Anzahl der im Empfangs-Byte-Zähler (Pufferspeicheradresse 14) angegebenen empfangenen Bytes aus und speichern Sie die Daten in den Datenregistern der SPS, bevor Sie den Rücksetzbefehl der Empfangsabschlussinformationen (Pufferspeicheradresse 1, Bit 2) ausführen.

10.8 Beispielprogramme

Die folgenden zwei Beispielprogramme zur Datenkommunikation mit einem PC sollen die Programmierung, Verarbeitung und Pufferspeicheradressierung veranschaulichen. Die Beispiele unterscheiden sich im Format der Empfangs- und Sendepufferregister.

10.8.1 Datenkommunikation mit 16-Bit-Pufferregisterformat

In dem Beispiel werden die Daten im ASCII-Format aus den SPS-Datenregistern D200 bis D205 zu einem PC gesendet. Die von dem angeschlossenen PC gesendeten Daten werden in den SPS-Datenregistern D301bis D304 gespeichert.

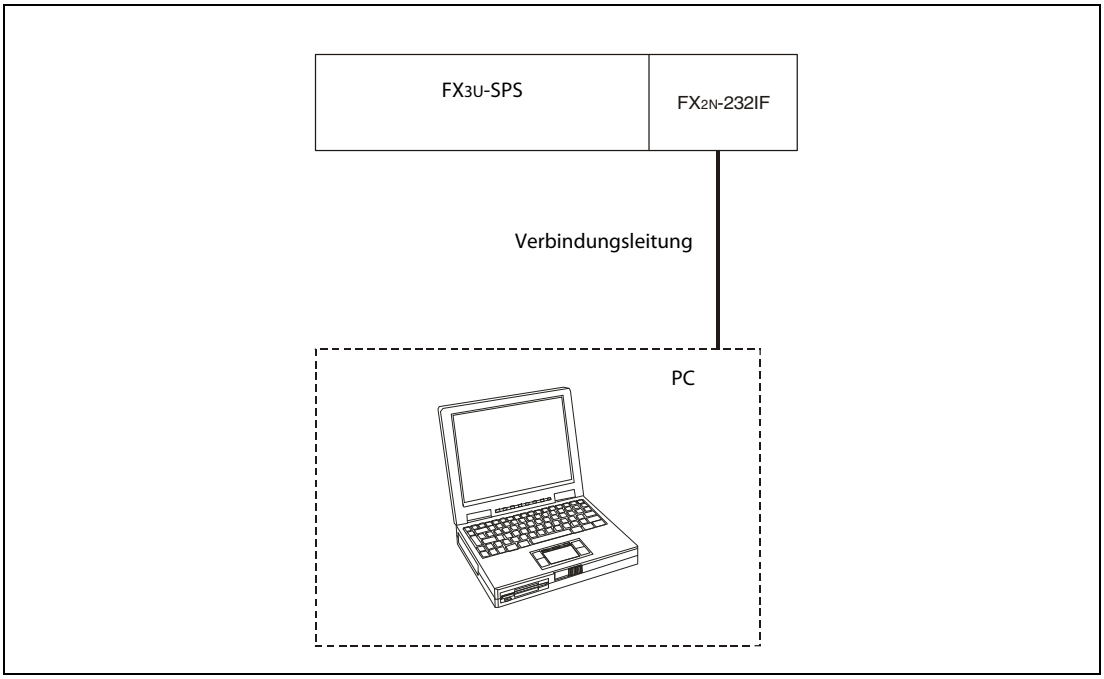


Abb. 10-28: *Beispielkonfiguration zur Kommunikation eines FX2N-232IF mit einem PC (16-Bit-Pufferregisterformat)*

Pufferspeichereinstellungen des Beispiels (16-Bit-Pufferregisterformat)

HINWEIS Die Pufferspeicheradressen, die hier nicht beschrieben werden, besitzen Standardeinstellungen.

- Pufferspeicheradresse 0 (Kommunikationsformat)

Das Format der Sende- und Empfangspufferregister wird mit Bit 14 eingestellt.

Bit	Beschreibung	Einstellung
0	Datenlänge	Bit 0 = 1; 8 Bits
1 2	Parität	Bit 1 = 1, Bit 2 = 1; gerade Parität
3	Stopp-Bit	Bit 3 = 1; 2 Stopp-Bits
4 5 6 7	Übertragungsgeschwindigkeit	Bit 4 = 1, Bit 5 = 0, Bit 6 = 0, Bit 7 = 1; 19200 Bit/s
8 9	Kommunikationssteuerung	Bit 8 = 0; Bit 9 = 0; nicht verwendet
10 11	Automatisches Hinzufügen von CR/LF	Bit 10 = 0; Bit 11 = 0; nicht hinzufügen
12 13	ASCII-/HEX-Umwandlung und Prüfsummenbildung	Bit 12 = 0; Bit 13 = 0; keine Wandlung, keine Prüfsumme
14	Sende-/Empfangspufferregisterformat	Bit 14 = 0; 16-Bit-Pufferregisterformat
15	nicht definiert	—

Tab. 10-10: *Kommunikationsformat für dieses Beispiel (Pufferspeicheradresse 0)*

Die folgende Abbildung zeigt das Bitmuster, das in die Pufferspeicheradresse 0 eingetragen ist, um dieses Kommunikationsformat einzustellen:

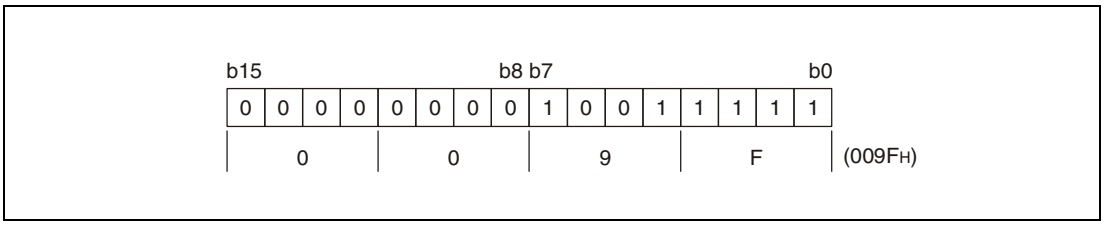


Abb. 10-29: *Inhalt der Pufferspeicheradresse 0 (16-Bit-Format)*

- Pufferspeicheradresse 1 (Befehle)

Bit	Funktion	Operand
0	Sende-/Empfangsaktivierung (ER einschalten)	M0
1	Sendebefehl	M1
2	Empfangsinformationen zurücksetzen	M2
3	Fehlermeldungen löschen	M3

Tab. 10-11:
Zuordnung der Befehle in der Pufferspeicheradresse 1 zu SPS-Operanden

- Pufferspeicheradresse 2 (obere Empfangs-Byte-Begrenzung)

In dieser Pufferspeicheradresse wird der Wert „8“ (Byte) eingetragen.

● Pufferspeicheradressen 4 bis 10 (Header und Telegrammabschluss)

Adr.	Funktion	Inhalt
4 (L)	Sendetelegramm-Header	02H (STX)
8 (L)	Empfangstelegram-Header	02H (STX)
6 (L)	Sendetelegrammabschluss	03H (ETX)
10 (L)	Empfangstelegrammabschluss	03H (ETX)

Tab. 10-12:
Header und Telegrammabschluss für dieses Beispiel

In diesem Beispiel werden nur Daten in die unteren 16 Bits (L) der Doppelpufferspeicheradressen eingetragen.

● Pufferspeicheradresse 28 (Status)

Bit	Funktion	Operand
0	Sendeabschluss	M10
1	Empfangsabschluss	M11
2	Empfangszeitüberschreitung	M12
3	Fehlermeldung	M13
4	Empfangsabbruch	M14
5	nicht definiert	M15
6	Daten werden gesendet	M16
7	Daten werden empfangen	M17
8	RS (RTS)	M18
9	ER (DTR)	M19
10	nicht definiert	M20
11	nicht definiert	M21
12	DR (DSR)	M22
13	CD (DCD)	M23
14	CS (CTS)	M24
15	CI (RI)	M25

Tab. 10-13:
Zuordnung des Kommunikationsstatus in der Pufferspeicheradresse 28 zu SPS-Operanden

● Pufferspeicheradresse 1000 (Sende-Byte-Vorgabe)

In dieser Pufferspeicheradresse wird die Anzahl der Sende-Bytes (9) eingetragen.

● Pufferspeicheradressen 1001 bis 1005 (Sendepufferregister)

In diesen Pufferspeicheradressen sind die 9 zu versendenden Bytes gespeichert. Die folgende Abbildung zeigt den Inhalt der Sendepufferregisters . Es werden die Zeichen „123456789“ im ASCII-Format versendet.

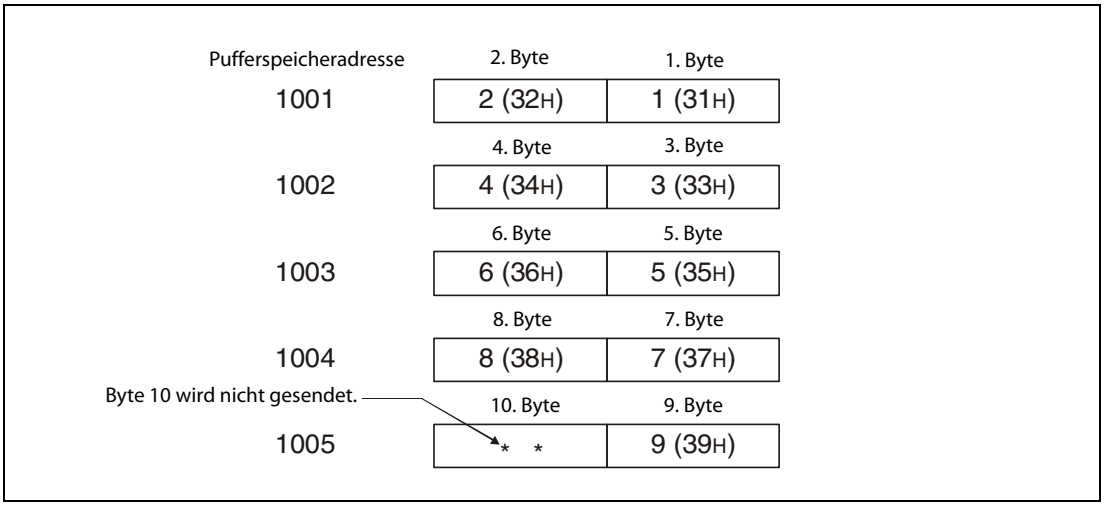


Abb. 10-30: *Sendepufferregister des FX2N-232IF (16-Bit-Pufferregisterformat)*

- Pufferspeicheradressen 2001 bis 2004 (Empfangspufferregister)

In diesen Pufferspeicheradressen werden die empfangenen Bytes gespeichert. Die maximale Anzahl der Empfangs-Bytes (8 Bytes) ist in der oberen Empfangs-Byte-Begrenzung (Pufferspeicheradresse 2) angegeben. Die Daten werden aus dem Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls FX2N-232IF gelesen und in den Datenregistern D301 bis D304 der SPS gespeichert.

Beispielprogramm (16-Bit-Pufferregisterformat)

Im Folgenden ist die Programmierung des Beispiels für ein 16-Bit-Sende- und Empfangspufferformat in der Anweisungsliste (AWL) angegeben. Die Programmschritte werden im Anschluss an die Programmierbeispiele erläutert.

Anweisungsliste

```
  0   LD      M8002
  1   TO      K0      K0      H9F     K1    ❶
 10   TO      K0      K2      K8      K1    ❷
 19   TO      K0      K4      H2      K1    ❸
 28   TO      K0      K6      H3      K1    ❹
 37   TO      K0      K8      H2      K1    ❺
 46   TO      K0      K10     H3      K1    ❻
 55   LD      X000                          ❼
 56   PLS     M1
 58   LD      M1
 59   MOV     K9      D200                  ❽
 64   MOV     H3231   D201                  ❾
 69   MOV     H3433   D202
 74   MOV     H3635   D203
 79   MOV     H3837   D204
 84   MOV     H39     D205
 89   TO      K0      K1000   D200    K6    ❿
 98   LD      M8000
 99   MPS
100   AND     M8003
101   OUT     M0                            ⓫
102   MPP
103   FROM    K0      K28     K4M10   K1    ⓬
112   MPS
113   AND     M10
114   OUT     Y000                          ⓭
115   MPP
116   AND     M13
117   OUT     Y001
118   LD      X001
119   OUT     M3                            ⓮
120   LD      M11
121   FROM    K0      K2001   D301    K4    ⓯
130   OUT     M2                            ⓰
131   LD      M8000
132   TO      K0      K1      K1M0    K1    ⓱
```

Abb. 10-31: *Beispielprogramm (AWL), FX2N-232IF, 16-Bit-Sende-/Empfangspufferformat*

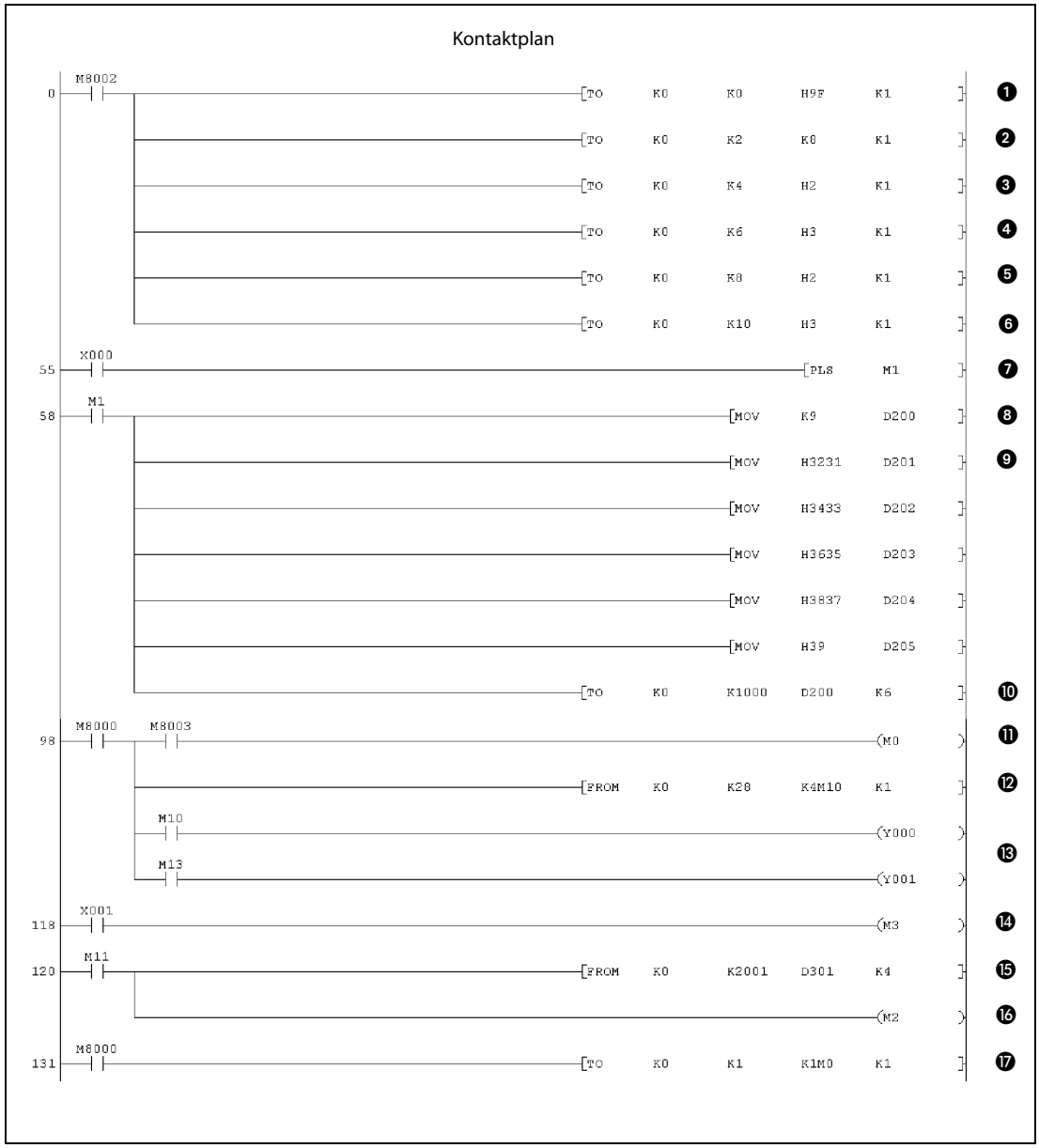


Abb. 10-32: *Beispielprogramm (KOP), FX2N-232IF, 16-Bit-Sende-/Empfangspufferformat*

❶ Das Kommunikationsformat (009FH) wird in die Pufferspeicheradresse 0 geschrieben, wenn die SPS eingeschaltet wird (Initialisierungsmerker M8002).

❷ Die obere Empfangs-Byte-Begrenzung (K8 = 8 Empfangs-Bytes) wird in die Pufferspeicheradresse 2 geschrieben, wenn die SPS eingeschaltet wird .

❸ Beim Einschalten der SPS wird der Sendetelegramm-Header STX (02H) in die Pufferspeicheradresse 4 geschrieben.

❹ Der Sendetelegrammabschluss ETX (03H) wird beim Einschalten der SPS (Initialisierungsmerker M8002) in die Pufferspeicheradresse 6 geschrieben.

❺ Der Empfangstelegramm-Header STX (02H) wird in die Pufferspeicheradresse 8 eingetragen.

❻ Der Empfangstelegrammabschluss ETX (03H) wird in die Pufferspeicheradresse 10 geschrieben, wenn die SPS eingeschaltet wird (Initialisierungsmerker M8002).

❼ Durch den Eingang X000 wird der Sendebefehl eingeleitet.

❽ In diesem Programmschritt wird die Anzahl der Sende-Bytes (K9 = 9 Sende-Bytes) in das Datenregister D200 geschrieben, wenn der Sendebefehl gesetzt wurde.

❾ Mit dieser und den vier folgenden MOV-Anweisungen werden die zu sendenden Daten (9 Zeichen = 123456789) in die Datenregister D201 bis D205 wie folgt im Hexadezimalformat geschrieben, wenn der Sendebefehl gesetzt wurde:

Register	Inhalt		Hexadezimal (ASCII-Code)
	High-Byte	Low-Byte	
D201	2	1	3231H
D202	4	3	3433H
D203	6	5	3635H
D204	8	7	3837H
D205	—	9	0039H

Tab. 10-14:
Sendedaten zum Beispiel, 16-Bit-Pufferregister-format

❿ Die Inhalte der Register D200 bis D205 werden wie folgt in die Pufferspeicheradressen 1000 bis 1005 geschrieben, wenn der Sendebefehl abgesetzt wurde:

Register	Wert	Pufferspeicheradresse
D200	K9	1000
D201	21	1001
D202	43	1002
D203	65	1003
D204	87	1004

Tab. 10-15:
Beschreiben des Pufferspeichers, 16-Bit-Pufferregisterformat

⓫ In diesem Programmschritt wird die Sende-/Empfangsfunktion aktiviert, wenn die SPS im RUN-Modus betrieben wird (M8000) und wenn der invertierte Initialisierungsmerker M8003 gesetzt (1) ist.

⓬ In diesem Programmschritt wird der Status der Sende-/Empfangsverarbeitung ausgelesen. Die Bits 0 bis 15 der Pufferspeicheradresse 28 werden an die Merker M10 bis M25 übertragen.

⓭ Der Ausgang Y0 wird eingeschaltet, wenn die Datensendung abgeschlossen ist (M10 = Sendeabschluss), und Y1 wird eingeschaltet, wenn ein Fehler aufgetreten ist (M13 = Fehler).

⓮ Durch Setzen des Eingangs X001 kann der Fehler zurückgesetzt werden.

⓯ Die Empfangspufferregister (Pufferspeicheradressen 2001 bis 2004) werden wie folgt in die Datenregister D301 bis D304 übertragen, wenn der Empfangsabschlussmerker M11 gesetzt wurde:

Pufferspeicheradresse	Datenregister
2001	D301
2002	D302
2003	D303
2004	D304

Tab. 10-16:
Lesen des Pufferspeichers, 16-Bit-Pufferregisterformat

⓰ Durch das Setzen des Empfangsabschlussmerkers M11 wird die Empfangsabschlussinformation zurückgesetzt.

⓱ In diesem Programmschritt werden die Befehle (M3 bis M0) in die Bits 3 bis 0 der Pufferspeicheradresse 1 übertragen.

Verarbeitungsdiagramme für das Beispiel

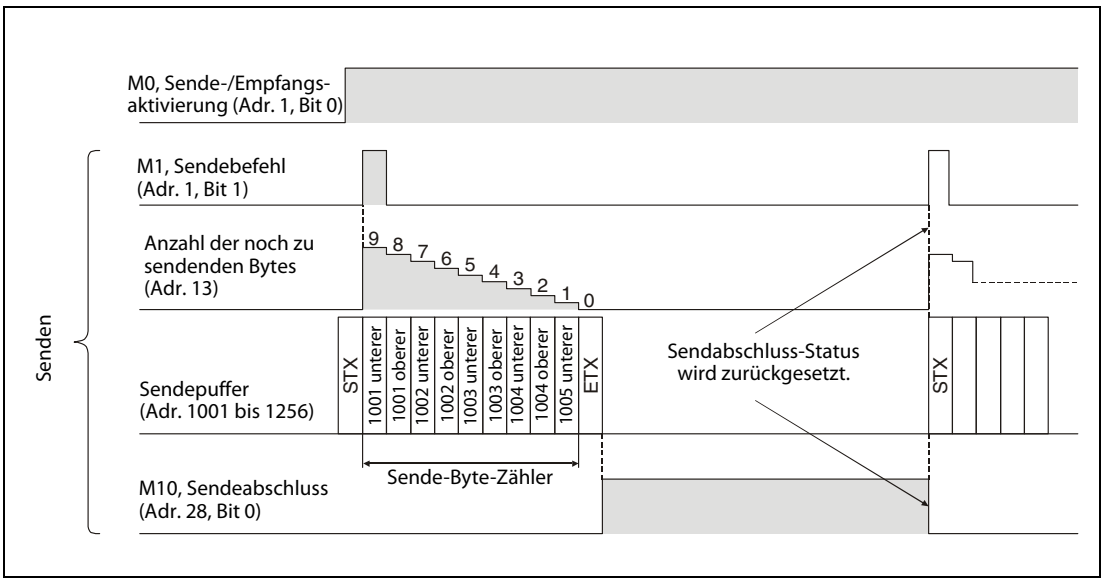


Abb. 10-33: *Sendeverarbeitung FX2N-232IF, (16-Bit-Pufferregisterformat)*

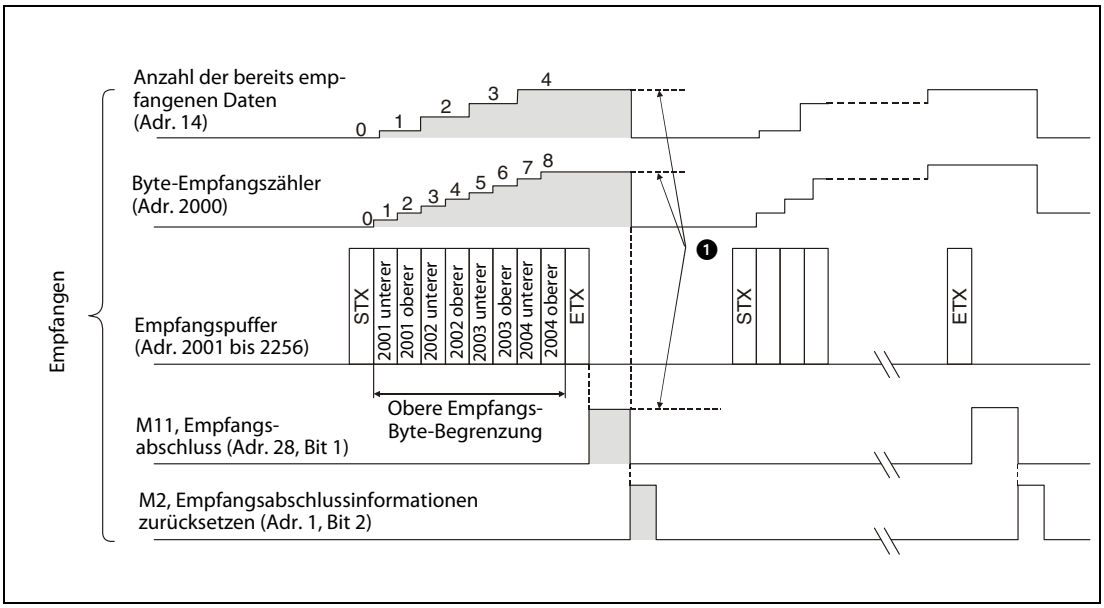


Abb. 10-34: *Empfangsverarbeitung FX2N-232IF, (16-Bit-Pufferregisterformat)*

❶ Ohne den Rücksetzbefehl für die Empfangsabschlussinformationen bleiben die Inhalte von Pufferspeicheradresse 14, Pufferspeicheradresse 2000 und das Bit 1 in Pufferspeicheradresse 28 unverändert.

10.8.2 Datenkommunikation mit 8-Bit-Pufferregisterformat

In dem Beispiel werden Daten im ASCII-Format aus den SPS-Datenregistern D200 bis D209 zu dem angeschlossenen PC gesendet. Die von dem PC gesendeten Daten werden in den SPS-Datenregistern D301 bis D308 gespeichert.

Beispielkonfiguration (8-Bit-Pufferregisterformat)

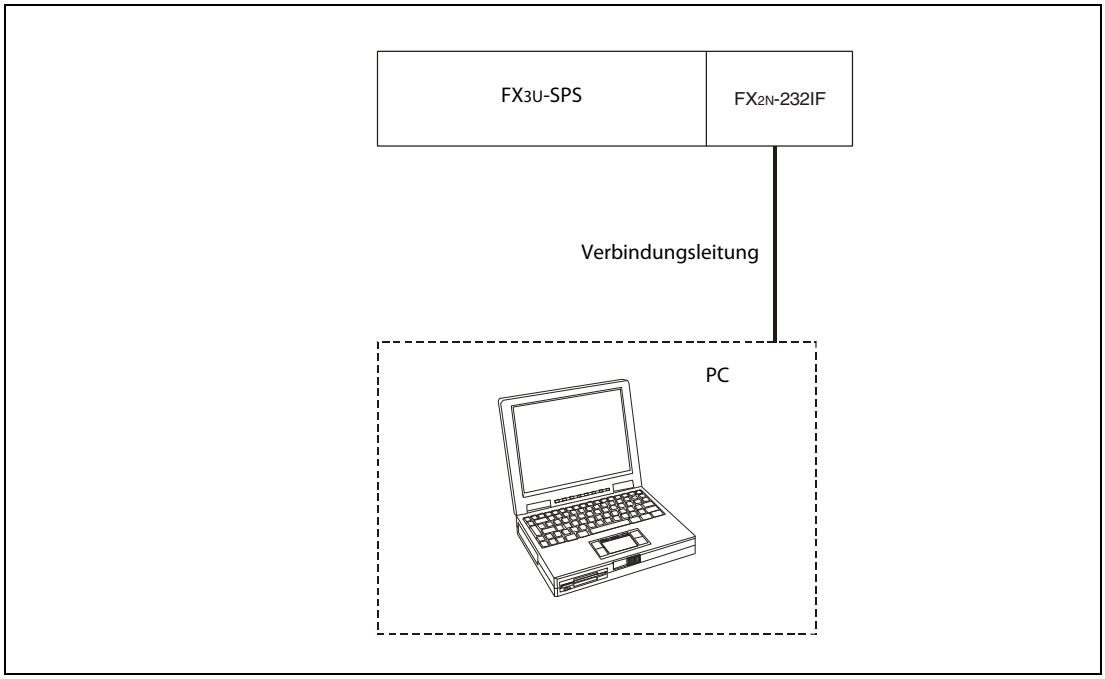


Abb. 10-35: *Beispielkonfiguration für die Kommunikation des FX2N-232IF im 8-Bit-Pufferregisterformat*

Pufferspeichereinstellungen für das Beispiel (8-Bit-Pufferregisterformat)

HINWEIS Hier nicht beschriebene Pufferspeicheradressen haben Standardeinstellungen.

- Pufferspeicheradresse 0 (Kommunikationsformat)

Das Format der Sende- und Empfangspufferregister wird mit Bit 14 eingestellt.

Bit	Beschreibung	Einstellung
0	Datenlänge	Bit 0 = 1; 8 Bits
1 2	Datenlänge	Bit 1 = 1, Bit 2 = 1; gerade Parität
3	Stopp-Bit	Bit 3 = 1, 2 Stopp-Bits
4 5 6 7	Übertragungsgeschwindigkeit	Bit 4 = 1, Bit 5 = 0, Bit 6 = 0, Bit 7 = 1; 19200 Bit/s
8 9	Kommunikationssteuerung	Bit 8 = 0, Bit 9 = 0; nicht verwendet
10 11	Automatisches Hinzufügen von CR/LF	Bit 10 = 0, Bit 11 = 0; nicht hinzufügen
12 13	ASCII-/HEX-Umwandlung und Prüfsummenbildung	Bit 12 = 0, Bit 13 = 0; nicht angewählt
14	Sende-/Empfangspufferregisterformat	Bit 14 = 1; 8-Bit-Pufferregisterformat
15	nicht definiert	—

Tab. 10-17: *Kommunikationsformat für dieses Beispiel (Pufferspeicheradresse 0)*

Die folgende Abbildung zeigt das Bitmuster, das in Pufferspeicheradresse 0 eingetragen wird, um dieses Kommunikationsformat einzustellen:

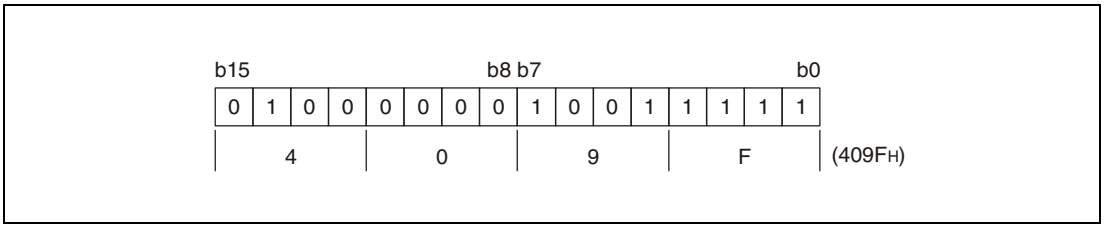


Abb. 10-36: *Inhalt der Pufferspeicheradresse 0 (8-Bit-Format)*

- Pufferspeicheradresse 1 (Befehle)

Bit	Funktion	Operand
0	Sende-/ Empfangsaktivierung (ER einschalten)	M0
1	Sendebefehl	M1
2	Empfangsinformationen zurücksetzen	M2

Tab. 10-18:
Zuordnung der Befehle in der Pufferspeicheradresse 1 zu SPS-Operanden

- Pufferspeicheradresse 2 (obere Empfangs-Byte-Begrenzung)

  In die Pufferspeicheradresse 2 wird der Wert „8" (Byte) eingetragen.

- Pufferspeicheradresse 4 bis 10 (Header und Telegrammabschluss)

Pufferspeicheradresse	Funktion	Inhalt
4 (L)	Sendetelegramm-Header	02H (STX)
8 (L)	Empfangstelegramm-Header	02H (STX)
6 (L)	Sendetelegrammabschluss	03H (ETX)
10 (L)	Empfangstelegrammabschluss	03H (ETX)

Tab. 10-19:
Header und Telegrammabschluss für dieses Beispiel

In diesem Beispiel werden Daten nur in die unteren 16 Bits (L) der Doppelpufferspeicheradressen eingetragen.

- Pufferspeicheradresse 28 (Status)

Bit	Funktion	Operand
0	Sendeabschluss	M10
1	Empfangsabschluss	M11
2	Empfangszeitüberschreitung	M12
3	Fehlermeldung	M13
4	Empfangsabbruch	M14
5	nicht definiert	M15
6	Daten werden gesendet	M16
7	Daten werden empfangen	M17
8	RS (RTS)	M18
9	ER (DTR)	M19
10	nicht definiert	M20
11	nicht definiert	M21
12	DR (DSR)	M22
13	CD (DCD)	M23
14	CS (CTS)	M24
15	CI (RI)	M25

Tab. 10-20:
Zuordnung des Kommunikationsstatus in der Pufferspeicheradresse 28 zu SPS-Operanden

- Pufferspeicheradresse 1000 (Sende-Byte-Vorgabe)

In dieser Pufferspeicheradresse wird der Wert „9“ für neun Sende-Bytes eingetragen.

- Pufferspeicheradressen 1001 bis 1009 (Sendepufferregister)

In diesen Pufferspeicheradressen sind die 9 zu versendenden Bytes gespeichert. In der folgenden Abbildung ist der Inhalt der Sendepufferregister abgebildet. Es werden die Zeichen „123456789“ im ASCII-Format versendet.

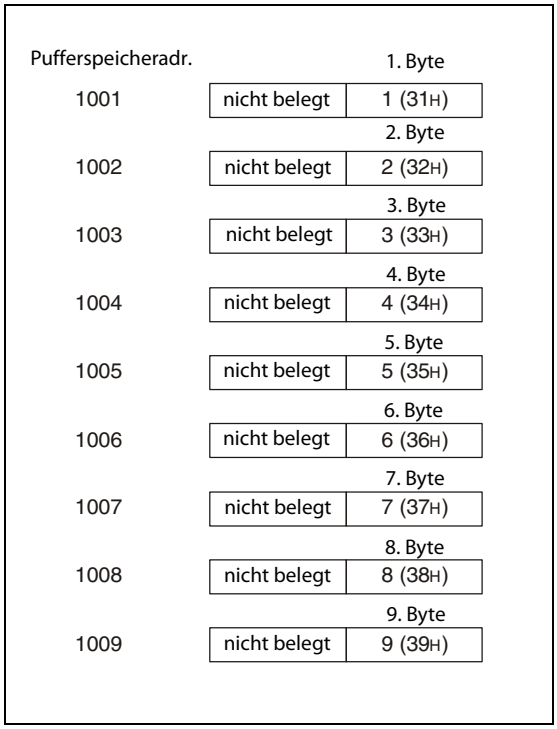


Abb. 10-37:
Sendepufferregister FX2N-232IF, (8-Bit-Pufferregisterformat)

- Pufferspeicheradresse 2001 bis 2008 (Empfangspufferregister)

In diesen Pufferspeicheradressen werden die empfangenen Bytes gespeichert. Die maximale Anzahl der Empfangs-Bytes (8 Bytes) ist in der oberen Empfangs-Byte-Begrenzung (Pufferspeicheradresse 2) angegeben. Die Daten werden aus dem Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls FX2N-232IF gelesen und in den Registern D301 bis D308 der SPS gespeichert.

Beispielprogramm (8-Bit-Pufferregisterformat)

Im Folgenden ist die Programmierung des Beispiels für ein 8-Bit-Sende- und Empfangspufferformat in der Anweisungsliste (AWL) angegeben. Die Programmschritte werden im Anschluss an die Programmierbeispiele erläutert.

Anweisungsliste

```
  0  LD      M8002
  1  TO      K0      K0      H409F   K1      ❶
 10  TO      K0      K2      K8      K1      ❷
 19  TO      K0      K4      H2      K1      ❸
 28  TO      K0      K6      H3      K1      ❹
 37  TO      K0      K8      H2      K1      ❺
 46  TO      K0      K10     H3      K1      ❻
 55  LD      X000
 56  PLS     M1                              ❼
 58  LD      M1
 59  MOV     K9      D200                    ❽
 64  MOV     H31     D201                    ❾
 69  MOV     H32     D202
 74  MOV     H33     D203
 79  MOV     H34     D204
 84  MOV     H35     D205
 89  MOV     H36     D206
 94  MOV     H37     D207
 99  MOV     H38     D208
104  MOV     H39     D209
109  TO      K0      K1000   D200    K10     ❿
118  LD      M8000
119  MPS
120  AND     M8003
121  OUT     M0                              ⓫
122  MPP
123  FROM    K0      K28     K4M10   K1      ⓬
132  MPS
133  AND     M10                             ⓭
134  OUT     Y000
135  MPP
136  AND     M13
137  OUT     Y001
138  LD      X001
139  OUT     M3                              ⓮
140  LD      M11
141  FROM    K0      K2001   D301    K8      ⓯
150  OUT     M2                              ⓰
151  LD      M8000
152  TO      K0      K1      K1M0    K1      ⓱
```

Abb. 10-38: *Beispielprogramm (AWL), FX2N-232IF, 8-Bit-Sende-/Empfangspufferformat FXCO131*

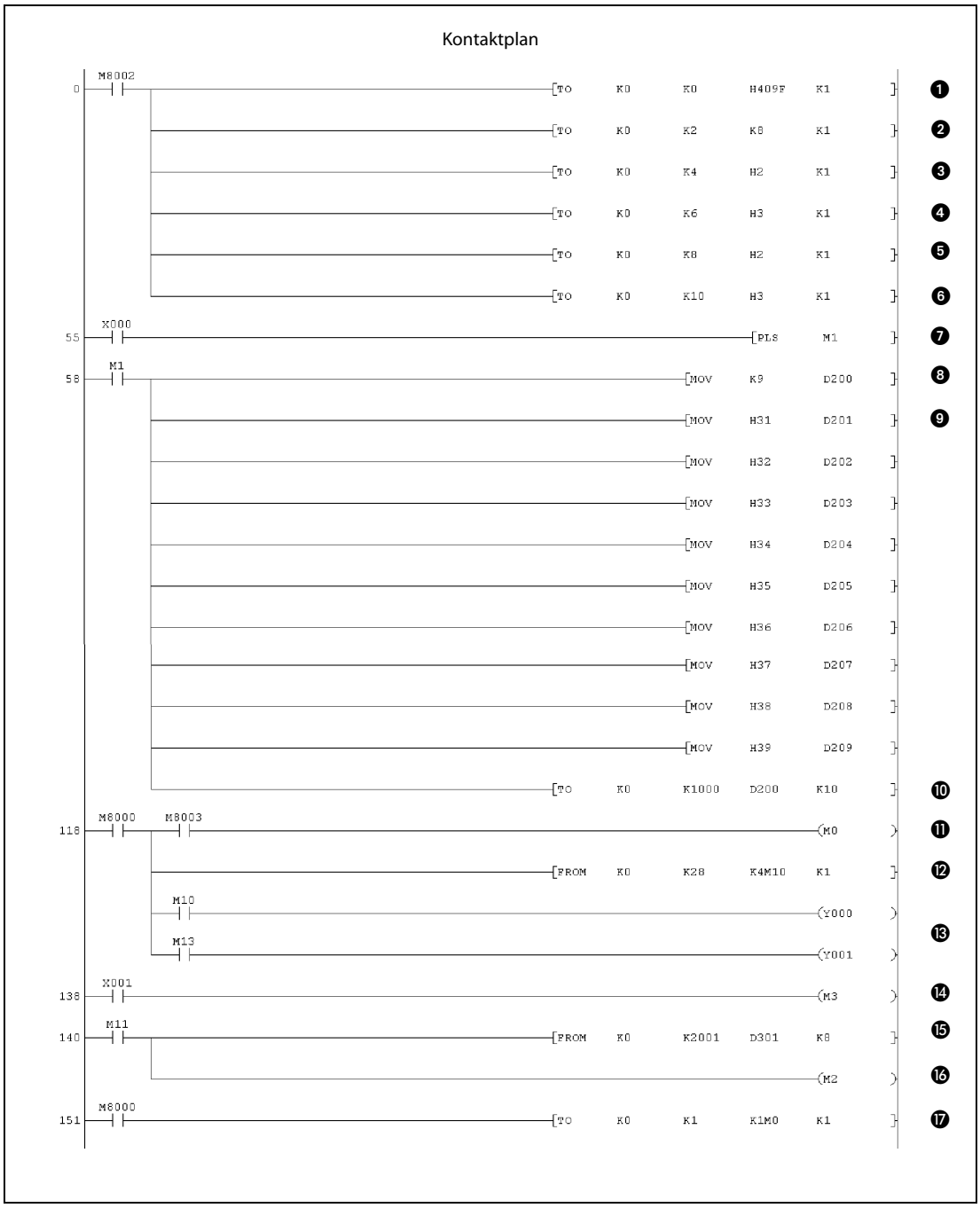


Abb. 10-39: *Beispielprogramm (KOP), FX2N-232IF, 8-Bit-Sende-/Empfangspufferformat*

❶ Das Kommunikationsformat (409FH) wird in die Pufferspeicheradresse 0 geschrieben, wenn die SPS eingeschaltet wird (Initialisierungsmerker M8002).

❷ Die obere Empfangs-Byte-Begrenzung (K8 = 8 Empfangs-Bytes) wird in die Pufferspeicheradresse 2 geschrieben, nachdem die SPS eingeschaltet wurde.

❸ Der Sendetelegramm-Header STX (02H) wird nach dem Einschalten in die Pufferspeicheradresse geschrieben.

❹ In diesem Programmschritt wird der Sendetelegrammabschluss ETX (03H) in die Pufferspeicheradresse 6 geschrieben.

❺ Nach dem Einschalten der SPS (Initialisierungsmerker M8002) wird der Empfangstelegramm-Header STX (02H) in die Pufferspeicheradresse 8 geschrieben.

❻ Der Empfangstelegrammabschluss ETX (03H) wird in Pufferspeicheradresse 10 eingetragen.

❼ Durch den Eingang X0000 wird der Sendebefehl gesetzt.

❽ Die Anzahl der Sende-Bytes (K9 = 9 Sende-Bytes) wird in das Datenregister D200 eingetragen, wenn der Sendebefehl gesetzt wurde.

❾ Mit dieser und den vier folgenden MOV-Anweisungen werden die zu sendenden Daten (9 Zeichen = 123456789) im Hexadezimalformat in die Datenregister D201 bis D209 eingetragen, wenn der Sendebefehl gesetzt wurde.

Register	Inhalt		Hexadezimal (ASCII-Code)
	High-Byte	Low-Byte	
D201	0	1	0031H
D202	0	2	0032H
D203	0	3	0033H
D204	0	4	0034H
D205	0	5	0035H
D206	0	6	0036H
D207	0	7	0037H
D208	0	8	0038H
D209	0	9	0039H

Tab. 10-21:
Sendedaten zum Beispiel, 8-Bit-Pufferregisterformat

❿ Die Inhalte der Register D200 bis D209 werden in die Pufferspeicheradressen 1000 bis 1009 geschrieben, wenn der Sendebefehl abgesetzt wurde:

Register	Wert	Pufferspeicheradresse
D200	K9	1000
D201	1	1001
D202	2	1002
D203	3	1003
D204	4	1004
D205	5	1005
D206	6	1006
D207	7	1007
D208	8	1008
D209	9	1009

Tab. 10-22:
Beschreiben des Pufferspeichers, 8-Bit-Pufferregisterformat

⓫ Die Sende-/Empfangsfunktion wird aktiviert, wenn die SPS im RUN-Modus betrieben wird (M8000) und wenn der invertierte Initialisierungsmerker M8003 gesetzt (1) ist.

⓬ In diesem Programmschritt wird der Status der Sende-/Empfangsverarbeitung ausgelesen. Die Bits 0 bis 15 der Pufferspeicheradresse 28 werden an die Merker M10 bis M25 übertragen.

⓭ In diesen Programmschritten wird Y0 eingeschaltet, wenn die Datensendung abgeschlossen ist (M10 = Sendeabschluss) und Y1 eingeschaltet, wenn ein Fehler aufgetreten ist (M13 = Fehler).

⓮ Durch Setzen des Eingangs X001 kann die Fehlermeldung zurückgesetzt werden.

⓯ Die Empfangspufferregister (Pufferspeicheradressen 2001 bis 2008) werden wie folgt in die Datenregister D301 bis D308 übertragen, wenn der Empfangsabschlussmerker (M11) gesetzt wurde:

Pufferspeicheradresse	Datenregister
2001	D301
2002	D302
2003	D303
2004	D304
2005	D305
2006	D306
2007	D307
2008	D308

Tab. 10-23:
Lesen des Pufferspeichers, 8-Bit-Pufferregisterformat

⓰ Nach Setzen des Empfangsabschlussmerkers (M11) werden die Empfangsabschlussinformationen zurückgesetzt.

⓱ Die Befehle (M3 bis M0) werden in die Bits 3 bis 0 der Pufferspeicheradresse 1 übertragen.

Verarbeitungsdiagramme zum Beispiel

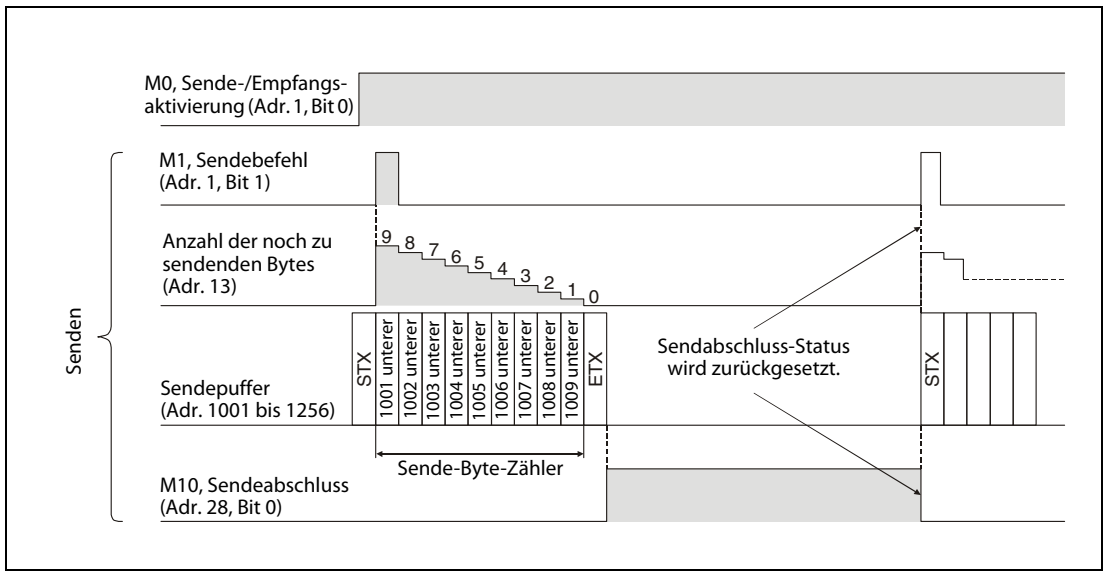


Abb. 10-40: *Sendeverarbeitung FX2N-232IF, (8-Bit-Pufferregisterformat)*

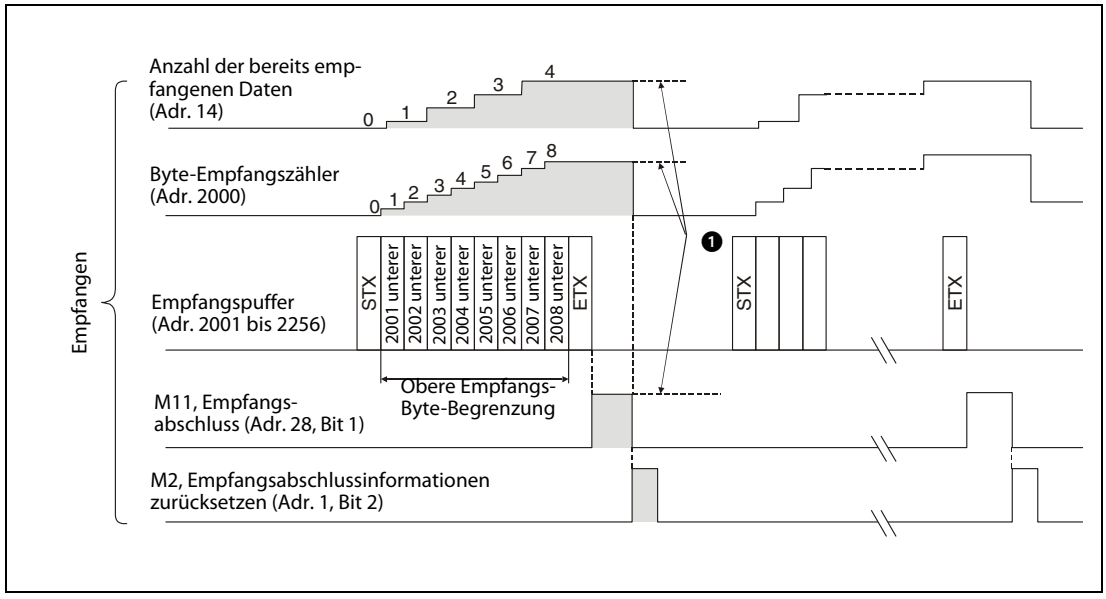


Abb. 10-41: *Empfangsverarbeitung FX2N-232IF (8-Bit-Pufferregisterformat)*

❶ Ohne den Rücksetzbefehl für die Empfangsabschlussinformationen bleiben die Inhalte von Pufferspeicheradresse 14, Pufferspeicheradresse 2000 und das Bit 1 in Pufferspeicheradresse 28 unverändert.

10.9 Fehlerdiagnose und -behebung

Überprüfen Sie im Falle eines Fehlers die folgenden Punkte:

- Überprüfen Sie den Status der POWER-LED des Schnittstellenmoduls FX2N-232IF.
  - Wenn die POWER-LED leuchtet, ist die Versorgungsspannung korrekt angeschlossen.
  - Überprüfen Sie die Versorgung des Moduls, wenn die POWER-LED nicht leuchtet.
- Überprüfen Sie den Status der Sende (SD)- und Empfangs (RD)-LEDs des FX2N-232IF
  - Wenn die Empfangs-LED (RD) beim Datenempfang und die Sende-LED (SD) beim Senden der Daten aufleuchtet, sind die Verkabelung und die Installation korrekt.
  - Leuchtet die Empfangs-LED (RD) nicht beim Datenempfang und die Sende-LED (SD) nicht beim Senden der Daten, prüfen Sie bitte die Verkabelung und die Installation.
- Vergleichen Sie die Einstellungen des Kommunikationsformats in der Adresse 0 des Pufferspeichers des Schnittstellenmoduls FX2N-232IF mit den Anforderungen der angeschlossenen Peripherie. Passen Sie die Einstellungen gegebenenfalls an.
- Überprüfen Sie das Timing der Sende- und Empfangsprozesse (Warten Sie beispielsweise mit dem Senden der Daten, bis die angeschlossene Peripherie Empfangsbereitschaft gemeldet hat).
- Vergleichen Sie die Sendedatenkapazität mit der maximale Datenkapazität der angeschlossenen Peripherie, wenn Sie keinen Telegrammabschluss verwenden. Ist die maximale Datenkapazität kleiner als die Kapazität der zu sendenden Daten, ist nach der entsprechenden Anzahl der Sendedaten ein Telegrammabschluss zu verwenden.
- Überprüfen Sie den fehlerfreien Betrieb der angeschlossenen Peripherie.
- Überprüfen Sie die Empfangs- und Sendedaten auf das gleiche Datenformat. Bei abweichenden Datenformaten sind entsprechende Angleichungen vorzunehmen.

10.9.1 Fehlercodes

Tritt während des Sendens oder Empfangens von Daten ein Fehler auf, wird in der Pufferspeicheradresse 28 das Bit 3 gesetzt und der entsprechende Fehlercode in die Pufferspeicheradresse 29 geschrieben. Dieser Fehlercode kann durch das Ablaufprogramm von der SPS aus dem Pufferspeicher gelesen und anschließend verarbeitet und ausgewertet werden.

Fehler-code	Bedeutung	Ursache/ Gegenmaßnahme
0	Kein Fehler	—
1	Paritätsfehler der Empfangsdaten, Überlauf- oder Telegrammfehler	• Das Kommunikationsformat ist nicht korrekt. (Zum Beispiel könnte eine falsche Übertragungsgeschwindigkeit eingestellt sein.) • Inkorrekt eingestellte Steuerungszeiten der Kommunikation
2	Nicht definiert	—
3	Fehlerhaftes empfangenes Zeichen	Die empfangenen Daten sind nicht im ASCII-Format.
4	Prüfsummenfehler in den Empfangsdaten	Die gebildete Empfangsprüfsumme (Pufferspeicheradresse 16) ist nicht mit der mitgesendeten Prüfsumme identisch.
5	Überlauf des Empfangspufferspeichers (nur im Interlink-Modus)	Die Anzahl der empfangenen Bytes übersteigt „512 Bytes + 30 Bytes“ Senken Sie die maximale Anzahl der zu empfangenden Bytes (Pufferspeicheradresse 2) und vergrößern Sie den Speicherbereich für das Ersatzempfangspuffer.
6	Fehlerhafte Übertragungsgeschwindigkeit	Es wurde eine ungültige Übertragungsgeschwindigkeit angegeben.
7	CR-Empfangsfehler	Der Code für „CR“ befindet sich nicht an der korrekten Position im Telegramm.
8	LF-Empfangsfehler	Der Code für „LF“ befindet sich nicht an der korrekten Position im Telegramm.
9	Erstes Byte des Sende-/Empfangstelegrammabschlusses ist fehlerhaft	Das erste Byte des Telegrammabschlusses enthält einen Wert außerhalb des Hexadezimalbereichs 01H bis 1FH.
10	Fehlerhafter Empfangstelegrammabschluss	Der Empfangstelegrammabschluss befindet sich nicht an der korrekten Telegrammstelle oder ist nicht korrekt angegeben worden.
11	Nicht definiert	—
12	Fehler in der Übertragungssequenz	Fehlerhafte Ausführung der Übertragungssequenz

Tab. 10-24: *Fehlercodes des FX2N-232IF*

11 Kommunikation zur Programmierung

11.1 Übersicht

Zur Programmierung, während der Inbetriebnahme und bei der Fehlersuche muss eine SPS mit einem Programmierwerkzeug verbunden werden können.

Die Steuerungen der MELSEC FX-Familie sind mit einer Programmiergeräteschnittstelle ausgestattet, die den RS422-Standard unterstützt und an die ein Handprogrammiergerät (z. B. FX20P-E-SET0) direkt angeschlossen werden kann. Bei Verwendung eines entsprechenden Schnittstellenwandlers kann aber auch ein PC mit installierter Programmier-Software GX Developer, GX IEC Developer oder GX Works2 über seine RS232- oder USB-Schnittstelle mit einer FX-SPS verbunden werden.

Ohne Schnittstellenwandler kann ein PC an ein zusätzliches RS232-Schnittstellenmodul oder -adapter angeschlossen werden.

FX3G-, FX3GC-, FX3GE- und FX3S-Grundgeräte sind mit einer USB-Schnittstelle ausgestattet. Bei den Steuerungen der FX3U-Serie ermöglicht der Kommunikationsadapter FX3U-USB-BD den direkten Anschluss an eine USB-Schnittstelle des PC.

FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3GE-, FX3U- und FX3UC-Grundgeräte können auch über eine Ethernet-Schnittstelle mit einem PC kommunizieren.

An der Standard-Programmiergeräteschnittstelle der FX-Steuerung kann auch ein grafisches Bediengerät der GOT-Serie angeschlossen werden. Ein zusätzliches Schnittstellenmodul oder -adapter zum Anschluss des Programmierwerkzeugs bietet in diesem Fall den Vorteil, dass zum Beispiel während einer Programmänderung weiter Eingaben über das Bediengerät möglich sind. Gleichzeitig können bis zu zwei Programmierwerkzeuge oder zwei Bediengeräte oder ein Bediengerät und ein Programmierwerkzeug mit einer SPS der FX-Familie verbunden sein.

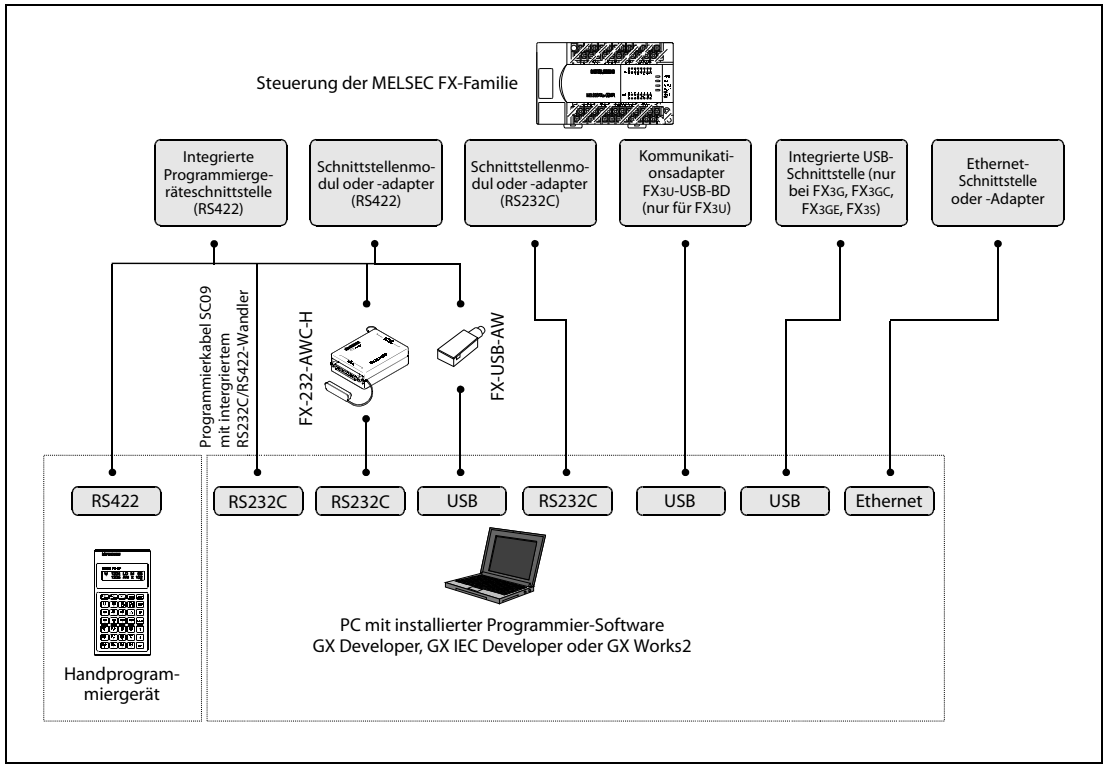


Abb. 11-1: *Möglichkeiten für den Anschluss eines Programmierwerkzeugs an eine SPS der MELSEC FX-Familie*

11.2 Vorgehensweise bis zum erfolgreichen Betrieb

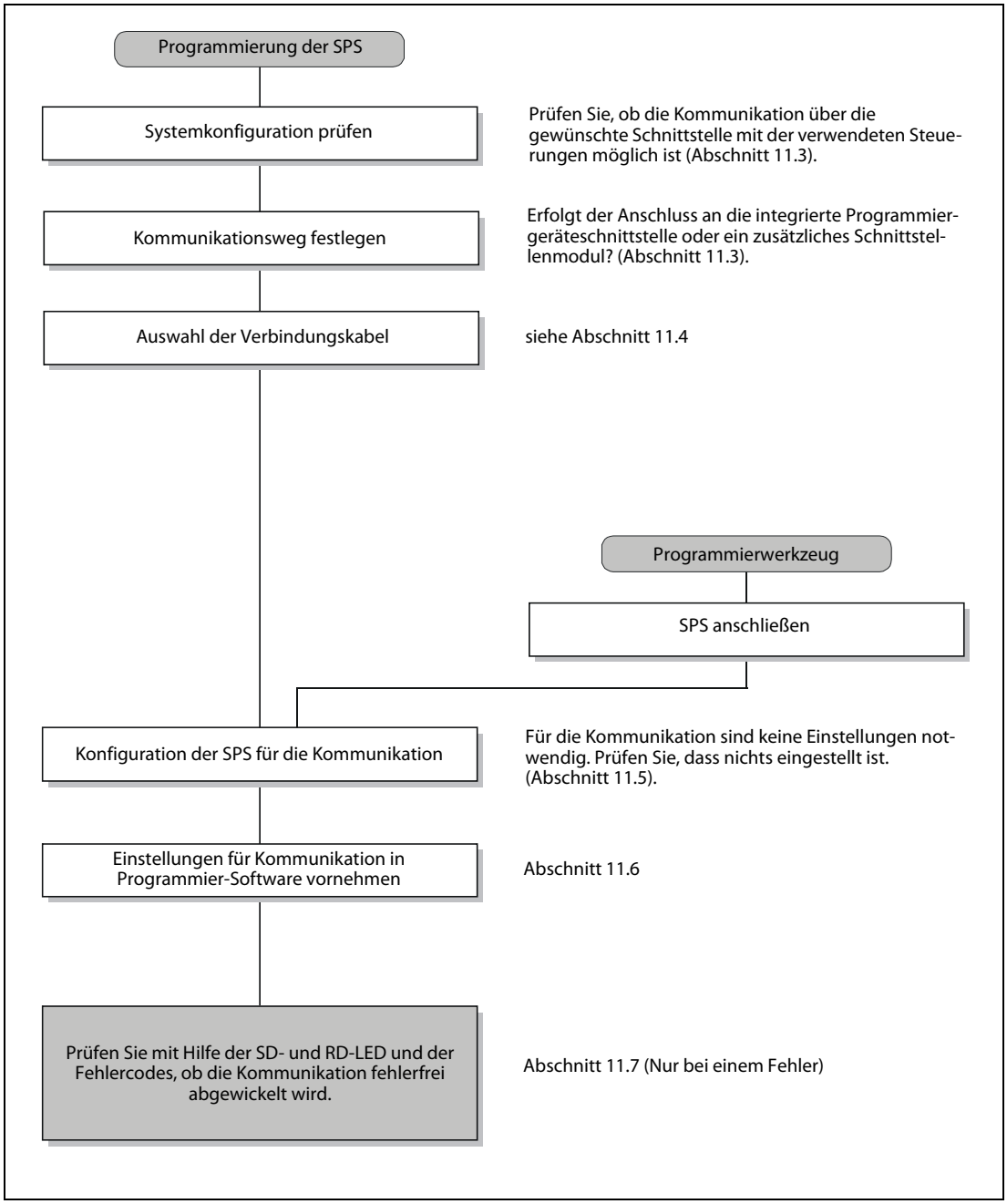


Abb. 11-2: *Vorgehensweise bei Planung, Inbetriebnahme und Betrieb der Kommunikation mit Programmierwerkzeugen*

11.3 Systemkonfiguration und Auswahl der Hardware

11.3.1 Systemkonfiguration

Anschluss des Programmierwerkzeugs an eine RS422-Schnittstelle der SPS

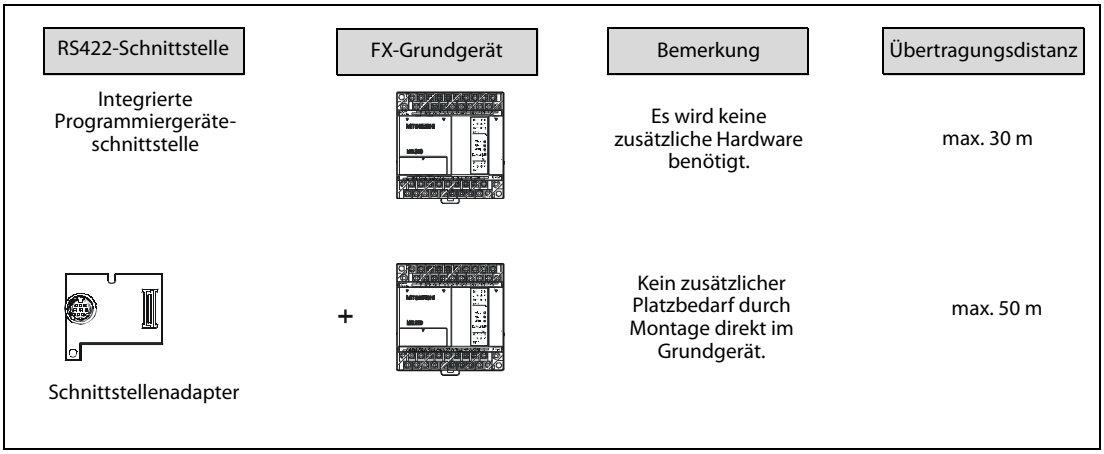


Abb. 11-3: *Systemkonfiguration bei Verwendung einer RS422-Schnittstelle in der SPS*

HINWEIS

Ein RS422-Schnittstellenadapter kann nicht in eine Steuerung der FX2NC-, FX3GC- oder FX3UC-Serie eingebaut werden. Falls für die Kommunikation mit einem Programmierwerkzeug eine RS422-Schnittstelle genutzt werden soll, kann nur die integrierte Programmiergeräteschnittstelle der SPS verwendet werden.

Anschluss des Programmierwerkzeugs an eine RS232C-Schnittstelle der SPS

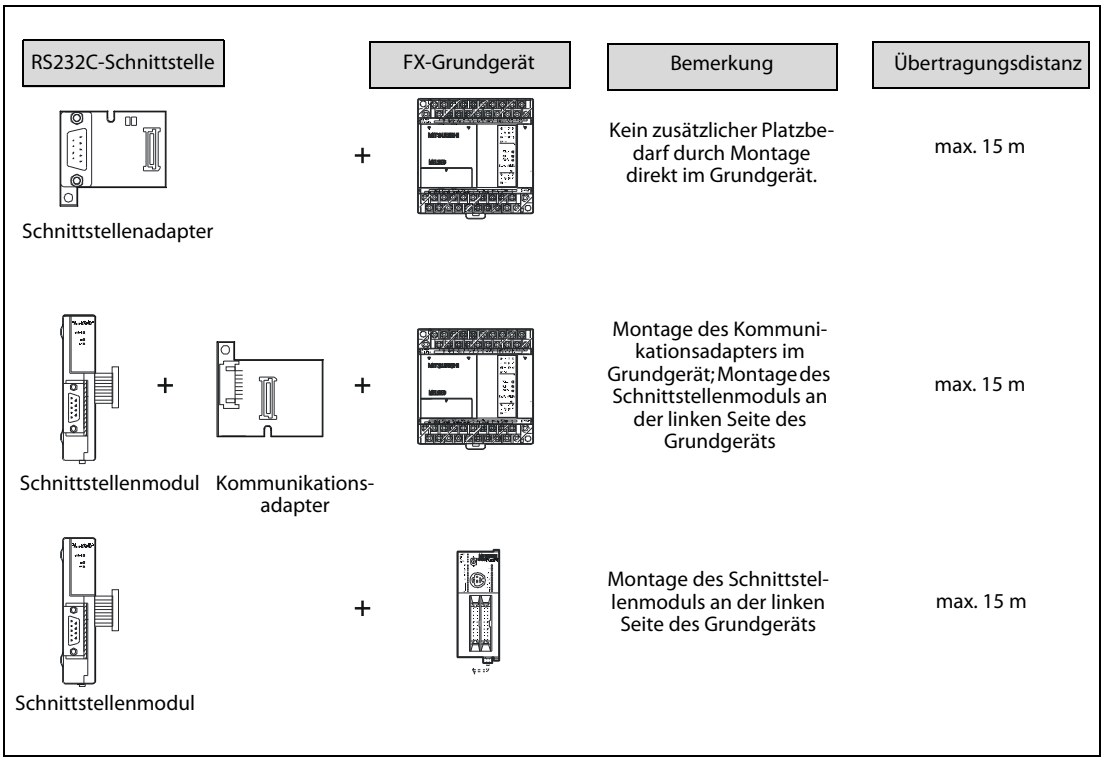


Abb. 11-4: *Systemkonfiguration bei Verwendung einer RS232C-Schnittstelle in der SPS*

Anschluss des Programmierwerkzeugs an eine USB-Schnittstelle der SPS

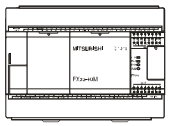
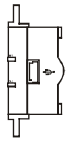
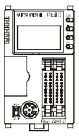
USB-Schnittstelle	FX-Grundgerät	Bemerkung	Übertragungsdistanz
Integrierte USB-Schnittstelle eines FX3G-, FX3GC-, FX3GE- oder FX3S-Grundgeräts		Es wird keine zusätzliche Hardware benötigt.	max. 3 m
 Schnittstellenadapter +		Kein zusätzlicher Platzbedarf durch Montage direkt im Grundgerät.	max. 3 m

Abb. 11-5: *Systemkonfiguration bei Verwendung einer USB-Schnittstelle in der SPS*

HINWEIS Eine USB-Schnittstelle kann nur bei den Steuerungen der FX3U- und FX3UC-Serie installiert werden.

Anschluss des Programmierwerkzeugs an eine Ethernet-Schnittstelle der SPS

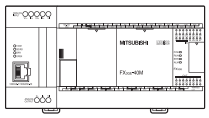
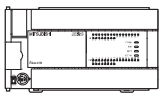
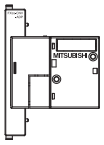
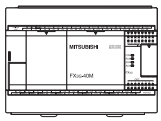
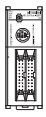
Ethernet-Schnittstelle	FX-Grundgerät	Bemerkung	Segmentlänge*
Integrierte Ethernet-Schnittstelle eines FX3GE-Grundgeräts		Es wird keine zusätzliche Hardware benötigt.	max. 100 m
+ + Schnittstellenmodul Kommunikationsadapter		Montage des Kommunikationsadapters im Grundgerät; Montage des Schnittstellenmoduls an der linken Seite des Grundgeräts	max. 100 m
+  + Schnittstellenmodul Kommunikationsadapter		Montage des Kommunikationsadapters im Grundgerät; Montage des Schnittstellenmoduls an der linken Seite des Grundgeräts	max. 100 m
+ Schnittstellenmodul		Montage des Schnittstellenmoduls an der linken Seite des Grundgeräts	max. 100 m

Abb. 11-6: *Systemkonfiguration bei Verwendung einer Ethernet-Schnittstelle in der SPS*

* Entfernung zwischen einem Hub und einem Node. Die max. Distanz hängt von den für die Ethernet-Kommunikation verwendeten Geräten ab.

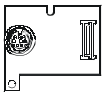
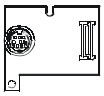
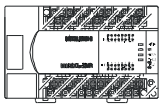
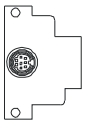
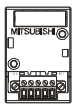
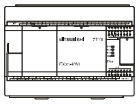
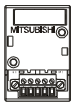
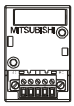
11.3.2 Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter

Die folgenden Tabellen zeigen, welche Schnittstellenmodule und -adapter in den Grundgeräten der einzelnen FX-Serien verwendet werden können. Falls für ein Grundgerät in einer Zeile zwei Optionen angegeben sind (getrennt durch einen Schrägstrich „/"), unterscheiden sich die Module nur in den äußeren Abmessungen.

RS422-Schnittstellen

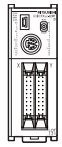
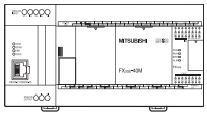
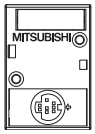
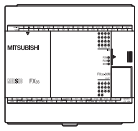
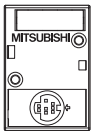
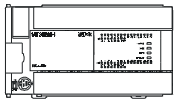
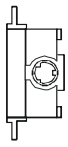
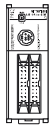
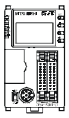
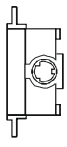
HINWEIS

Der Anschluss an die Schnittstellenadapter FX□-422-BD erfolgt über eine 8-polige MINI-DIN-Buchse.

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Übertragungsdistanz
FX1S	 FX1N-422-BD	max. 50 m
FX1N	 FX1N-422-BD	max. 50 m
 FX2N	 FX2N-422-BD	max. 50 m
FX3G (14 oder 24 E/A)	 FX3G-422-BD	max. 50 m
 FX3G (40 oder 60 E/A)	Anschluss an Kanal 1 ①	
	 FX3G-422-BD	max. 50 m
	Anschluss an Kanal 2 ①	
	 FX3G-422-BD	max. 50 m

Tab. 11-1: *Verwendbare RS422-Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation mit Programmierwerkzeugen (1)*

① Die Zuordnung der Kommunikationskanäle ist im Abschnitt 2.4 beschrieben.

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Übertragungsdistanz
 FX3GC	—	—
 FX3GE	Anschluss an Kanal 2 ①	
	 Kanal 2 FX3G-422-BD	max. 50 m
 FX3S	 FX3G-422-BD	max. 50 m
 FX3U	Anschluss an Kanal 1	
	 Kanal 1 FX3U-422-BD	max. 50 m
	Anschluss an Kanal 2	
	—	—
 FX3UC-☐MT/D FX3UC-☐MT/DSS	—	—
 FX3UC-32MT-LT	Anschluss an Kanal 1	
	 Kanal 1 FX3U-422-BD	max. 50 m
	Anschluss an Kanal 2	
	—	

Tab. 11-2: *Verwendbare RS422-Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation mit Programmierwerkzeugen (2)*

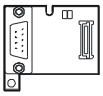
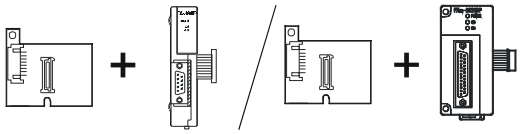
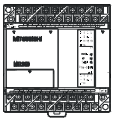
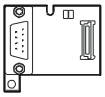
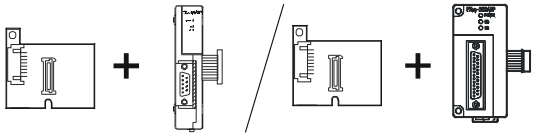
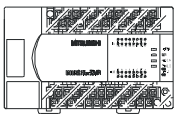
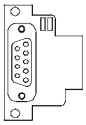
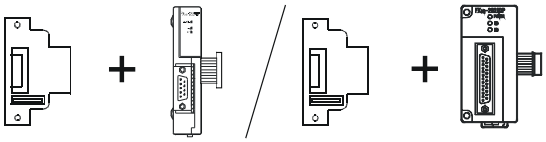
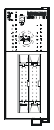
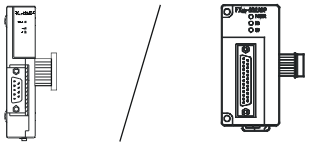
① Die Zuordnung der Kommunikationskanäle ist im Abschnitt 2.4 beschrieben.

RS232C-Schnittstellen

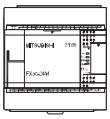
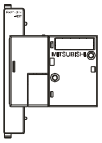
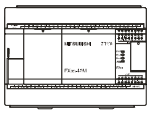
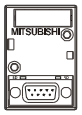
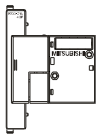
HINWEIS

Die Schnittstellenadapter FX□-232-BD sowie die Schnittstellenmodule FX2NC-232ADP und FX3U-232ADP sind mit einer 9-poligen D-SUB-Buchse ausgestattet.

Der Anschluss an das Schnittstellenmodul FX0N-232ADP erfolgt über eine 25-polige D-SUB-Buchse.

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Übertragungsdistanz
FX1S	 FX1N-232-BD	max. 15 m
	 FX1N-CNV-BD FX2NC-232ADP FX1N-CNV-BD FX0N-232ADP	max. 15 m
 FX1N	 FX1N-232-BD	max. 15 m
	 FX1N-CNV-BD FX2NC-232ADP FX1N-CNV-BD FX0N-232ADP	max. 15 m
 FX2N	 FX2N-232-BD	max. 15 m
	 FX2N-CNV-BD FX2NC-232ADP FX2N-CNV-BD FX0N-232ADP	max. 15 m
 FX2NC	 FX2NC-232ADP FX0N-232ADP	max. 15 m

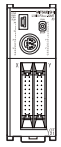
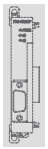
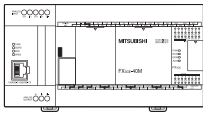
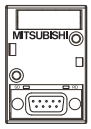
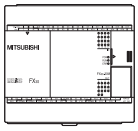
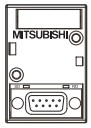
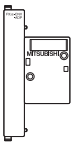
Tab. 11-3: *Verwendbare RS232C-Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation mit Programmierwerkzeugen (1)*

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Übertragungsdistanz
 FX3G (14 oder 24 E/A)	 FX3G-232-BD	max. 15 m
	 + FX3G-CNV-ADP FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
 FX3G (40 oder 60 E/A)	Anschluss an Kanal 1 ①	
	Kanal 1 FX3G-232-BD	max. 15 m
	+ Kanal 1 FX3G-CNV-ADP FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	Anschluss an Kanal 2 ①	
	 Kanal 2 FX3G-232-BD	max. 15 m
	 + Kanal 1 + Kanal 2 FX3G-CNV-ADP FX3U-□ADP(-MB)② FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m

Tab. 11-4: *Verwendbare RS232C-Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation mit Programmierwerkzeugen (2)*

① Die Zuordnung der Kommunikationskanäle ist im Abschnitt 2.4 beschrieben.

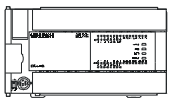
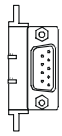
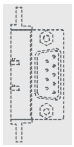
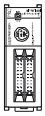
② FX3U-232ADP(-MB) oder FX3U-485ADP(-MB)

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
 FX3GC	Anschluss an Kanal 1 ①	
	Kanal 1 FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	Anschluss an Kanal 2 ①	
	 Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□ADP(-MB)② FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
 FX3GE	Anschluss an Kanal 2 ①	
	 Kanal 2 FX3G-232-BD	max. 15 m
	Kanal 2 FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
 FX3S	 FX3G-232-BD	max. 15 m
	 + FX3S-CNV-ADP FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m

Tab. 11-5: *Verwendbare RS232C-Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation mit Programmierwerkzeugen (3)*

① Die Zuordnung der Kommunikationskanäle ist im Abschnitt 2.4 beschrieben.

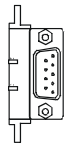
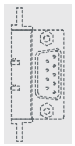
② FX3U-232ADP(-MB) oder FX3U-485ADP(-MB)

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Übertragungsdistanz
 FX3U	Anschluss an Kanal 1	
	 Kanal 1 FX3U-232-BD	max. 15 m
	+ Kanal 1 FX3U-CNV-BD FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	Anschluss an Kanal 2	
	 Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□-BD① FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	+ Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-CNV-BD FX3U-□ADP② FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
 FX3UC-□MT/D FX3UC-□MT/DSS	Anschluss an Kanal 1	
	Kanal 1 FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	Anschluss an Kanal 2	
	Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□ADP② FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m

Tab. 11-6: *Verwendbare RS232C-Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation mit Programmierwerkzeugen (4)*

① FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD oder FX3U-USB-BD

② FX3U-232ADP(-MB), FX3U-485ADP(-MB) oder FX3U-CF-ADP

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Übertragungs-distanz
FX3UC-32MT-LT(-2)	Anschluss an Kanal 1	
	 Kanal 1 FX3U-232-BD	max. 15 m
	+ Kanal 1 FX3U-CNV-BD FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	Anschluss an Kanal 2	
	 Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□-BD① FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	+ Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-CNV-BD FX3U-□ADP② FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m

Tab. 11-7: *Verwendbare RS232C-Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation mit Programmierwerkzeugen (5)*

① FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD oder FX3U-USB-BD

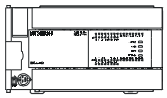
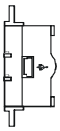
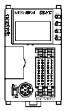
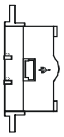
② FX3U-232ADP(-MB), FX3U-485ADP(-MB) oder FX3U-CF-ADP

USB-Schnittstelle

HINWEISE

Bei der FX3G-, FX3GC-, FX3GE- und FX3S-Serie ist in den Grundgeräten eine USB-Schnittstelle integriert.

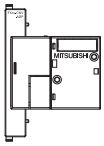
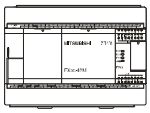
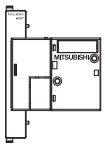
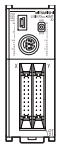
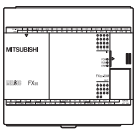
Der Anschluss an den Schnittstellenadapter FX3U-USB-BD erfolgt über eine MINI-USB-Buchse (Typ B). Ein geeignetes Kabel ist im Lieferumfang des FX3U-USB-BD enthalten.

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Übertragungsdistanz
 FX3U	Anschluss an Kanal 1	
	 Kanal 1 FX3U-USB-BD	max. 5 m
	Anschluss an Kanal 2	
	—	—
 FX3UC-32MT-LT(-2)	Anschluss an Kanal 1	
	 Kanal 1 FX3U-USB-BD	max. 5 m
	Anschluss an Kanal 2	
	—	—

Tab. 11-8: *Die Steuerungen der FX3U- und FX3UC-Serie können über eine zusätzliche USB-Schnittstelle mit einem PC kommunizieren.*

Ethernet-Schnittstelle

HINWEIS Bei der FX3GE-Serie ist in den Grundgeräten eine Ethernet-Schnittstelle integriert.

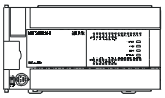
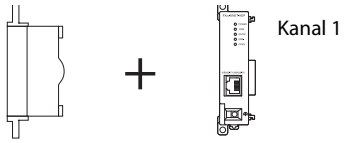
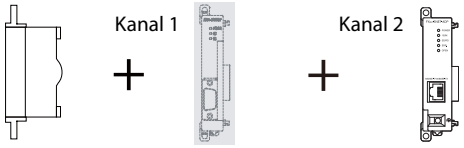
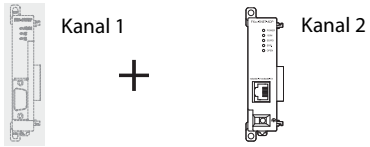
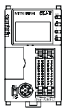
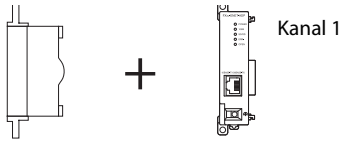
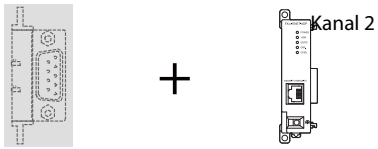
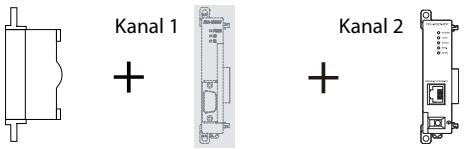
FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Segmentlänge ①
FX3G (14 oder 24 E/A)	 + FX3G-CNV-ADP FX3U-ENET-ADP	max. 100 m
 FX3G (40 oder 60 E/A)	Anschluss an Kanal 1 ②	
	 + Kanal 1 FX3G-CNV-ADP FX3U-ENET-ADP	max. 100 m
	Anschluss an Kanal 2 ②	
	+ Kanal 1 + Kanal 2 FX3G-CNV-ADP FX3U-□ADP(-MB)③ FX3U-ENETADP	max. 100 m
 FX3GC	Anschluss an Kanal 1 ②	
	—	—
	Anschluss an Kanal 2 ②	
	Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□ADP(-MB)③ FX3U-ENET-ADP	max. 100 m
 FX3S	+ FX3S-CNV-ADP FX3U-ENET-ADP	max. 100 m

Tab. 11-9: *Anschlussmöglichkeiten für das Adaptermodul FX3U-ENET-ADP (1)*

① Entfernung zwischen einem Hub und einem Node. Die max. Distanz hängt von den für die Ethernet-Kommunikation verwendeten Geräten ab.

② Die Zuordnung der Kommunikationskanäle ist im Abschnitt 2.4 beschrieben.

③ FX3U-232ADP(-MB) oder FX3U-485ADP(-MB)

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Segmentlänge ①
 FX3U	Anschluss an Kanal 1	
	 FX3U-CNV-BD FX3U-ENET-ADP	max. 100 m
	Anschluss an Kanal 2	
	 FX3U-CNV-BD FX3U-□ADP ② FX3U-ENET-ADP	max. 100 m
FX3UC-□MT/D FX3UC-□MT/DSS	Anschluss an Kanal 1	
	—	—
	Anschluss an Kanal 2	
	 FX3U-□ADP ② FX3U-ENET-ADP	max. 100 m
 FX3UC-32MT-LT(-2)	Anschluss an Kanal 1	
	 FX3U-CNV-BD FX3U-ENET-ADP	max. 100 m
	Anschluss an Kanal 2	
	 FX3U-□-BD ③ FX3U-ENET-ADP	max. 100 m
	 FX3U-CNV-BD FX3U-□ADP ② FX3U-ENET-ADP	

Tab. 11-10: *Anschlussmöglichkeiten für das Adaptermodul FX3U-ENET-ADP (2)*

① Entfernung zwischen einem Hub und einem Node. Die max. Distanz hängt von den für die Ethernet-Kommunikation verwendeten Geräten ab.

② FX3U-232ADP(-MB), FX3U-485ADP(-MB) oder FX3U-CF-ADP

③ FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD oder FX3U-USB-BD

11.3.3 Stromaufnahme der Schnittstellen und angeschlossener Geräte

Die Grundgeräte der MELSEC FX-Familie sind mit einer internen 5-V-Spannungsquelle ausgestattet, aus der die Schnittstellenmodule und -adapter mit Spannung versorgt werden. Bei einer RS422-Schnittstelle werden auch die angeschlossenen Geräte aus dieser Spannungsquelle versorgt. Bitte achten Sie bei der Auswahl der Komponenten darauf, dass die Kapazität der internen 5-V-Spannungsquelle der SPS nicht überschritten wird.

RS422-Schnittstellen

Schnittstellenadapter	Stromaufnahme (5 V DC)
FX1N-422-BD	60 mA
FX2N-422-BD	
FX3U-422-BD	20 mA

Tab. 11-11: *Stromaufnahme der RS422-Schnittstellenadapter aus dem SPS-Grundgerät*

Angeschlossenes Gerät		Verbindungskabel	Stromaufnahme (5 V DC)*
Handprogrammiergeräte	FX-10P(-E)	FX-20P-CAB0 oder FX-20P-CAB + FX-20P-CADP	120 mA
	FX-20P(-E)		180 mA
Personal Computer (zur Programmierung)		F2-232CAB-1 + FX-232AWC-H + FX-422CAB0	220 mA
		USB-Kabel + FX-USB-AW	15 mA
Bediengeräte	FX-10DM(-E)	FX-20P-CAB0 oder FX-20P-CAB + FX-20P-CADP	220 mA
	FX-10DU(-E)		
	FX-20DU(-E)	FX-20DU-CAB0	180 mA
	FX-25DU(-E), FX-30DU(-B)(-E), FX-40DU(-B)(-ES), FX-40DU-TK(B)(-ES), FX-50DU-TK(B)(-ES), ET-50-Serie	FX-50DU-CAB0 (-1M, -10M, -20M, -30M)	0 mA
		FX-40DU-CAB0 (-10M, -20M, -30M) + FX-422AW0	160 mA
Grafische Bediengeräte der GOT-F900-Serie	F920GOT-BBD5-K	FX-50DU-CAB0(-1M)	220 mA
	F920GOT-RH	F9GT-HCAB2-150, F9GT-HCAB-3M(-10M)	0 mA
	F920GOT-BBD-K F930GOT-BBD-K(-E) F930GOT-BWD(-E F940GOT-SWD(LWD)(-E) ET-940-Serie	FX-50DU-CAB0(-1M, -10M, -20M, -30M, L)	0 mA
	F940GOT-RH	F9GT-H(RH)CAB2-150 + F9GT-H(RH)CAB-3M(-10M) oder F9GT-HCAB-3M(-10M) + F9GT-HCNB + FX-50DU-CAB0(-1M)	0 mA
Grafische Bediengeräte der GOT-A900-Serie für den direkten Anschluss an eine SPS		FX9GT-CAB0(-150, -10M)	0 mA
Grafische Bediengeräte der GOT1000-Serie für den direkten Anschluss an eine SPS		GT01-C□R4-8P	0 mA
Grafische Bediengeräte der GOT1000-Serie mit einer Versorgungsspannung von 5 V DC		GT10-C□R4-8P	220 mA

Tab. 11-12: *Stromaufnahme der an einem RS422-Schnittstellenadapter angeschlossenen Geräte aus dem SPS-Grundgerät*

* In den angegebenen Werten ist die Stromaufnahme des RS422-Schnittstellenadapters nicht enthalten.

RS232-Schnittstellen

Schnittstellenadapter	Stromaufnahme (5 V DC)
FX1N-232-BD	20 mA
FX2N-232-BD	
FX3U-232-BD	

Tab. 11-13:
Stromaufnahme der RS232-Schnittstellenadapter aus dem SPS-Grundgerät

Schnittstellenmodul	Stromaufnahme (5 V DC)
FX0N-232ADP	200 mA
FX2NC-232ADP	100 mA
FX3U-232ADP	30 mA

Tab. 11-14:
Stromaufnahme der RS232-Schnittstellenmodule aus dem SPS-Grundgerät

11.3.4 Hinweise zur Systemkonfiguration

FX1S-, FX1N-SPS und FX2N-SPS bis Version V. 2.00

- Stellen Sie sicher, dass als Kommunikationsformat die Voreinstellung gewählt ist (Inhalt von Register D8120 = 0). Prüfen Sie mit Hilfe eines Programmierwerkzeugs, ob Parameter für die Kommunikation eingestellt sind. Falls die Kommunikation ohne Protokoll (RS-Anweisung) oder eine Kommunikation mit Protokoll gewählt ist, löschen Sie bitte diese Einstellungen.
- Falls im Programm der SPS eine RS-Anweisung verwendet wird, löschen Sie bitte diese Anweisung aus dem Programm. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus- und wieder ein.

FX2N-SPS ab Version V. 2.00 und FX2NC-SPS bis Version V. 3.00

- Stellen Sie sicher, dass als Kommunikationsformat die Voreinstellung gewählt ist (Inhalt von Register D8120 = 0). Prüfen Sie mit Hilfe eines Programmierwerkzeugs, ob Parameter für die Kommunikation eingestellt sind. Falls die Kommunikation ohne Protokoll (RS-Anweisung) oder eine Kommunikation mit Protokoll gewählt ist, löschen Sie bitte diese Einstellungen.
- Falls im Programm der SPS eine RS-Anweisung verwendet wird, sperren Sie bitte die Ausführung dieser Anweisung. Wird die Anweisung ausgeführt, verhält sich die SPS entsprechend der RS-Anweisung.

FX2N-SPS ab Version V. 3.00 und FX2NC-SPS ab Version V. 3.00

- Stellen Sie sicher, dass als Kommunikationsformat die Voreinstellung gewählt ist (Inhalt von Register D8120 = 0). Prüfen Sie mit Hilfe eines Programmierwerkzeugs, ob Parameter für die Kommunikation eingestellt sind. Falls die Kommunikation ohne Protokoll (RS-Anweisung) oder eine Kommunikation mit Protokoll gewählt ist, löschen Sie bitte diese Einstellungen.
- Falls im Programm der SPS eine RS-Anweisung verwendet wird, sperren Sie bitte die Ausführung dieser Anweisung. Wird die Anweisung ausgeführt, verhält sich die SPS entsprechend der RS-Anweisung.
- Falls im Programm der SPS eine EXTR-Anweisung verwendet wird, löschen Sie bitte diese Anweisung aus dem Programm. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus- und wieder ein.

FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-SPS

- Stellen Sie sicher, dass als Kommunikationsformat für den Kanal, der zur Kommunikation mit dem Programmierwerkzeug verwendet wird, die Voreinstellung gewählt ist (Inhalt der Register D8370, D8120, D8400, D8420 = 0). Prüfen Sie mit Hilfe eines Programmierwerkzeugs, ob die Kommunikationsparameter korrekt eingestellt sind.
- Für den Kanal, der zur Kommunikation mit dem Programmierwerkzeug verwendet wird, darf keine RS- oder RS2-Anweisung ausgeführt werden. Ist eine dieser Anweisungen vorhanden, sperren Sie bitte die Ausführung der Anweisung.
- Falls für den Kanal, der zur Kommunikation mit dem Programmierwerkzeug verwendet wird, die Kommunikation mit Frequenzumrichtern eingestellt ist, löschen Sie bitte diese Einstellungen. Übertragen Sie dann das Programm und die Parameter in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus- und wieder ein.

Anschluss eines grafischen Bediengeräts (GOT) an ein Grundgerät der FX3G-, FX3GE- oder FX3S-Serie

Bei der FX3G/FX3GE/FX3S-Serie kann ein grafisches Bediengerät der GOT-Serie, das vom SPS-Grundgerät mit Spannung (5 V DC) versorgt wird, entweder an einen Schnittstellenadapter FX3G-422-BD oder an die integrierte RS422-Schnittstelle des Grundgeräts angeschlossen werden. Der gleichzeitige Anschluss von zwei GOTs an ein Grundgerät ist nicht möglich.

11.4 Verbindungskabel

11.4.1 Übersicht

Um ein Handprogrammiergerät oder einen PC mit einer SPS der MELSEC FX-Familie zu verbinden, sind die folgenden Kabel und Schnittstellenwandler erhältlich.

Bezeichnung		Anschlüsse		Länge	Bemerkung
Verbindungskabel für Handprogrammiergeräte	FX-20P-CAB0	8-poliger MINI-DIN-Stecker	8-poliger MINI-DIN-Stecker	1,5 m	Zum Anschluss an eine RS422-Schnittstelle der SPS
	FX-20P-CAB	8-poliger MINI-DIN-Stecker	25-poliger D-SUB-Stecker	1,5 m	Zum Anschluss an eine RS422-Schnittstelle einer SPS der FX1-, FX2- oder FX2C-Serie
	FX-20P-CADP	25-polige D-SUB-Buchse	8-poliger MINI-DIN-Stecker	0,3 m	Adapterkabel für das FX-20P-CAB, ermöglicht den Anschluss an eine MINI-DIN-Buchse
Verbindungskabel für Personal Computer	F2-232CAB1	9-polige D-SUB-Buchse	25-poliger D-SUB-Stecker	3,0 m	Zur Verbindung einer RS232-Schnittstelle des PC mit dem Schnittstellenwandler FX-232AWC-H
	FX-232CAB1	9-polige D-SUB-Buchse	9-polige D-SUB-Buchse	3,0 m	Zur Verbindung einer RS232-Schnittstelle des PC mit einem RS232-Schnittstellenmodul oder -adapter in der SPS
	SC-09*	9-polige D-SUB-Buchse	25-poliger D-SUB-Stecker	3,0 m	Kabel mit integriertem RS232/RS422- Schnittstellenwandler
		25-polige D-SUB-Buchse	8-poliger MINI-DIN-Stecker	0,3 m	Adapterkabel zum Anschluss an eine MINI-DIN-Buchse
Verbindungskabel für Schnittstellenwandler FX-232AWC-H	FX-422CAB0	25-poliger D-SUB-Stecker	8-poliger MINI-DIN-Stecker	1,5 m	Zum Anschluss an eine RS422-Schnittstelle der SPS
	FX-422CAB	25-poliger D-SUB-Stecker	25-poliger D-SUB-Stecker	0,3 m	Zum Anschluss an eine RS422-Schnittstelle einer SPS der FX1-, FX2- oder FX2C-Serie
	FX-422CAB150			1,5 m	
Schnittstellenwandler	FX-232AWC-H	25-polige D-SUB-Buchse	25-polige D-SUB-Buchse	—	RS232/RS422-Schnittstellenwandler
	FX-USB-AW	USB-B-Buchse	8-poliger MINI-DIN-Stecker	—	USB/RS422-Schnittstellenwandler

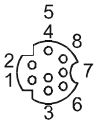
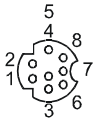
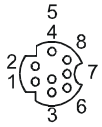
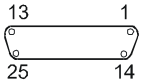
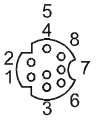
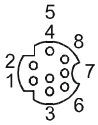
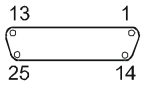
Tab. 11-15: *Kabel und Schnittstellenwandler zum Anschluss von Programmierwerkzeugen*

* Das Kabel SC09 kann mit dem 25-poligen D-SUB-Stecker an Steuerungen der MELSEC A-Serie sowie der FX1-, FX2- und FX2C-Serie angeschlossen werden. Das mitgelieferte kurze Adapterkabel ermöglicht den Anschluss an Steuerungen mit 8-poligem MINI-DIN-Stecker. Dadurch ist das Kabel SC09 universell für alle Steuerungen mit RS422-Schnittstelle verwendbar.

11.4.2 Kombinationen von Verbindungskabeln

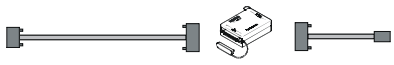
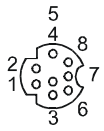
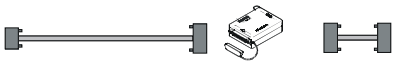
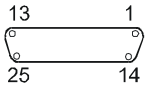
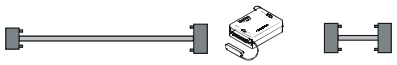
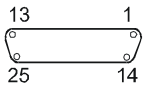
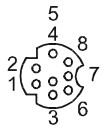
HINWEIS

In den folgenden Tabellen wird der Anschluss an die Steuerungen der MELSEC FX1-, FX2- und FX2C-Serie nur dargestellt, um die Verwendungsmöglichkeiten der Kabel zu zeigen. Diese Steuerungen werden in diesem Handbuch nicht behandelt.

Programmierwerkzeug	Verbindungskabel	Anschluss in SPS	Kabellänge*
 FX10-P(-E) FX20-P(-E) Anschluss:  8-polige MINI-DIN-Buchse	RS422 RS422 FX-20P-CAB0 (als Zubehör erhältlich)	Integrierte Programmiergeräte-schnittstelle oder FX□-422-BD  8-polige MINI-DIN-Buchse	1,5 m
	RS422 RS422 FX-20P-CAB (im Lieferumfang enthalten) FX-20P-CADP (Zubehör)	Integrierte Programmiergeräte-schnittstelle  8-polige MINI-DIN-Buchse	1,8 m
	RS422 RS422 FX-20P-CAB (im Lieferumfang enthalten)	Integrierte Programm-miergeräteschnittstelle (FX1-, FX2-, FX2C-Serie)  25-polige D-SUB-Buchse	1,5 m
 FX10-P-SET0(-E) FX20-P-SET0(-E) Anschluss:  8-polige MINI-DIN-Buchse	RS422 RS422 FX-20P-CAB0 (im Lieferumfang enthalten)	Integrierte Programmiergeräte-schnittstelle oder FX□-422-BD  8-polige MINI-DIN-Buchse	1,5 m
	RS422 RS422 FX-20P-CAB (als Zubehör erhältlich)	Integrierte Programm-miergeräteschnittstelle (FX1-, FX2-, FX2C-Serie)  25-polige D-SUB-Buchse	1,5 m

Tab. 11-16: *Anschlussmöglichkeiten der Handprogrammiergeräte*

* Wenn für den Anschluss mehr als ein Kabel verwendet wird, entspricht die angegebene Kabellänge der Summe der Längen der einzelnen Kabel.

Programmierwerkzeug	Verbindungskabel	Anschluss in SPS	Kabellänge*
 PC mit installierter Programmier-Software GX (IEC) Developer oder GX Works2 Anschluss: 9-poliger D-SUB-Stecker	RS232C RS422  F2-232CAB-1 FX-232AWC-H FX-422CAB0	Integrierte Programmiergeräte-schnittstelle oder FX□-422-BD  8-polige MINI-DIN-Buchse	4,5 m
	RS232C RS422 SC-09		3,3 m
	RS232C RS422  F2-232CAB-1 FX-232AWC-H FX-422CAB	Integrierte Programmiergeräteschnittstelle (FX1-, FX2-, FX2C-Serie)  25-polige D-SUB-Buchse	3,3 m
	RS232C RS422  F2-232CAB-1 FX-232AWC-H FX-422CAB-150		4,5 m
	RS232C RS232C FX-232CAB-1	FX□-232-BD FX□-232-ADP 9-poliger D-SUB-Stecker	3,0 m
	RS232C RS422 F2-232CAB-1	FX0N-232ADP  25-polige D-SUB-Buchse	3,0 m
 PC mit installierter Programmier-Software GX (IEC) Developer oder GX Works2 Anschluss: USB-A	USB RS422 USB-Kabel (im Lieferumfang des FX-USB-AW enthalten) FX-USB-AW	Integrierte Programmiergeräte-schnittstelle oder FX□-422-BD  8-polige MINI-DIN-Buchse	3,0 m
	USB USB USB-Kabel (im Lieferumfang des FX3U-USB-BD enthalten)	FX3U-USB-BD FX3G/FX3GC/FX3GE/FX3S-Grundgeräte USB-B	3,0 m

Tab. 11-17: *Ein PC kann über seine RS232- oder seine USB-Schnittstelle mit einer FX-SPS verbunden werden.*

* Wenn für den Anschluss mehr als ein Kabel verwendet wird, entspricht die angegebene Kabellänge der Summe der Längen der einzelnen Kabel.

11.5 Einstellungen in der SPS für die Kommunikation

Beim Anschluss eines Programmierwerkzeugs an die integrierte Programmiergeräteschnittstelle einer SPS der MELSEC FX-Familie sind keine Einstellungen notwendig! Falls aber ein Programmierwerkzeug an eine zusätzliche RS422-, RS232C- oder USB-Schnittstelle angeschlossen wird, muss überprüft werden, ob eventuell Einstellungen für andere Kommunikationsarten vorhanden sind.

Wird in einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS Kanal 1 verwendet, prüfen Sie den Inhalt der Sonderregister D8120 und D8400.

Wird in einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS Kanal 2 verwendet, prüfen Sie den Inhalt des Sonderregisters D8420.

In allen anderen SPS-Grundgeräten der MELSEC FX-Familie prüfen Sie D8120. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

Prüfen, ob der Inhalt von D8120 (D8400, D8420) „0“ ist

Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS ein, während sich der Betriebsartenschalter in der Position STOP befindet. Prüfen Sie dann den Inhalt von D8120 (D8400, D8420). Er muss „0“ sein.

Inhalt von D8120 (D8400, D8420) = „0“: Es sind keine Einstellungen zur Kommunikation vorhanden.

Inhalt von D8120 (D8400, D8420) ≠ „0“: Es sind Einstellungen zur Kommunikation vorhanden.

Prüfen, ob Parameter für die Kommunikation eingestellt wurden

Öffnen Sie in der Programmier-Software GX Developer, GX IEC Developer oder GX Works2 das Dialogfenster mit den SPS-Parametern (siehe Abschnitt 4.2). Wählen Sie bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS den Kanal, an dem der Parallel-Link angeschlossen ist.

Stellen Sie sicher, dass im Feld ***Betriebs-Kommunikationseinstellungen*** kein Haken ist.

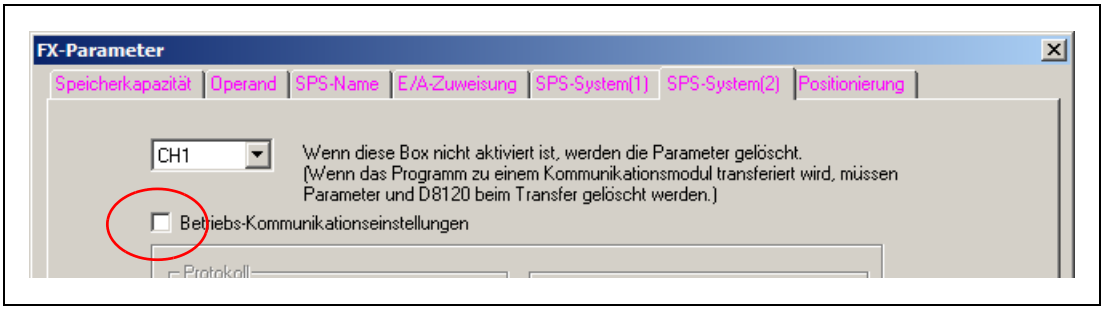


Abb. 11-7: *Bei der Kommunikation mit Programmierwerkzeugen dürfen keine Einstellungen für die Kommunikation vorhanden sein.*

Falls das Feld Betriebs-Kommunikationseinstellungen markiert ist, löschen Sie bitte die Markierung, indem Sie in das Feld klicken und übertragen dann die geänderten SPS-Parameter in das FX-Grundgerät.

Prüfung, ob das Ablaufprogramm den Inhalt von D8120 (D8400, D8420) verändert

Stellen Sie sicher, dass durch das Ablaufprogramm der SPS kein anderer Wert als „0“ in das Datenregister D8120 (D8400, D8420) eingetragen wird.

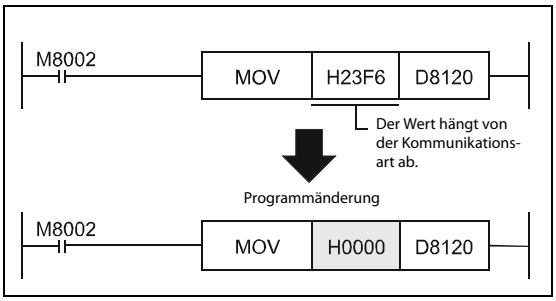


Abb. 11-8:
Falls zum Beispiel ein Wert in D8120 geschrieben wird, ändern Sie das Programm so, dass der Wert „0“ eingetragen wird. Übertragen Sie das geänderte Programm in die SPS und schalten Sie anschließend den Betriebsartenschalter von STOP nach RUN.

11.6 Einstellungen in der Programmier-Software

Damit ein PC mit installierter Programmier-Software mit der SPS kommunizieren kann, müssen Einstellungen für den Datenaustausch vorgenommen werden, wie zum Beispiel:

- verwendete Schnittstelle am PC (RS232C, USB oder Ethernet)
- bei Kommunikation über eine RS232C-Schnittstelle auch die physische Schnittstelle (z. B. COM1) und die Übertragungsgeschwindigkeit.
- Überwachungszeit für die Kommunikation und die Anzahl der Wiederholungen bei einem Kommunikationsfehler

Öffnen Sie das Dialogfenster „Übertragungseinstellungen“. Die Vorgehensweise dazu hängt von der verwendeten Programmier-Software ab.

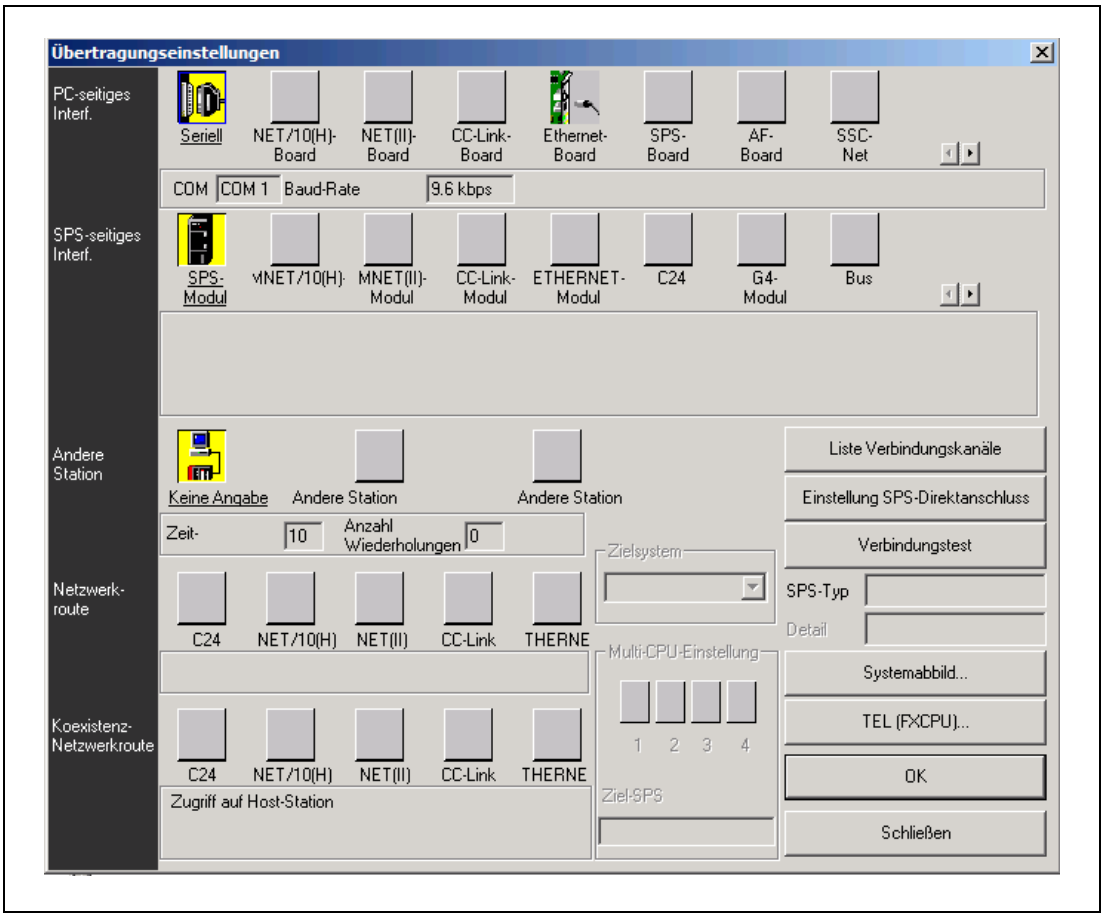


Abb. 11-9: *Dialogfenster* ***Übertragungseinstellungen***

HINWEIS

Schließen Sie das Dialogfenster Übertragungseinstellungen durch eine Klick auf ***OK***, um die Einstellungen zu speichern. Wenn dieses Dialogfenster mit dem Schaltfeld ***Schließen*** geschlossen wird, werden die Einstellungen nicht übernommen.

11.6.1 Wahl der Schnittstelle des PC

In diesem Abschnitt wird nur die Auswahl der RS232C- oder USB-Schnittstelle beschrieben. Beim Anschluss eines FX3U-ENET-ADP finden Sie weitere Informationen in der Bedienungsanleitung dieses Adaptermoduls.

Wählen Sie die Schnittstelle am PC durch einen Doppelklick auf ***Seriell*** in der Zeile **PC-seitiges I/F** (Schnittstelle am PC) des Dialogfensters **Übertragungseinstellungen**. Dadurch wird das folgende Dialogfenster angezeigt:

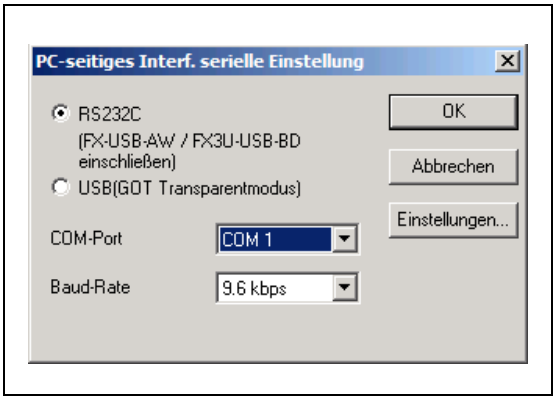


Abb. 11-10:
Dialogfenster zur Wahl der PC-Schnittstelle

Einstellmöglichkeiten

- **RS232C**

  Wählen Sie RS232C, wenn Sie ein Verbindungskabel zur SPS verwenden, das an eine RS232C-Schnittstelle des PC angeschlossen wird (beispielsweise das Kabel SC-09, siehe Abschnitt 11.4.2). Wählen Sie RS232C auch, wenn die SPS über ein USB-Kabel und dem Schnittstellenkonverter FX-USB-AX oder dem Schnittstellenadapter FX3U-USB-BD mit dem PC verbunden ist.

- **USB**

  Wählen Sie USB, wenn die Verbindung mit einem FX3G-Grundgerät über dessen integrierte USB-Schnittstelle erfolgt oder wenn auf die SPS im „Transparentmodus" zugegriffen werden soll. Dabei ist an der SPS ein grafisches Bediengerät der GOT1000-Serie angeschlossen, dass wiederum durch eine USB-Leitung mit einem PC verbunden ist. Vom PC aus kann dann über das GOT mit der SPS kommuniziert werden.

- **COM-Port**

  Wurde RS232C gewählt, kann hier die physische Schnittstelle eingestellt werden, an der die Verbindungsleitung zur SPS angeschlossen ist (COM1 bis COM63).

● **Baud-Rate**

Hier wird die Übertragungsgeschwindigkeit bei der Kommunikation über die RS232C-Schnittstelle gewählt. Die einstellbaren Geschwindigkeiten hängen davon ab, mit welcher SPS kommuniziert werden soll.

Übertragungs-geschwindigkeit	Angeschlossene SPS				Bemerkung
	FX1S	FX1N	FX2N, FX2NC	FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U, FX3UC	
9,6 kBit/s	●	●	●	●	—
19,2 kBit/s	○	●	●	●	—
38,4 kBit/s	○	○	○	●	FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S: Nur in Verbindung mit FX-232AWC-H FX3U, FX3UC: Nur in Verbindung mit FX-232AWC-H, FX-USB-AW oder FX3U-USB-BD
57,6 kBit/s	○	○	○	●	
115,2 kBit/s	○	○	○	●	

Tab. 11-18: *Mögliche Übertragungsgeschwindigkeiten*

●: Übertragungsgeschwindigkeit ist möglich

○: Übertragungsgeschwindigkeit ist nicht möglich

11.6.2 Wahl des SPS-Moduls (nur für FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U und FX3UC)

HINWEIS

Diese Einstellung ist nur erforderlich, wenn die Transparentfunktion der grafischen Bediengeräte der F900GOT-Serie genutzt wird.

Klicken Sie im Dialogfenster **Übertragungseinstellungen** in der Zeile ***SPS-seitiges I/F*** (Schnittstelle an der SPS) doppelt auf ***SPS-Modul***. Dadurch wird das folgende Dialogfenster angezeigt:

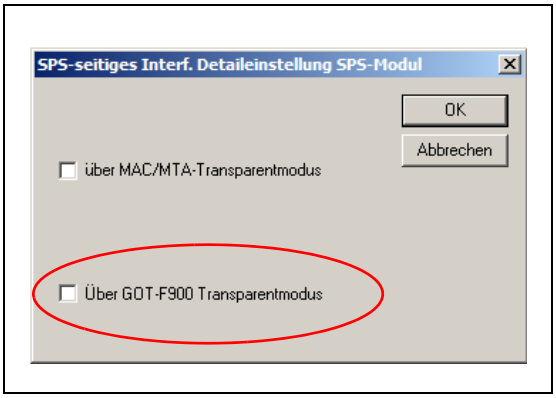


Abb. 11-11:
Dialogfenster zur Wahl des Transparentmodus

Aktivieren Sie die Transparentfunktion, indem Sie in das Feld vor **GOT-F900 Transparentmodus** klicken.

11.6.3 Einstellung der Überwachungszeit und der Wiederholungen

Die Kommunikation mit der SPS wird überwacht. Werden innerhalb einer einstellbaren Überwachungszeit keine Daten empfangen, wird dies als Kommunikationsfehler gewertet. Ist ein Kommunikationsfehler aufgetreten, kann mehrmals versucht werden, eine Verbindung zur SPS aufzubauen. Die Anzahl dieser Wiederholungen ist ebenfalls einstellbar.

HINWEIS

Diese Einstellungen sind nicht unbedingt erforderlich. Nehmen Sie sie bei Bedarf vor.

Klicken Sie im Dialogfenster **Übertragungseinstellungen** in der Zeile ***Andere Station*** doppelt auf ***Keine Angabe***, um das folgende Dialogfenster zu öffnen:

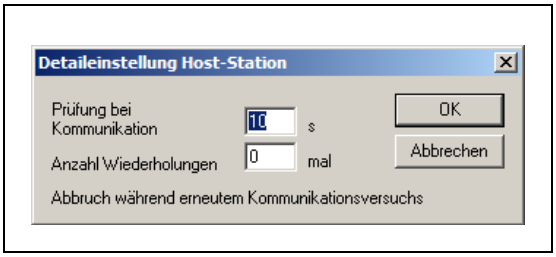


Abb. 11-12:
Dialogfenster zur Einstellung der Überwachungszeit und der Wiederholungsversuche

Einstellmöglichkeiten

- **Prüfung bei Kommunikation**

  Überwachungszeit für die Kommunikation mit der SPS

  – Einstellbereich: 1 bis 9999 s
  – Voreinstellung: 10 s

- **Anzahl Wiederholungen**

  Angabe, wie oft versucht werden soll, mit der SPS zu kommunizieren, nachdem ein Kommunikationsfehler aufgetreten ist.

  – Einstellbereich: 0 bis 5
  – Voreinstellung: 0

11.6.4 Verbindungstest

Nach der Einstellung der Übertragungsbedingungen kann die Kommunikation zwischen PC und SPS geprüft werden. Klicken Sie dazu im Dialogfenster **Übertragungseinstellungen** auf ***Verbindungstest***.

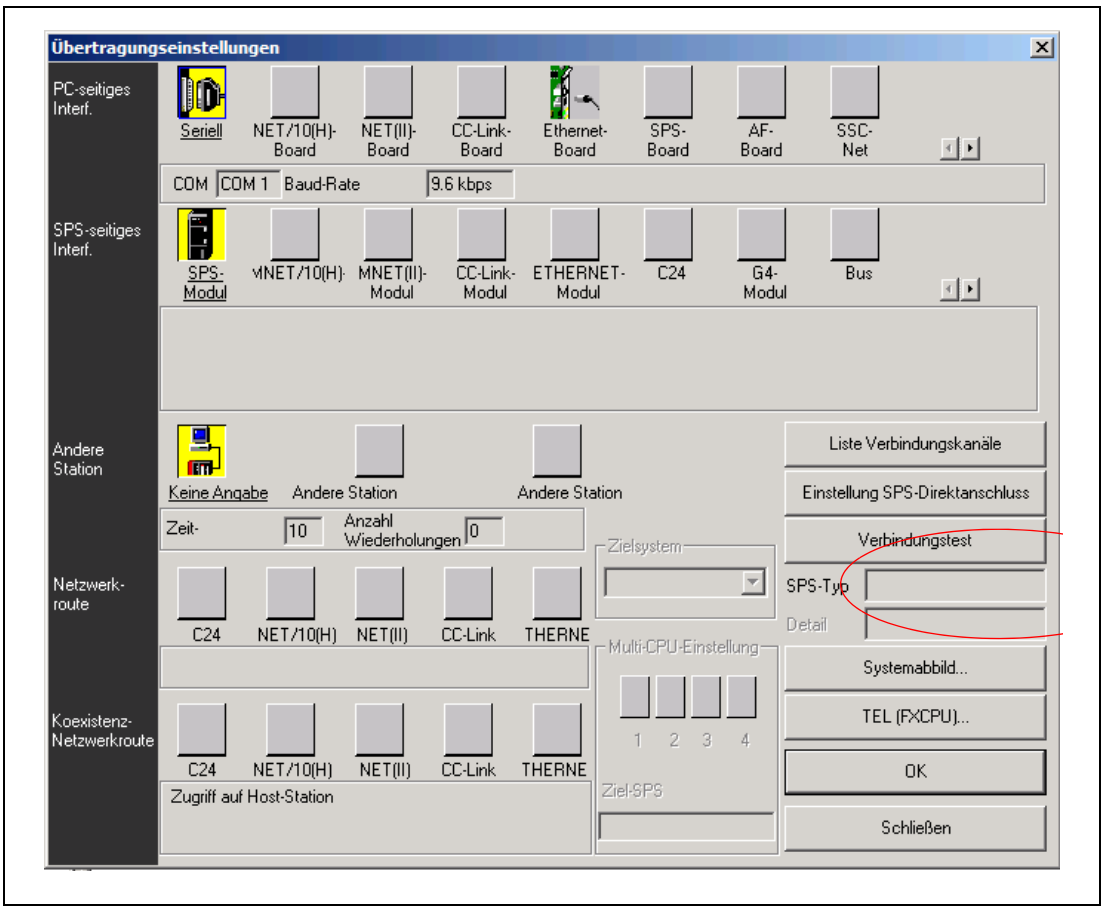


Abb. 11-13: *Das Dialogfenster Übertragungseinstellungen bietet die Möglichkeit, die Verbindung mit der SPS zu testen.*

Abb. 11-14:
Wenn die beiden Geräte Daten miteinander austauschen können, erscheint diese Meldung.

Falls einen Fehlermeldung angezeigt wird, prüfen Sie bitte die Leitungsverbindung und die Übertragungseinstellungen (siehe auch Abschnitt 11.7).

11.6.5 Systemabbild

Für eine grafische Übersicht der Verbindung mit der SPS klicken Sie bitte im Dialogfenster Übertragungseinstellungen auf das Schaltfeld Systemabbild.

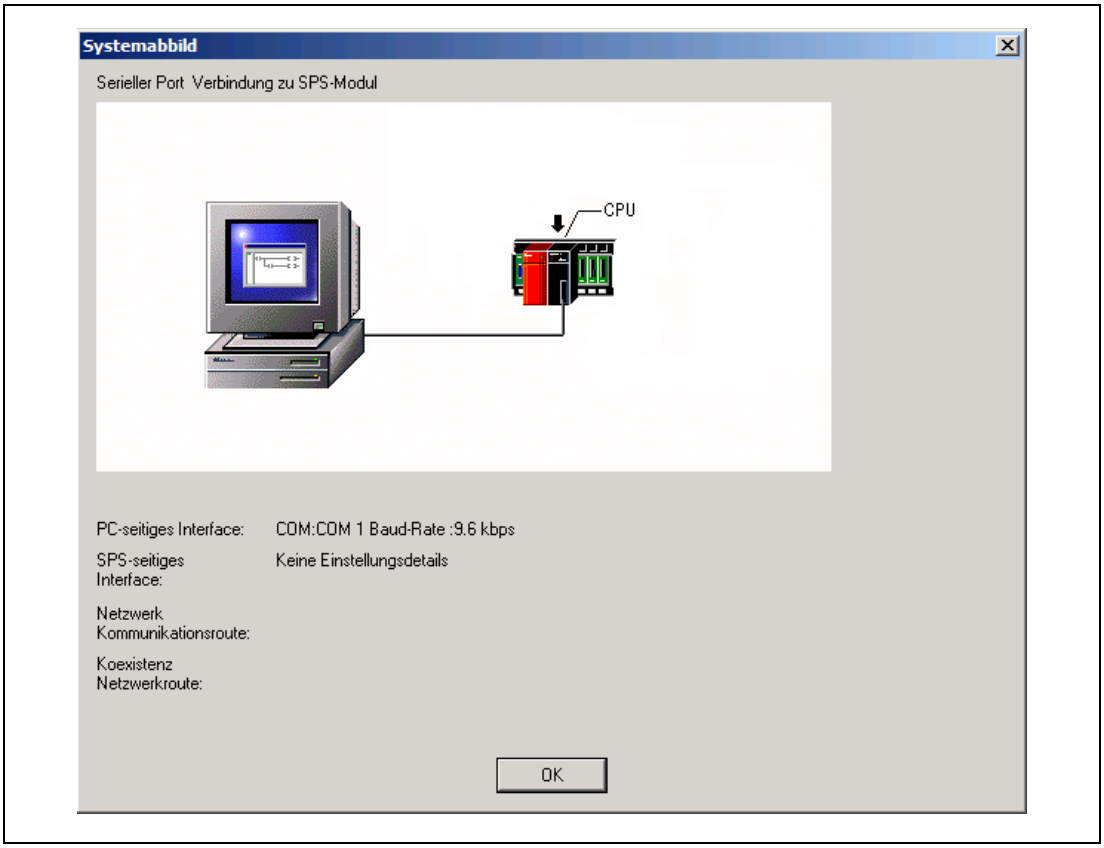


Abb. 11-15: *Das Systemabbild zeigt grafisch die Verbindung zwischen PC und SPS*

11.7 Fehlerdiagnose und -behebung

Wenn Störungen bei der Kommunikation auftreten oder zwischen dem Programmierwerkzeug und der SPS keine Kommunikation möglich ist, prüfen Sie bitte die folgenden Punkte.

Kompatibilität der SPS

Prüfen Sie, ob die SPS-Grundgeräte und die verwendeten Schnittstellenmodule oder -adapter für die Kommunikation mit Programmierwerkzeug geeignet sind (siehe Abschnitt 11.3)

Zustand der LEDs der Schnittstellenmodule oder -adapter

Falls für die Kommunikation Schnittstellenmodule oder -adapter verwendet werden, prüfen Sie bitte den Status der Leuchtdioden SD (Senden) und RD (Empfangen).

Zustand der LED		Bedeutung
RD	SD	
Blinkt	Blinkt	Daten werden empfangen und gesendet.
Blinkt	AUS	Es werden Daten empfangen, aber nicht gesendet.
AUS	Blinkt	Es werden Daten gesendet, aber nicht empfangen.
AUS	AUS	Es werden keine Daten empfangen und keine Daten gesendet.

Tab. 11-19: *Prüfung des Kommunikationsstatus mit Hilfe der LEDs*

Wenn die Sende (SD)- und Empfangs (RD)-LEDs schnell blinken oder flackern, ist die Datenübertragung in Ordnung. Blinken diese LEDs nicht, prüfen Sie die bitte die Leitungsverbindung und die Übertragungseinstellungen (Abschnitt 11.6).

Installation und Verdrahtung

Prüfen Sie, ob die Schnittstellenmodule oder -adapter korrekt mit dem SPS-Grundgerät verbunden sind.

Einstellung von Kommunikationsparametern in der SPS

Falls für die Kommunikation Schnittstellenmodule oder -adapter verwendet werden, dürfen in der FX-SPS keine Parameter für eine Kommunikation ohne Protokoll oder einen Computer-Link eingestellt sein. Sind diese Kommunikationsparameter eingestellt, kann über zusätzlich installierten Schnittstellenmodule oder -adapter nicht mit einem Programmierwerkzeug kommuniziert werden.

Überprüfen Sie die Einstellung des Kommunikationsformats im Sonderregister D8120 und bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS auch in den Sonderregistern D8400 und D8420 (siehe Abschnitt 11.5). Schalten Sie die SPS aus und anschließend wieder ein, nachdem Sie Änderungen in den oben angegebenen Operanden vorgenommen haben.

Ablaufprogramm der SPS

- Prüfen Sie mit Hilfe der Programmier-Software (Anschluss an die integrierte Programmiergeräteschnittstelle der SPS), ob in der SPS Einstellungen für die Kommunikation vorgenommen wurden. Stellen Sie sicher, dass die Inhalte der Sonderregister für das Kommunikationsformat (D8120, D8400 und D8420), ein n:n-Netzwerk (D8173 bis D8280) und den Parallel-Link (D8070 und D8071) nicht durch das Ablaufprogramm verändert werden. Falls eines dieser Sonderregister im Programm verwendet wird, können bei der Kommunikation mit Programmierwerkzeugen Fehler auftreten.
- Einstellungen zur Ethernet-Schnittstelle (FX3G-, FX3GC-, FXGE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Stellen Sie sicher, dass der Kanal, an dem das Programmierwerkzeug angeschlossen ist, nicht auch in den Ethernet-Einstellungen verwendet wird. Falls Sie SPS-Parameter ändern, muss nach der Übertragung der Parameter in die SPS deren Versorgungsspannung aus- und wieder eingeschaltet werden, damit die Parameter übernommen werden.

- Verwendung von VRRD- oder VRSC-Anweisungen (gilt nicht für eine FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Überprüfen Sie, ob im Ablaufprogramm der SPS die VRRD- oder VRSC-Anweisungen verwendet werden. In diesem Fall müssen Sie diese Anweisungen aus dem Ablaufprogramm entfernen, das Programm neu in die SPS übertragen, und die SPS aus- und wieder einschalten.

  Falls das Ablaufprogramm eines FX3G-Grundgeräts mit 40 oder 60 Ein- und Ausgängen VRRD- oder VRSC-Anweisungen enthält, kann der Kommunikationskanal 2 nicht genutzt werden. Verwenden Sie in diesem Fall Kanal 1 oder löschen Sie die VRRD- und VRSC-Anweisungen.

- Verwendung von VRRD- oder VRSC-Anweisungen (FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Falls das Ablaufprogramm eines FX3U- oder FX3UC-Grundgeräts VRRD- oder VRSC-Anweisungen enthält, kann der Kommunikationskanal 1 nicht genutzt werden. Verwenden Sie in diesem Fall Kanal 2 oder löschen Sie die VRRD- und VRSC-Anweisungen.

- Verwendung von RS-Anweisungen (gilt nicht für eine FX3G-, FX3GC-, FXGE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Überprüfen Sie, ob im Ablaufprogramm der SPS eine oder mehrere RS-Anweisungen verwendet werden. Löschen Sie alle RS-Anweisungen aus dem Ablaufprogramm. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus- und wieder ein.

- Verwendung von RS- oder RS2-Anweisungen (gilt nur für eine FX3G-, FX3GC-, FXGE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Stellen Sie sicher, dass für den Kanal, an dem das Programmierwerkzeug angeschlossen ist, keine RS- oder RS2-Anweisung verwendet wird. Falls RS- oder RS2-Anweisungen für diesen Kanal programmiert sind, löschen Sie bitte die Anweisungen. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus- und wieder ein.

- Verwendung von EXTR-Anweisungen (gilt nur für FX2N- oder FX2NC-SPS)

  Überprüfen Sie, ob im Ablaufprogramm der SPS EXTR-Anweisungen verwendet werden. Löschen Sie diese Anweisungen aus dem Ablaufprogramm. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus- und wieder ein.

- Verwendung von IVCK-, IVDR-, IVRD-, IVWR-, IVBWR- oder IVMC-Anweisungen (gilt nur für FX3G/FX3GC/FX3GE/FX3S/FX3U/FX3UC)

  Prüfen Sie, ob bei dem Kanal, an dem das Programmierwerkzeug angeschlossen ist, eine IVCK-, IVDR-, IVRD-, IVWR-, IVBWR*- oder IVMC-Anweisung verwendet wird. Sollte dies der Fall sein, löschen Sie bitte die entsprechende Anweisung. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus- und wieder ein.

  * Nur bei FX3U und FX3UC

- Verwendung von ADPRW-Anweisungen (gilt nur für FX3G/FX3GC/FX3GE/FX3S/FX3U/FX3UC)

  Prüfen Sie, ob bei dem Kanal, an dem der Parallel-Link angeschlossen ist, eine ADPRW-Anweisung verwendet wird. Sollte dies der Fall sein, löschen Sie bitte die entsprechende Anweisung. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

- Verwendung von FLCRT-, FLDEL-, FLWR-, FLRD-, FLCMD- oder FLSTRD-Anweisungen (gilt nur für FX3U und FX3UC)

  Prüfen Sie, ob bei dem Kanal, an dem das Programmierwerkzeug angeschlossen ist, eine FLCRT-, FLDEL-, FLWR-, FLRD-, FLCMD- oder FLSTRD-Anweisung verwendet wird. Sollte dies der Fall sein, löschen Sie bitte die entsprechende Anweisung. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

Übertragungseinstellungen

Prüfen Sie die Übertragungseinstellungen in der Programmier-Software (Abschnitt 11.6). Ist die korrekte Schnittstelle angewählt? Stimmt die Übertragungsgeschwindigkeit?

11.7.1 Fehlercodes

Prüfen von M8062 und D8062 (gilt nicht für eine FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS)

Falls beim Anschluss eines Programmierwerkzeugs an die integrierte Programmiergeräteschnittstelle einer FX-SPS ein Fehler bei der seriellen Kommunikation auftritt, wird der Merker M8062 auf „1“ gesetzt und in das Sonderregister D8062 ein Fehlercode eingetragen.

Sonderregister	Fehlercode	Bedeutung
D8062	6201H	Paritäts-, Überlauf- oder Telegrammfehler
	6202H	Fehlerhaftes Zeichen
	6203H	Prüfsummenfehler
	6204H	Fehlerhaftes Datenformat
	6205H	Befehlsfehler

Tab. 11-20: *Fehlercodes bei Kommunikation über die integrierte Programmiergeräteschnittstelle*

Prüfen von M8063 und M8438

Tritt bei der Kommunikation mit einem Programmierwerkzeug über ein zusätzlich installiertes Schnittstellenmodul oder einen Schnittstellenadapter ein Fehler auf (Bei bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS bei Kommunikation über Kanal 1), wird der Merker M8063 auf „1“ gesetzt. M8438 meldet einen Kommunikationsfehler für Kanal 2 dieser SPS-Grundgeräte.

Wird der Merker M8063 durch einen Fehler gesetzt, wird in das Sonderregister D8063 ein Fehlercode eingetragen.

Wird der Merker M8438 durch einen Fehler an Kanal 2 gesetzt, wird in das Sonderregister D8438 ein Fehlercode eingetragen.

HINWEIS

M8063 und M8438 bleiben auch nach der Behebung des Kommunikationsfehlers gesetzt. Bei Steuerungen der FX1S-, FX1N-, FX2N- und FX2NC-Serie wird M8063 zurückgesetzt, wenn die SPS von STOP in RUN geschaltet wird. Bei Steuerungen der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-Serie wird M8063 beim Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung zurückgesetzt.

Die in D8063 bzw. D8438 eingetragenen Fehlercodes werden durch die Behebung des Kommunikationsfehlers nicht gelöscht. Die Inhalte dieser Datenregister werden bei Steuerungen der FX1S-, FX1N-, FX2N- und FX2NC-Serie gelöscht, wenn die SPS von STOP in RUN geschaltet wird. Bei Steuerungen der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-Serie werden die Inhalte von D8063 und D8438 beim Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung gelöscht.

Sonderregister	Fehlercode	Bedeutung
D8063	6301H	Paritäts-, Überlauf- oder Telegrammfehler*
	6302H	Fehlerhaftes Zeichen
	6303H	Prüfsummenfehler
	6304H	Fehlerhaftes Datenformat
	6305H	Befehlsfehler
	6306H	Überwachungszeitüberschreitung
	6307H	Fehler bei der Initialisierung des Modems
	6308H	Parameterfehler (n:n-Netzwerk)
	6309H	Fehlerhafte Einstellung für n:n-Netzwerk
	6312H	Fehlerhaftes Zeichen (Parallel-Link)
	6313H	Prüfsummenfehler (Parallel-Link)
	6314H	Fehlerhaftes Datenformat (Parallel-Link)
	6320H	Fehler bei der Kommunikation mit Frequenzumrichter
	6330H	Fehler beim Zugriff auf den Speicher
	6340H	Fehler beim Anschluss eines Adaptermoduls
D8438	3801H	Paritäts-, Überlauf- oder Telegrammfehler
	3802H	Fehlerhaftes Zeichen
	3803H	Prüfsummenfehler
	3804H	Fehlerhaftes Datenformat
	3805H	Befehlsfehler
	3806H	Überwachungszeitüberschreitung
	3807H	Fehler bei der Initialisierung des Modems
	3808H	Parameterfehler (n:n-Netzwerk)
	3809H	Fehlerhafte Einstellung für n:n-Netzwerk
	3812H	Fehlerhaftes Zeichen (Parallel-Link)
	3813H	Prüfsummenfehler (Parallel-Link)
	3814H	Fehlerhaftes Datenformat (Parallel-Link)
	3820H	Fehler bei der Kommunikation mit Frequenzumrichter
	3830H	Fehler beim Zugriff auf den Speicher
	3840H	Fehler beim Anschluss eines Adaptermoduls

Tab. 11-21: *Fehlercodes bei der Kommunikation über eine zusätzliche serielle Schnittstelle*

* Bei einem SPS-Grundgerät der FX1N-, FX1NC-, FX2N- oder FX2NC-Serie kann während der Kommunikation mit Programmierwerkzeugen bei der automatischen Anpassung der Übertragungsgeschwindigkeit und einer Übertragungsgeschwindigkeit des Programmierwerkzeugs von 19,2 kBit/s ein Kommunikationsfehler auftreten, weil die Übertragungsgeschwindigkeit der SPS nach dem Einschalten der Versorgungsspannung auf 9,6 kBit/s eingestellt ist.

Falls zu Beginn der Kommunikation ein Fehler auftritt und durch den gesetzten Fehlermerker (Sondermerker) Probleme auftreten können, sollte der Fehlermerker für den entsprechenden Kanal zurückgesetzt werden.

Falls es ein Problem ist, dass der Fehlermerker gesetzt wird, stellen Sie bitte die Übertragungsgeschwindigkeit des Programmierwerkzeugs auf 9,6 kBit/s ein, bevor die Verbindung mit der SPS hergestellt wird.

In den anderen SPS-Grundgeräten der FX-Familie wird der entsprechende Sondermerker nicht während der automatischen Anpassung der Übertragungsgeschwindigkeit gesetzt. (Der Fehlercode wird für den betroffenen Kanal in das entsprechende Sonderregister eingetragen.)

12 Fernwartung

12.1 Übersicht

Eine SPS der MELSEC FX-Familie kann über ein Modem und einem Telefonnetz mit einem PC (mit installierter Programmier-Software) verbunden werden. Die Verbindung kann drahtlos über ein Mobilfunknetz oder über das Festnetz erfolgen.

Dadurch können zum Beispiel Programme oder Parameter quasi vom Schreibtisch aus geändert werden, kostspielige Reisen vor Ort entfallen. Bei der Fernwartung ist der Zugriff auf die Steuerung durch die Programmier-Software genauso möglich, als ob der PC direkt vor Ort an die SPS angeschlossen wäre. Beispielsweise können.

- Programme aus der Steuerung geladen oder in die Steuerung übertragen werden.
- Programme während der Ausführung geändert werden.
- die Zustände von SPS-Operanden beobachtet und verändert werden.
- Sollwerte eingestellt werden.

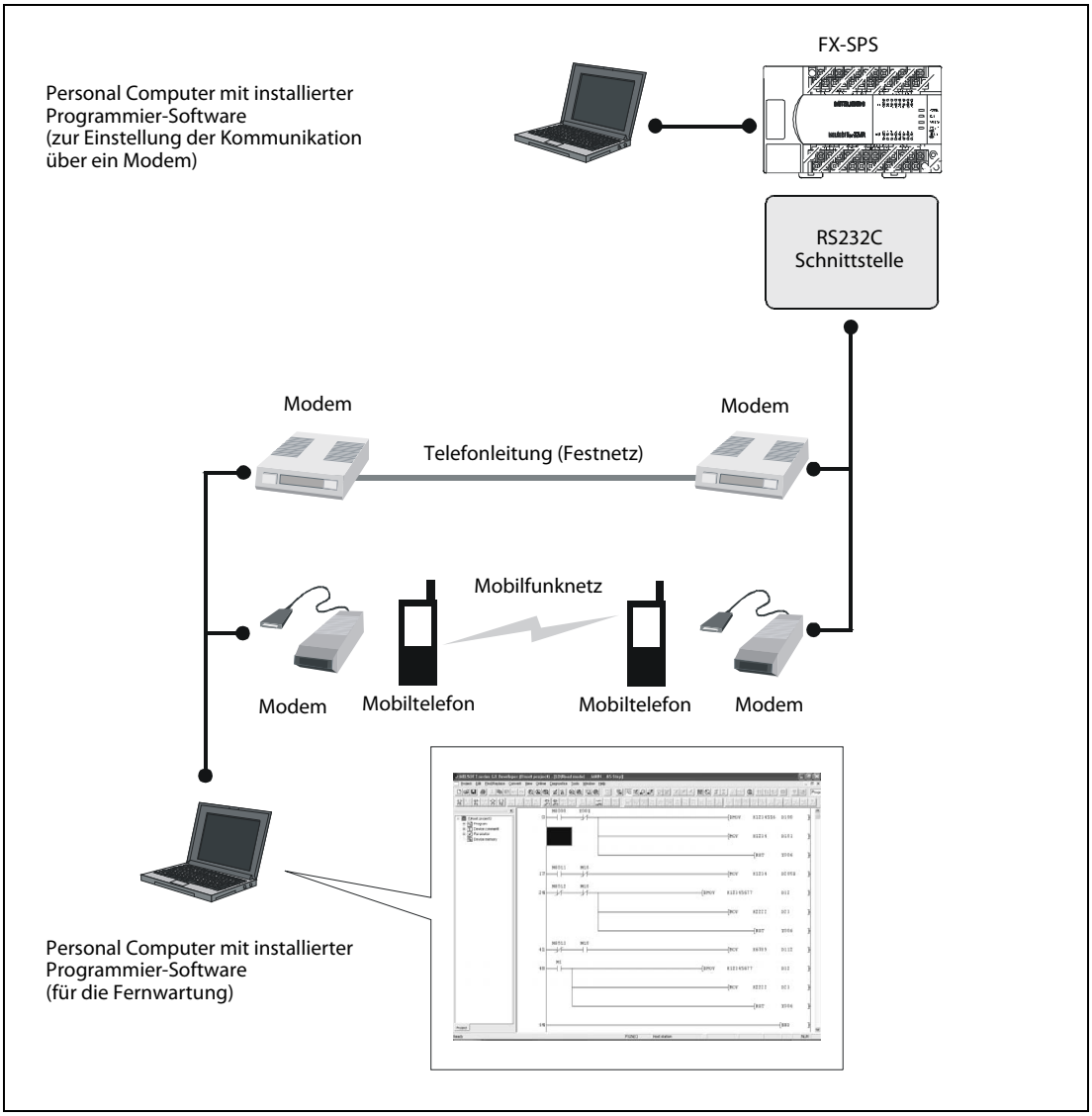


Abb. 12-1: *Zugriff auf eine FX-SPS über das Telefonnetz*

Kommunikationsmöglichkeit	SPS					
	FX1S, FX1N	FX2N	FX2NC	FX3G, FX3GC, FX3GE	FX3S	FX3U, FX3UC
Fernwartung	✔	✔*	✔	✔	✔	✔

Tab. 12-1: *Für die Fernwartung geeignete SPS der MELSEC FX-Familie*

* Das Modem ME3314B von OMROM kann bei einer FX2N-SPS erst ab Version 2.01 verwendet werden.

12.2 Vorgehensweise bis zum erfolgreichen Betrieb

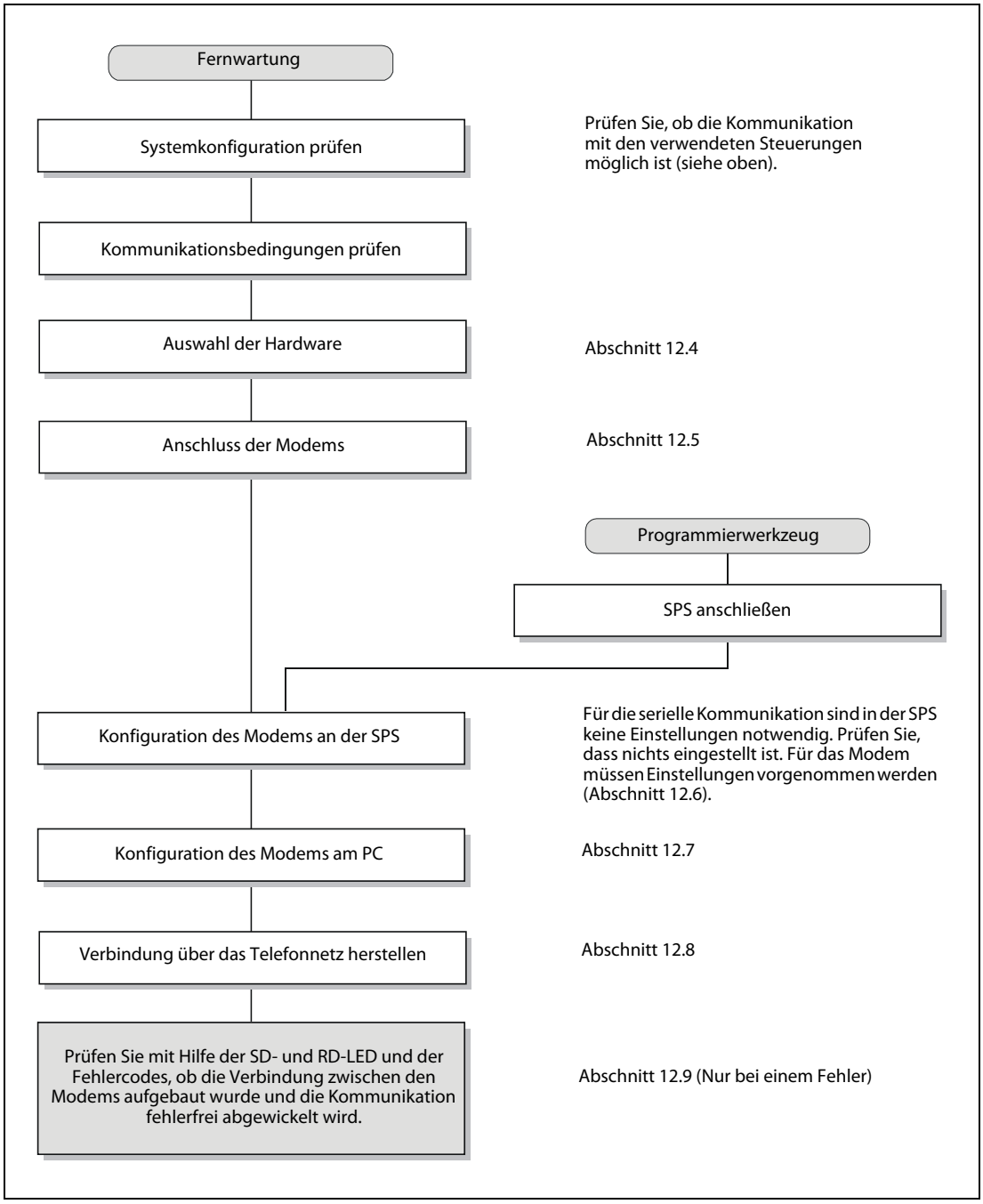


Abb. 12-2: *Vorgehensweise bei Planung, Inbetriebnahme und Betrieb der Fernwartung*

12.3 Kommunikationsdaten

Die Kommunikation wird mit den in der folgenden Tabelle aufgeführten Einstellungen ausgeführt. Diese Einstellungen können nicht verändert werden. Es können nur Modems verwendet werden, die diese Einstellungen unterstützen.

		Kommunikation mit Modem		Bemerkung
Übertragungsstandard		RS232C-konform		
Übertragungsstandard		max. 15 m		
Protokoll		Modem-Kommunikation		
Kommunikationsart		Halb-Duplex, asynchron		
	Datenlänge	7 Bit	8 Bit	Wird „Anwendermodus, (8 Bits NP) (CH1)“ oder „Anwendermodus, (8 Bits NP) (CH2)“ gewählt, wird automatisch eine Datenlänge von 8 Bit und keine Parität eingestellt. Dies ist nur bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS möglich
	Parität	gerade	keine	
	Start-Bit	1		
	Stopp-Bit	1		
	Übertragungsgeschwindigkeit	9600 Bit/s		Geschwindigkeit der Datenübertragung zwischen Modem und SPS sowie zwischen Modem und PC
	Header	fest eingestellt		
	Endekennung			
	Steuersignal	nicht vorhanden		
	Prüfsumme	fest eingestellt		

Tab. 12-2: *Leistungsdaten der Modem-Kommunikation*

12.4 Systemkonfiguration und Auswahl der Hardware

12.4.1 Systemkonfiguration

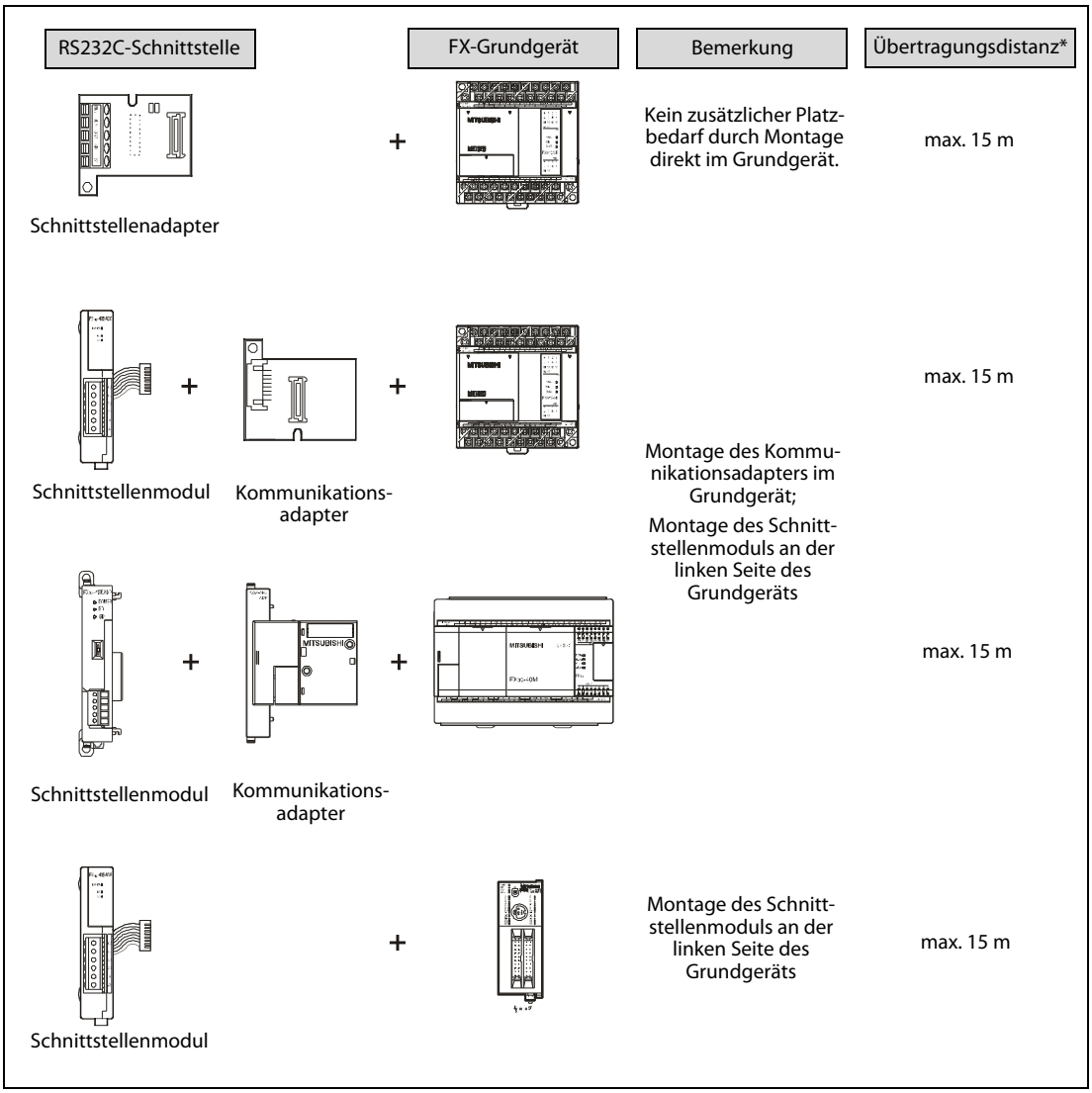


Abb. 12-3: *Systemkonfiguration bei Verwendung einer RS232C-Schnittstelle in der SPS*

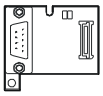
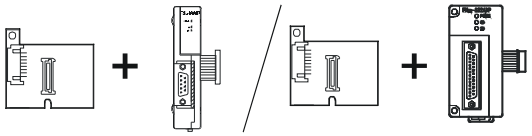
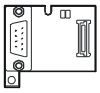
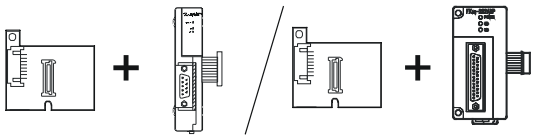
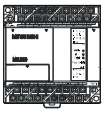
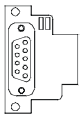
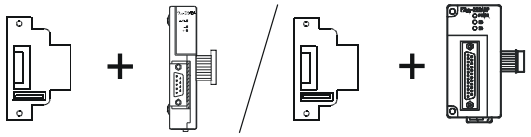
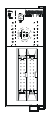
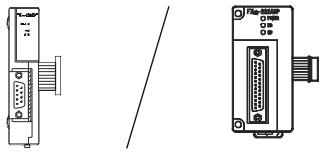
* Bei der Übertragungsdistanz müssen auch die Spezifikationen des verwendeten Modems beachtet werden.

12.4.2 Verwendbare Schnittstellenmodule und -adapter

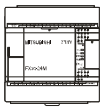
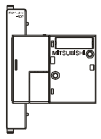
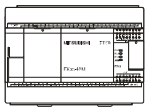
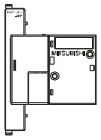
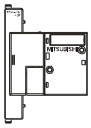
HINWEIS

Die Schnittstellenadapter FX□-232-BD sowie die Schnittstellenmodule FX2NC-232ADP und FX3U-232ADP sind mit einer 9-poligen D-SUB-Buchse ausgestattet.

Der Anschluss an das Schnittstellenmodul FX0N-232ADP erfolgt über eine 25-polige D-SUB-Buchse.

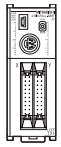
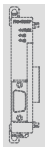
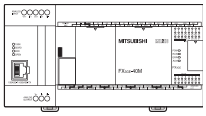
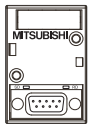
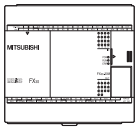
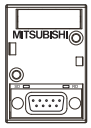
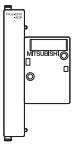
FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Übertragungsdistanz
FX1S	 FX1N-232-BD	max. 15 m
	 FX1N-CNV-BD FX2NC-232ADP FX1N-CNV-BD FX0N-232ADP	max. 15 m
FX1N	 FX1N-232-BD	max. 15 m
	 FX1N-CNV-BD FX2NC-232ADP FX1N-CNV-BD FX0N-232ADP	max. 15 m
 FX2N	 FX2N-232-BD	max. 15 m
	 FX2N-CNV-BD FX2NC-232ADP FX2N-CNV-BD FX0N-232ADP	max. 15 m
 FX2NC	 FX2NC-232ADP FX0N-232ADP	max. 15 m

Tab. 12-3: *Verwendbare RS232C-Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation über ein Modem (1)*

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Übertragungsdistanz
 FX3G (14 oder 24 E/A)	 FX3G-232-BD	max. 15 m
	 + FX3G-CNV-ADP FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
 FX3G (40 oder 60 E/A)	Anschluss an Kanal 1 ①	
	Kanal 1 FX3G-232-BD	max. 15 m
	 + Kanal 1 FX3G-CNV-ADP FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	Anschluss an Kanal 2 (nur möglich im „Anwendermodus (CH2)“) ①	
	Kanal 2 FX3G-232-BD	max. 15 m
	 + Kanal 1 + Kanal 2 FX3G-CNV-ADP FX3U-□ADP(-MB)② FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m

Tab. 12-4: *Verwendbare RS232C-Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation über ein Modem (2)*

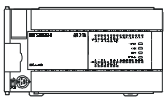
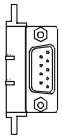
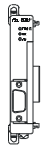
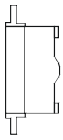
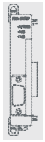
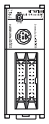
① Die Zuordnung der Kommunikationskanäle ist im Abschnitt 2.4 beschrieben.

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Netzwerkausdehnung
 FX3GC	Anschluss an Kanal 1 ①	
	Kanal 1 FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	Anschluss an Kanal 2 (nur möglich im „Anwendermodus (CH2)“) ①	
	 Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□ADP(-MB)② FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
 FX3GE	Anschluss an Kanal 2 (nur möglich im „Anwendermodus (CH2)“) ①	
	 Kanal 2 FX3G-232-BD	max. 15 m
	Kanal 2 FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
 FX3S	 FX3G-232-BD	max. 15 m
	 + FX3S-CNV-ADP FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m

Tab. 12-5: *Verwendbare RS232C-Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation über ein Modem (3)*

① Die Zuordnung der Kommunikationskanäle ist im Abschnitt 2.4 beschrieben.

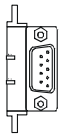
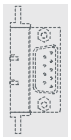
② FX3U-232ADP(-MB) oder FX3U-485ADP(-MB)

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Übertragungsdistanz
 FX3U	Anschluss an Kanal 1	
	 Kanal 1 FX3U-232-BD	max. 15 m
	+ Kanal 1 FX3U-CNV-BD FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	Anschluss an Kanal 2 (nur möglich im „Anwendermodus (CH2)“)	
	Kanal 1 +  Kanal 2 FX3U-□-BD① FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	 +  Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-CNV-BD FX3U-□ADP② FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
 FX3UC-□MT/D FX3UC-□MT/DSS	Anschluss an Kanal 1	
	Kanal 1 FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	Anschluss an Kanal 2 (nur möglich im „Anwendermodus (CH2)“)	
	Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□ADP② FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m

Tab. 12-6: *Verwendbare RS232C-Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation über ein Modem (4)*

① Die Zuordnung der Kommunikationskanäle ist im Abschnitt 2.4 beschrieben.

② FX3U-232ADP(-MB) oder FX3U-485ADP(-MB)

FX-Serie	Schnittstellenmodul oder -adapter	Übertragungsdistanz
FX3UC-32MT-LT(-2)	Anschluss an Kanal 1	
	 Kanal 1 FX3U-232-BD	max. 15 m
	+ Kanal 1 FX3U-CNV-BD FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	Anschluss an Kanal 2 (nur möglich im „Anwendermodus (CH2)“)	
	 Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-□-BD① FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m
	+ Kanal 1 + Kanal 2 FX3U-CNV-BD FX3U-□ADP② FX3U-232ADP(-MB)	max. 15 m

Tab. 12-7: *Verwendbare RS232C-Schnittstellenmodule und -adapter für die Kommunikation über ein Modem (5)*

① FX3U-232-BD, FX3U-422-BD, FX3U-485-BD oder FX3U-USB-BD

② FX3U-232ADP(-MB), FX3U-485ADP(-MB) oder FX3U-CF-ADP

12.4.3 Auswahl des Modems

In den SPS-Parametern (siehe Abschnitt 12.6) können die folgenden Modems gewählt werden:

– Modem PV-AF288 (Hersteller: AIWA)

– Modem ME3314B (Hersteller: OMRON)

Falls ein anderes Modem an die SPS angeschlossen werden soll, kann im Auswahlfeld der SPS-Parameter der Anwenderdefinierte Betrieb oder der Anwendermodus (8 Bits NP) (CH1) bzw. der Anwendermodus (8 Bits NP) (CH2) eingestellt werden. In diesem Fall muss ein Modem verwendet werden, das die in den folgenden Tabellen aufgeführten Kommunikationsdaten unterstützt. (Die einzelnen Merkmale wie beispielsweise die Übertragungsgeschwindigkeit können nicht verändert werden.)

Merkmal		Kommunikationsdaten
Kommunikationsart		Halb-Duplex, asynchron
	Datenlänge	7 Bit
	Parität	gerade
	Start-Bit	1
	Stopp-Bit	1
	Übertragungs-geschwindigkeit	9600 Bit/s
	Steuersignal	nicht vorhanden

Tab. 12-8:
Kommunikationsdaten bei der Einstellung Anwenderdefinierter Betrieb

Merkmal		Kommunikationsdaten
Kommunikationsart		Halb-Duplex, asynchron
	Datenlänge	8 Bit
	Parität	keine
	Start-Bit	1
	Stopp-Bit	1
	Übertragungsgeschwin-digkeit	9600 Bit/s
	Steuersignal	nicht vorhanden

Tab. 12-9:
Kommunikationsdaten bei der Einstellung Anwenderdefinierter Betrieb

HINWEIS

Falls das an die SPS angeschlossene Modem die Kommunikationsdaten der jeweiligen Einstellung nicht unterstützt, ist kein Datenaustausch zwischen SPS und Modem möglich.

Erprobte Modems für den Anschluss an die SPS

Die Kompatibilität der Modems in der folgenden Tabelle zu den SPS-Grundgeräten der MELSEC FX-Familie wurde durch Tests bestätigt. Zusätzlich sind die Befehle zur Initialisierung des Modems (AT-Befehl) angegeben.

Modem		AT-Befehl	Bemerkung
Hersteller	**Typ**		
I/O DATA	DFML-K56F	ATE0Q1S0=2&D0&K0&W0&Y0\Q0%C3	Der AT-Befehl muss in Datenregister eingetragen werden (siehe Abschnitt 12.6.3).
AIWA	PV-AF288	ATE0S0=2Q1&D0&M5\Q0\J0&W	Vorkonfiguriertes Modem (Auswahl in den SPS-Parametern). Es muss kein AT-Befehl angegeben werden.
	PV-BF5606	ATE0S0=2&D0Q1&K0&W	Der AT-Befehl muss in Datenregister eingetragen werden (siehe Abschnitt 12.6.3).
OMRON	ME3314B	ATE0S0=2Q1&D0&H0&R1S15=8&W	Vorkonfiguriertes Modem (Auswahl in den SPS-Parametern, bei einer FX2N-SPS erst ab Version 2.01). Es muss kein AT-Befehl angegeben werden.
	ME5614E*	ATE0S0=2&D0Q1&K0&W	Der AT-Befehl muss in Datenregister eingetragen werden (siehe Abschnitt 12.6.3).
	ME5614E2		
	ME5614D*		

Tab. 12-10: *Erprobte Modems für den Anschluss an eine FX-SPS*

* Es können nur Modems ab der Version 2.300 verwendet werden.

Erprobte Modems für den Anschluss an einen PC

In der folgenden Tabelle sind Modems für den Anschluss an einen PC (Programmier-Software GX Developer, GX IEC Developer oder GX Works2) angegeben, deren korrekte Funktion für die Fernwartung durch Tests bestätigt wurde. Zusätzlich sind die Befehle zur Initialisierung des Modems (AT-Befehl) angegeben. Die Eingabe des AT-Befehls ist im Abschnitt 12.6.3 beschrieben.

Modem		AT-Befehl	Bemerkung
Hersteller	**Typ**		
I/O DATA	DFML-560ER	AT&C1E0Q0S0=2&K0&D0	—
AIWA	PV-BF5606	ATE0S0=2&K0&D0	—
OMRON	ME5614E	ATE0S0=2&K0&D0	Es können nur Modems ab der Version 2.300 verwendet werden.
	ME5614E2		—
	ME5614D		Es können nur Modems ab der Version 2.300 verwendet werden.

Tab. 12-11: *Erprobte Modems für den Anschluss an einen PC*

12.5 Anschluss der Modems

Um auf eine FX-SPS über das Telefonnetz zugreifen zu können, muss jeweils ein Modem per Kabel mit dem Programmierwerkzeug (PC) und der SPS verbunden werden.

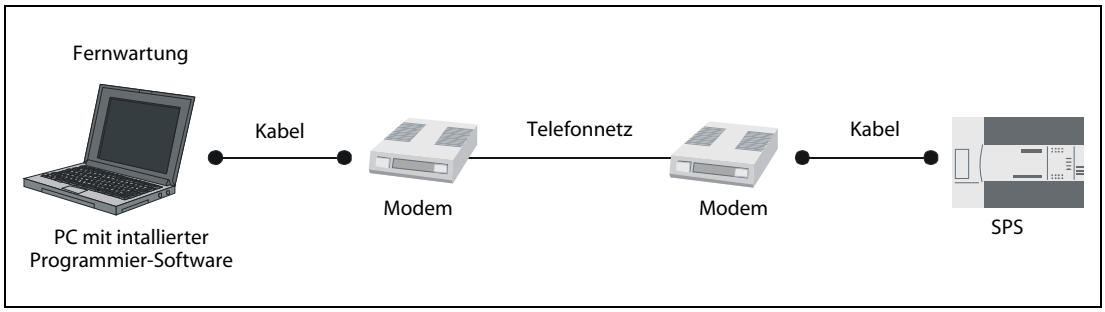


Abb. 12-4: *Konfiguration für die Fernwartung*

Halten Sie beim Anschluss der Modems an die SPS und den PC bitte die hier genannte Reihenfolge ein.

Anschluss an die SPS

- Schalten Sie die Spannungsversorgung der SPS aus.
- Prüfen Sie den Stecker des Modemkabels

  In der Regel werden mit den Modems Kabel für den Anschluss an eine RS232C-Schnittstelle geliefert. Das Schnittstellenmodul FX0N-232ADP ist mit einer 25-poligen D-SUB-Buchse ausgestattet. Alle anderen RS232C-Schnittstellen der FX-SPS haben einen 9-poligen D-SUB-Stecker (siehe Abschnitt 3.3). Prüfen Sie, ob das Modem mit dem dafür vorgesehenen Kabel an die RS232C-Schnittstelle der SPS angeschlossen werden kann.
- Verbinden Sie die RS232C-Schnittstelle der SPS mit dem Modem.

Anschluss an den PC

- Stecker des Modemkabels prüfen

  Prüfen Sie auch hier, ob das Modem mit dem dafür vorgesehenen Kabel an die RS232C-Schnittstelle des PC angeschlossen werden kann.
- Verbinden Sie das Modem mit der RS232C-Schnittstelle des PC.

12.6 Einstellungen in der SPS für den Modemanschluss

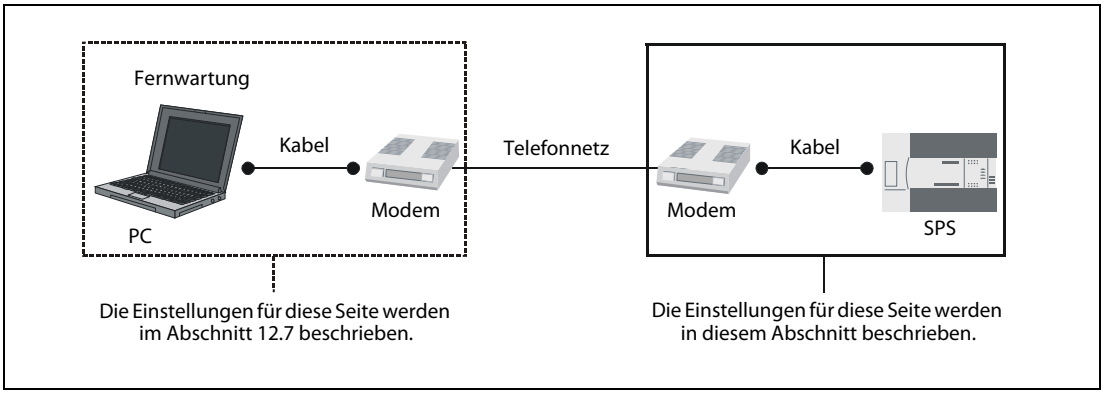


Abb. 12-5: *Bei der Fernwartung müssen für beide Modems Einstellungen vorgenommen werden.*

12.6.1 Kommunikation über eine RS232C-Schnittstelle einstellen

Für die serielle Kommunikation über ein Modem sind in den Grundgeräten der MELSEC FX-Serien keine Einstellungen notwendig! Jedoch sollte überprüft werden, ob eventuell Einstellungen für andere Kommunikationsarten vorhanden sind.

Wird in einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS Kanal 1 verwendet, prüfen Sie den Inhalt der Sonderregister D8120 und D8400.

Wird in einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS Kanal 2 verwendet, prüfen Sie den Inhalt des Sonderregisters D8420.

In allen anderen SPS-Grundgeräten der MELSEC FX-Familie prüfen Sie D8120. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

Prüfen, ob der Inhalt von D8120 (D8400, D8420) „0“ ist

Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS ein, während sich der Betriebsartenschalter in der Position STOP befindet. Prüfen Sie dann den Inhalt von D8120 (D8400, D8420). Er muss „0“ sein.

Inhalt von D8120 (D8400, D8420) = „0“: Es sind keine Einstellungen zur Kommunikation vorhanden.

Inhalt von D8120 (D8400, D8420) ≠ „0“: Es sind Einstellungen zur Kommunikation vorhanden.

Prüfung, ob das Ablaufprogramm den Inhalt von D8120 (D8400, D8420) verändert

Stellen Sie sicher, dass durch das Ablaufprogramm der SPS kein anderer Wert als „0“ in das Datenregister D8120 (D8400, D8420) eingetragen wird. Falls zum Beispiel ein Wert in D8120 (D8400, D8420) geschrieben wird, ändern Sie das Programm so, dass der Wert „0“ eingetragen wird.

Prüfen, ob Parameter für die Kommunikation eingestellt wurden

Öffnen Sie in der Programmier-Software GX Developer, GX IEC Developer oder GX Works2 das Dialogfenster mit den SPS-Parametern (siehe Abschnitt 4.2). FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS den Kanal, an dem das Modem angeschlossen ist. Stellen Sie sicher, dass im Feld Betriebs-Kommunikationseinstellungen kein Haken ist (siehe Abbildung auf der folgenden Seite).

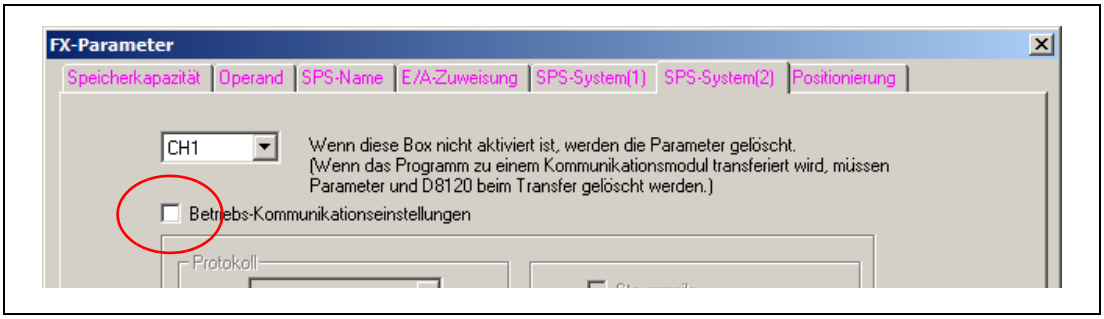


Abb. 12-6: *Beim Anschluss eines Modems dürfen keine Kommunikationeinstellungen vorhanden sein.*

Falls das Feld Betriebs-Kommunikationseinstellungen markiert ist, löschen Sie bitte die Markierung, indem Sie in das Feld klicken und übertragen dann die geänderten SPS-Parameter in das FX-Grundgerät.

12.6.2 Auswahl des verwendeten Modems

Öffnen Sie in der Programmier-Software GX Developer, GX IEC Developer oder GX Works 2 das Dialogfenster mit den SPS-Parametern (siehe Abschnitt 4.2). Klicken Sie auf die Registerkarte SPS-System (1), um das folgende Dialogfenster zu öffnen.

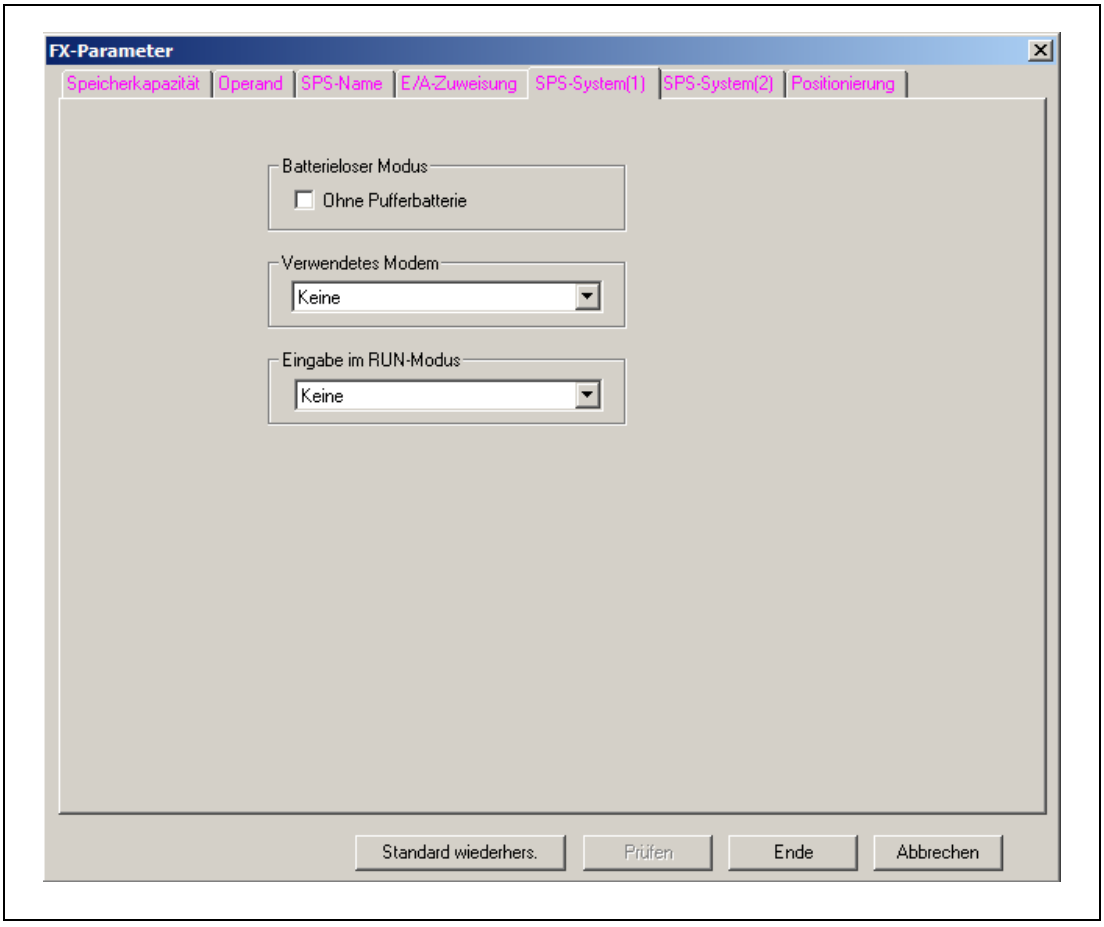


Abb. 12-7: *Dialogfenster FX-Parameter (SPS-System 1)*

Klicken Sie anschließend auf das Zeichen „▼“ neben dem Feld Verwendetes Modem, um die unten abgebildete Liste zu öffnen. Wählen Sie ein Modem oder einen Modus aus, indem Sie in die entsprechende Zeile klicken. Schließen Sie dann das Dialogfenster durch einen Klick auf das Feld „Ende“. Die Auswahlmöglichkeiten werden auf der folgenden Seite beschrieben.

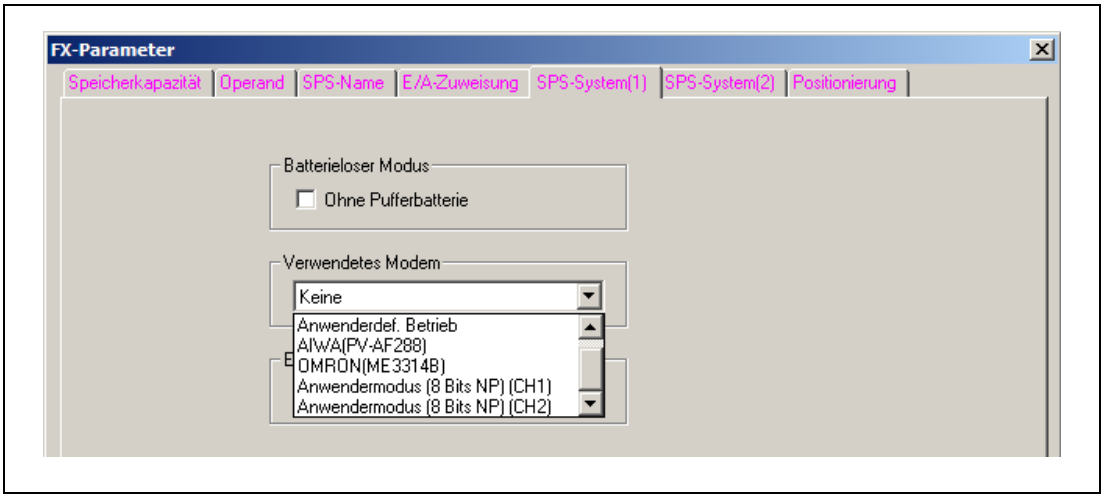


Abb. 12-8: *Auswahl des verwendeten Modems*

Einstellung	Beschreibung	Gewähltes Modem	
		Hersteller	**Typ**
Keine	Treffen Sie diese Auswahl, wenn keine Fernwartung ausgeführt wird	Kein Modem angeschlossen	
Anwenderdef. Betrieb	Wählen Sie diese Einstellung, wenn Sie ein anderes Modem als das AIWA PV-AF288 oder das OMRON ME3314B verwenden.	Modem, das nicht vorkonfiguriert ist	
AIWA(PV-AF288)	Wählen Sie eine dieser Einstellungen, wenn eins dieser Modems verwendet wird.	AIWA	PV-AF288
OMRON(ME3314B)		OMRON	ME3314B
Anwendermodus (8 Bits NP) (CH1)	Wählen Sie diese Einstellung, wenn an Kanal 1 ein PP-Modem angeschlossen ist. Nur wählbar bei FX3G/FX3GC/FX3S/FX3U/FX3UC.	Modem, das nicht vorkonfiguriert ist	
Anwendermodus (8 Bits NP) (CH2)	Wählen Sie diese Einstellung, wenn die Fernwartung über Kanal 2 ausgeführt wird. Nur wählbar bei FX3G/FX3GC/FX3GE/FX3U/FX3UC.		

Tab. 12-12: *Einstellmöglichkeiten für das Feld Verwendetes Modem*

HINWEIS

Wird ein vorkonfiguriertes Modem eingestellt (AIWA PV-AF288 oder OMRON ME3314B), muss kein AT-Befehl zur Initialisierung des Modems angegeben werden.

Beim Anschluss bzw. der Auswahl eines anderen Modems (Einstellung Anwenderdef. Betrieb, Anwendermodus (8 Bits NP) (CH1) oder Anwendermodus (8 Bits NP) (CH2)) muss der AT-Befehl in der SPS hinterlegt werden (siehe Abschnitt 12.6.3).

Nach der Auswahl des Modems und ggf. der Angabe des AT-Befehls müssen die geänderten Einstellungen in die FX-SPS übertragen werden. Die dazu erforderlichen Schritte sind von der verwendeten Programmier-Software abhängig.

Transfer des Programms und der Parameter in die SPS

Übertragen Sie nach der Auswahl des Modems das Programm und die Parameter in das SPS-Grundgerät. Falls ein nicht vorkonfiguriertes Modem verwendet wird und ein AT-Befehl eingeben wurde, klicken Sie bitte auch in das Feld ***Operandenspeicher -> Main***. Starten Sie die Übertragung, indem Sie auf ***Ausführen*** klicken.

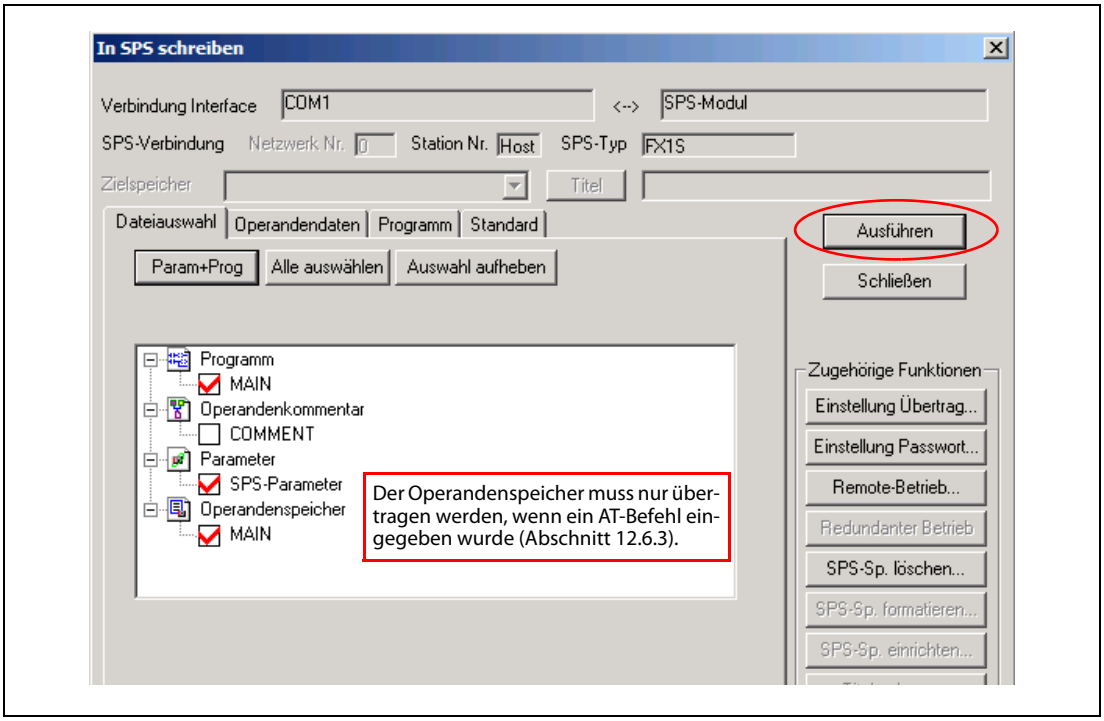


Abb. 12-9: *Auswahl der Komponenten des Projekts zur Übertragung in die SPS*

12.6.3 Angabe des Initialisierungsbefehls (AT-Befehl)

Ein Befehl zur Initialisierung des Modems (AT-Befehl) muss nur angegeben werden, wenn kein vorkonfiguriertes Modem verwendet wird (AIWA PV-AF288 oder OMRON ME3314B). Wurde in den SPS-Parametern (Abschnitt 12.6.2) die Einstellung ***Anwenderdef. Betrieb, Anwendermodus (8 Bits NP) (CH1)*** oder ***Anwendermodus (8 Bits NP) (CH2))*** gewählt, muss der AT-Befehl in der SPS hinterlegt werden.

SPS	Operanden für AT-Befehl
FX1S, FX3S	D200 bis D255
FX1N	D1000 bis D1059
FX2N, FX2NC	
FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3U, FX3UC	

Tab. 12-13:
Der AT-Befehl für ein angeschlossenes Modem wird in den Datenregistern der SPS eingetragen.

Der AT-Befehl wird beginnend bei der Startadresse (D1000 bzw. D200, siehe oben) fortlaufend eingetragen. Jedes Datenregister (16 Bit) enthält dabei nur ein ASCII-Zeichen des AT-Befehls (siehe Beispiel auf der nächsten Seite). Es darf kein Datenregister übersprungen werden. Die Inhalte der Datenregister, die auf ein Datenregister mit dem Inhalt 0000H folgen, werden nicht an das Modem übertragen.

Struktur eines AT-Befehls

Ein AT-Befehl besteht meist aus mehreren Anweisungen. Der AT-Befehlssatz wurde von der Firma Hayes zur Steuerung von Modems entwickelt und hat sich als Standard durchgesetzt. Der AT-Befehlssatz enthält u.a. Befehle für die Einwahl in ein Telefonnetz, für das Holen der Amtsnummer oder für den Sende- und Empfangsmodus. Ein AT-Befehl beginnt immer mit dem Befehl AT für Attention (Achtung) und wird im folgenden Format angegeben.

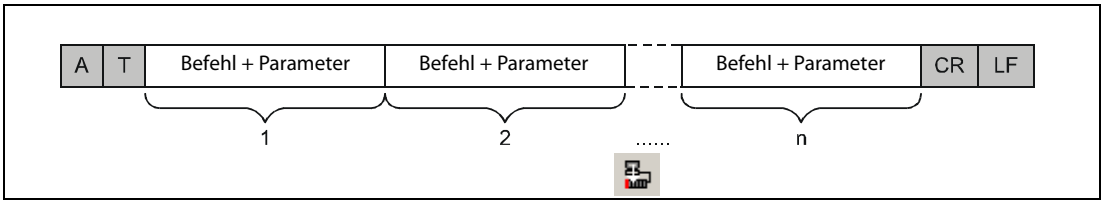


Abb. 12-10: *Aufbau eines AT-Befehls*

HINWEISE

Den zur Initialisierung des von Ihnen verwendeten Modems erforderlichen AT-Befehl entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des Modems.

Als Abschluss eines AT-Befehls müssen immer die Steuerzeichen CR (0DH) und LF (0AH) angegeben werden. Ohne die Angabe dieser Zeichen kann die Fernwartung nicht ausgeführt werden.

Die Übertragung des AT-Befehls an das Modem endet, wenn „0“ (hexadezimaler Wert) gelesen wird.

Die für den AT-Befehl reservierten Datenregister dürfen nicht durch das Ablaufprogramm der SPS mit anderen Werte überschrieben werden.

Beispiel für die Speicherung eines AT-Befehls in der SPS

Im folgenden Beispiel wurde der AT-Befehl „ATE0S0=2Q1&D0&M4\Q0\J0W“ in den Operandenbereich ab D1000 eingetragen. Die Steuerzeichen „CR“ und „LF“ sind als Abschluss des AT-Befehls zwingend erforderlich.

Datenregister	Inhalt		Datenregister	Inhalt	
	Hexadezimal	ASCII		Hexadezimal	ASCII
D1000	41	A	D1013	26	&
D1001	54	T	D1014	4D	M
D1002	45	E	D1015	34	4
D1003	30	0	D1016	5C	\
D1004	53	S	D1017	51	Q
D1005	30	0	D1018	30	0
D1006	3D	=	D1019	5C	\
D1007	32	2	D1020	4A	J
D1008	51	Q	D1021	30	0
D1009	31	1	D1022	26	&
D1010	26	&	D1023	57	W
D1011	44	D	D1024	0D	CR
D1012	30	0	D1025	0A	LF

Tab. 12-14: *Beispiel für die Speicherung des AT-Befehls*

Eingabe eines AT-Befehls

Die einzelnen ASCII-Zeichen eines AT-Befehls können zum Beispiel beim Einschalten der SPS durch das Ablaufprogramm in die Datenregister ab D1000 (ab D200 bei einer FX1S oder FX3S) eingetragen werden.

Ist ein Programmierwerkzeug mit der SPS verbunden (Online-Modus) kann der Inhalt der entsprechenden Datenregister auch manuell verändert und so der AT-Befehl eingegeben werden. Bei der Programmier-Software GX Developer wählen Sie dazu im Menü ***Online*** den Punkt ***Überwachung*** und dann ***Operanden-Batch***. Beim GX IEC Developer steht Ihnen dazu im Menü ***Online*** der ***Entry-Data-Monitor*** zur Verfügung.

Beim GX Developer besteht zudem die Möglichkeit, die Daten in den Operandenspeicher zu schreiben und anschließend in die SPS zu übertragen.

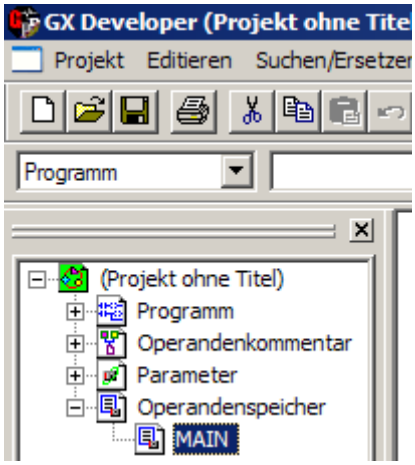


Abb. 12-11:
Zur Eingabe in den Operandenspeicher klicken Sie bitte im Projekt-Navigator des GX Developers auf ***Operandenspeicher*** *->* ***MAIN***

Dadurch wird das folgende Dialogfenster geöffnet.

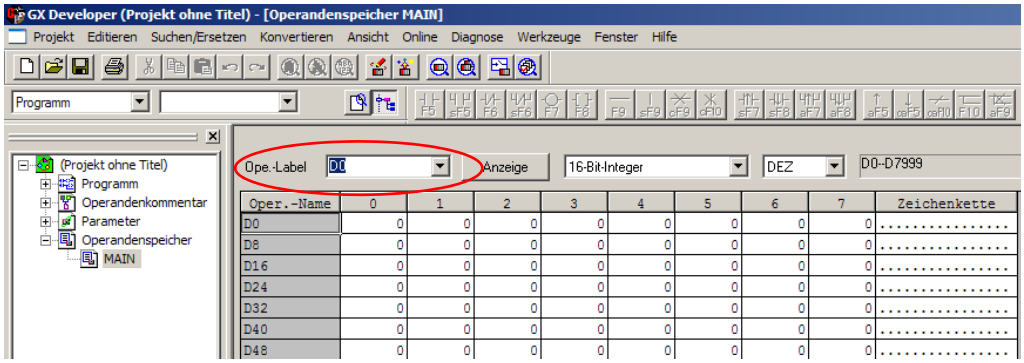


Abb. 12-12: *Dialogfenster* ***Operandenspeicher***

Geben Sie in das Feld **Ope.-Label** die Adresse des ersten Operanden ein, dessen Wert Sie verändern möchten (z. B. D1000), und klicken Sie auf ***Anzeige*** (siehe oben).

Wählen Sie dann das hexadezimale Anzeigeformat (**HEX**). Zur Eingabe im ASCII-Code klicken Sie doppelt auf ein Datenregister. Geben Sie in jedes Register nur ein ASCII-Zeichen ein und klicken Sie nach jeder Eingabe auf das OK-Feld der Zeichenketteneingabe.

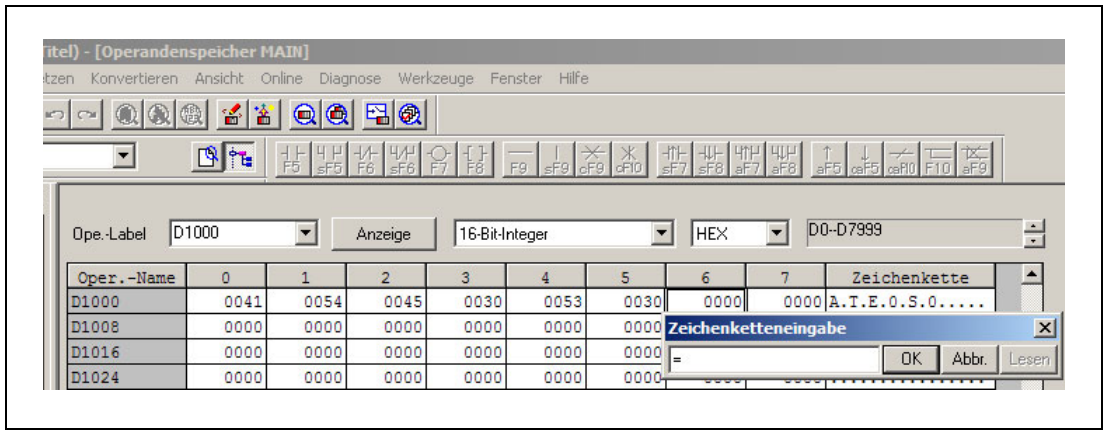


Abb. 12-13: *Die Zeichenketteneingabe vereinfacht die Eingabe des AT-Befehls.*

Anschließend geben Sie noch die Steuerzeichen „CR“ und „LF“ als hexadezimale Werte 000DH bzw. 000AH ein.

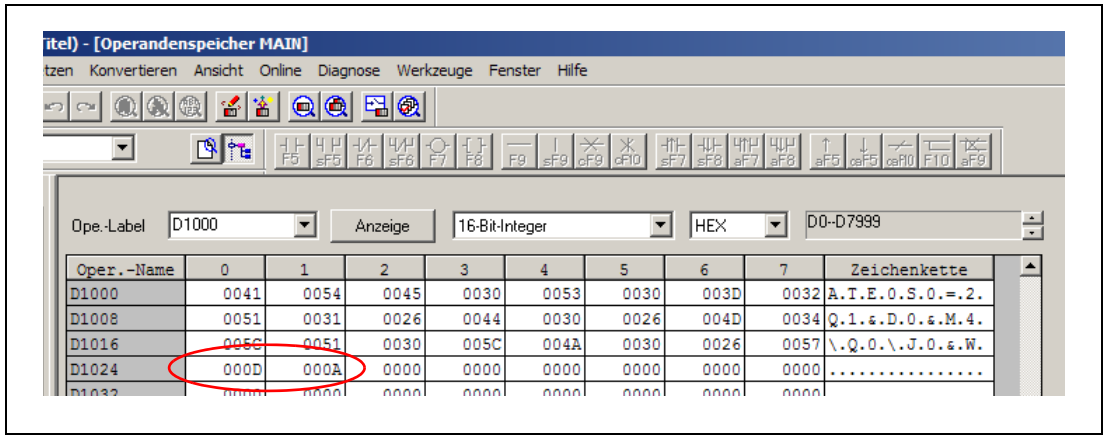


Abb. 12-14: *Hexadezimale Werte können eingegeben werden, nachdem einmal auf ein Datenregister geklickt wurde.*

Damit der AT-Befehl an das Modem übermittelt werden kann, muss der Inhalt des Operandenspeichers in die SPS übertragen werden (siehe Anfang dieses Abschnitts.)

12.7 Einstellungen im PC für den Modemanschluss

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie ein Modem, das an einem PC angeschlossen ist, für die Fernwartung einer SPS der FX-Familie konfiguriert wird.

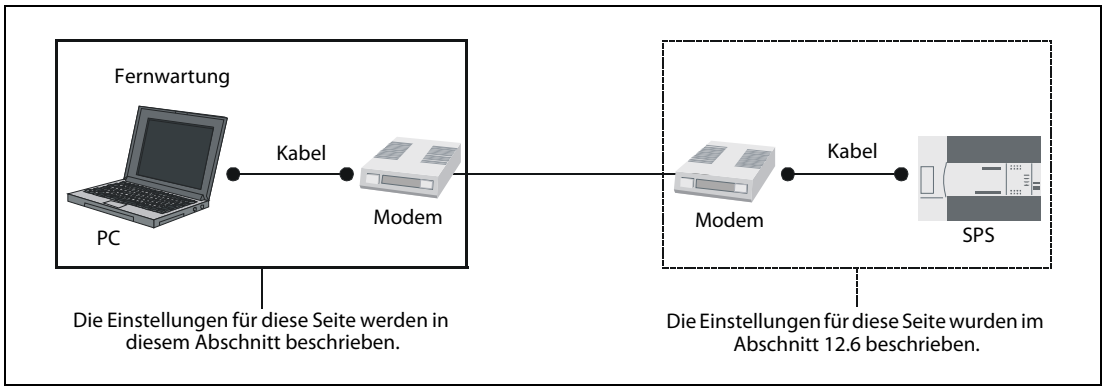


Abb. 12-15: *Für beide Modems müssen Einstellungen vorgenommen werden.*

12.7.1 Einstellung beim GX Developer

Eingabe des AT-Befehls

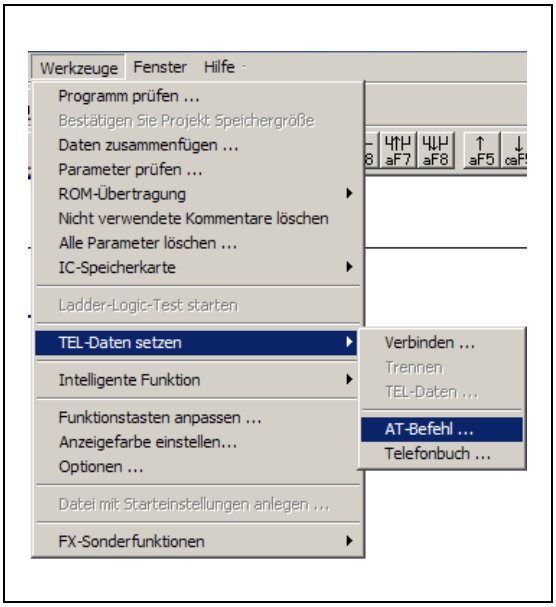


Abb. 12-16:
*Klicken Sie im Menü Werkzeuge auf **TEL-Daten setzen** und dann auf **AT-Befehl**.*

Dadurch wird das unten abgebildete Dialogfenster geöffnet.

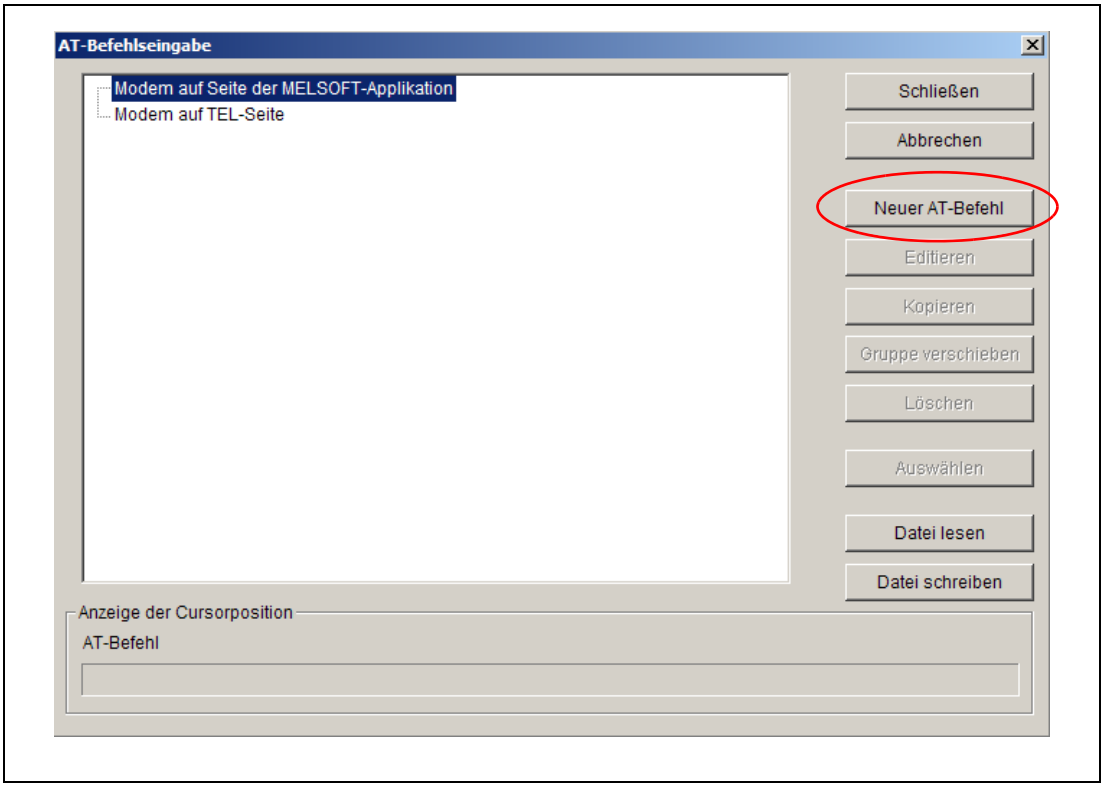


***Abb. 12-17:** Dialogfenster AT-Befehlseingabe*

Klicken Sie auf ***Modem auf Seite der MELSOFT-Applikation*** und anschließend auf ***Neuer AT Befehl***.

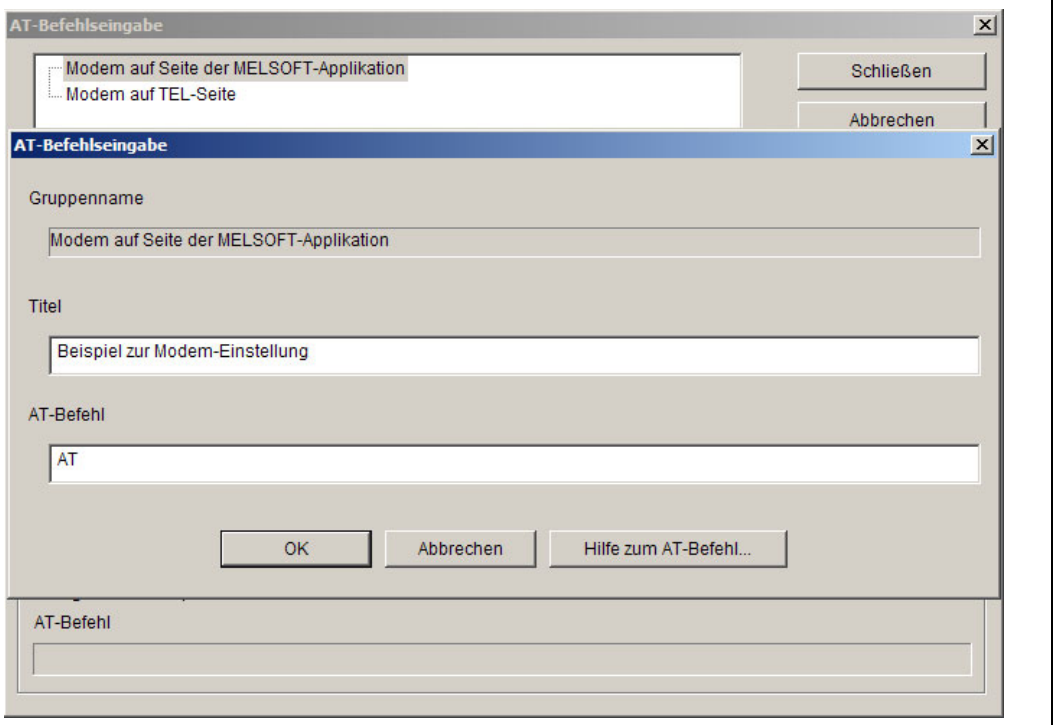


Abb. 12-18: *Geben Sie im nächsten Dialogfenster eine Bezeichnung für diese Modemeinstellung (**Titel**) und den AT-Befehl ein.*

HINWEIS

Im Abschnitt 12.4.3 finden Sie AT-Befehle für ausgewählte Modems. Den zur Initialisierung des von Ihnen verwendeten Modems erforderlichen AT-Befehl entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des Modems.

Eintrag in das „Telefonbuch“

Die Telefonnummer des Modems an der SPS kann beim Verbindungsaufbau direkt angegeben werden. Sie können die Telefonnummer aber auch in einem Telefonbuch speichern.

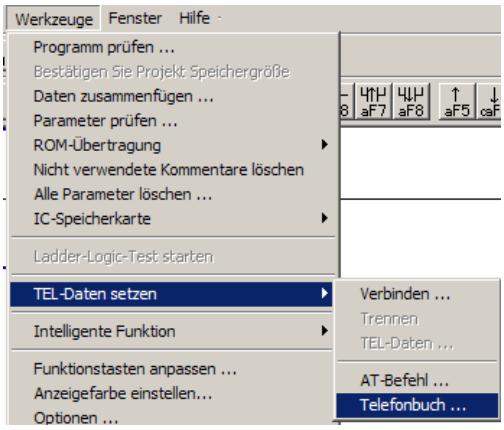


Abb. 12-19:
*Klicken Sie im Menü Werkzeuge des GX Developer auf **TEL-Daten setzen** und dann auf **Telefonbuch**.*

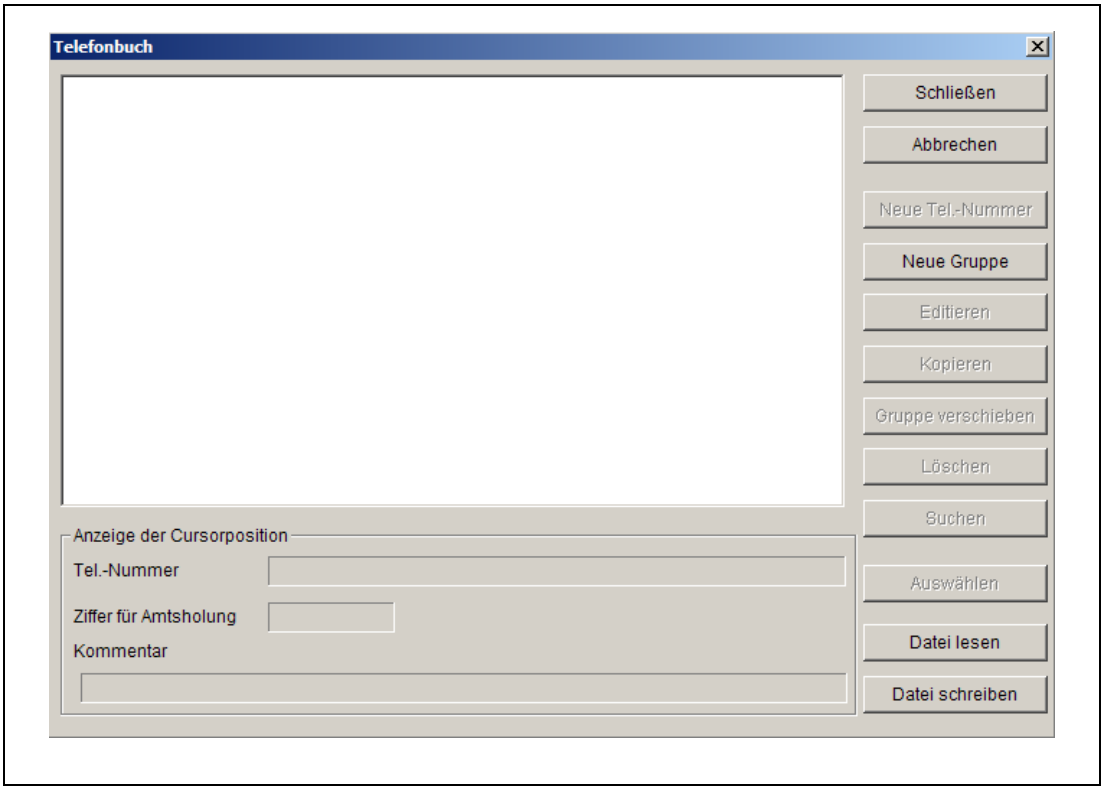


Abb. 12-20: *Dialogfenster* ***Telefonbuch***

Klicken Sie auf das Feld ***Neue Gruppe*** und geben Sie eine Bezeichnung für die Gruppe ein, zu der die Telefonnummer gehören soll (siehe folgende Abbildung).

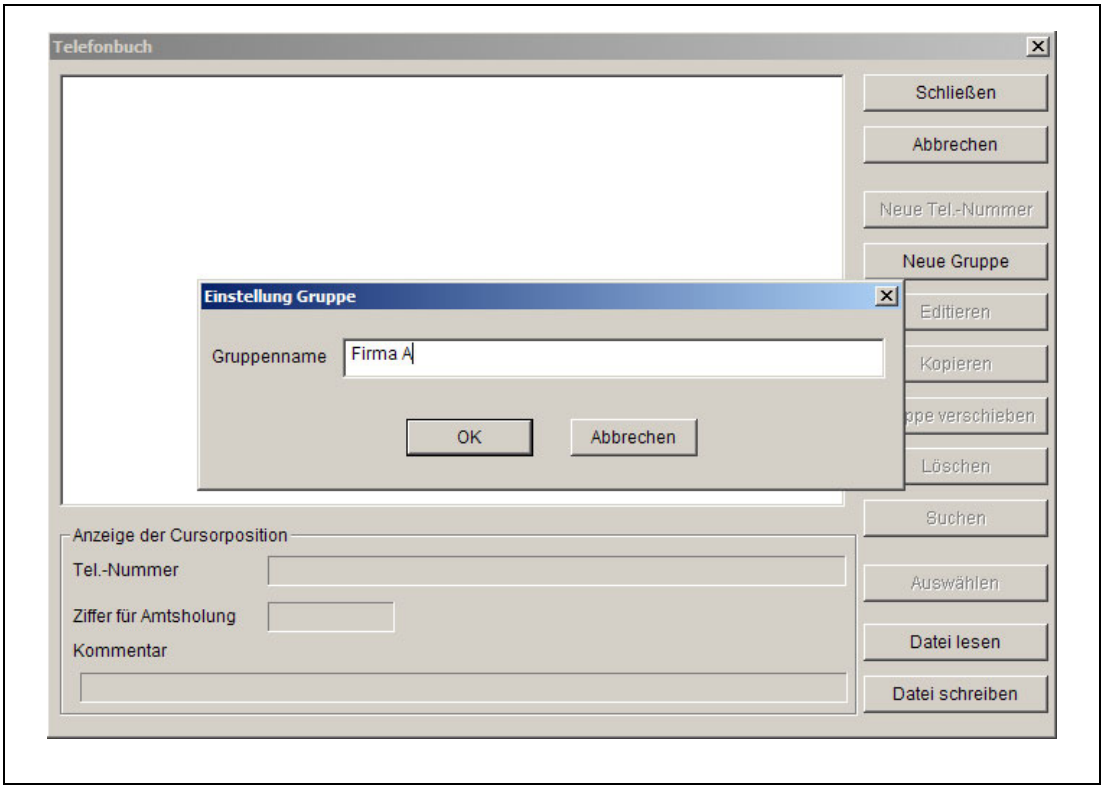


Abb. 12-21: *Eingabe eines Gruppennamens*

Klicken Sie nach der Eingabe des Gruppennamens auf ***OK***.

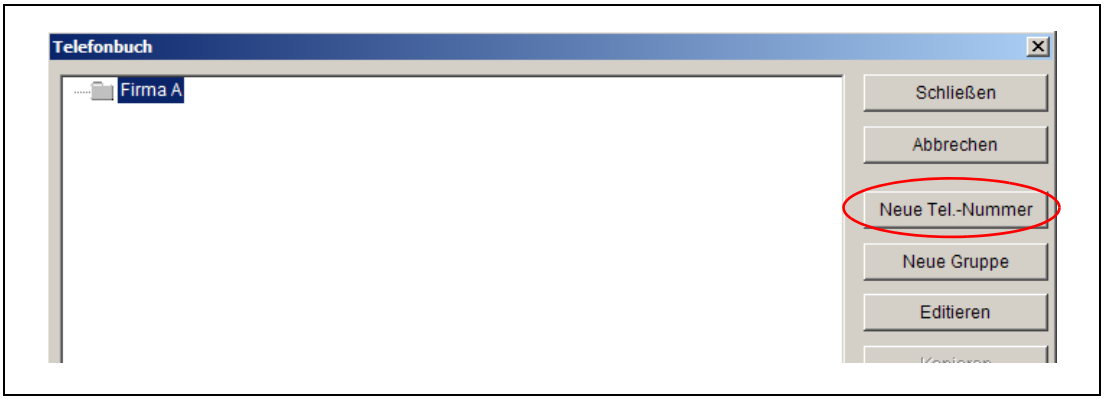


Abb. 12-22: *Um die Telefonnummer einzugeben, klicken Sie auf den Namen einer bereits existierenden Gruppe (in diesem Beispiel Firma A) und anschließend auf* ***Neue Tel.-Nummer****.*

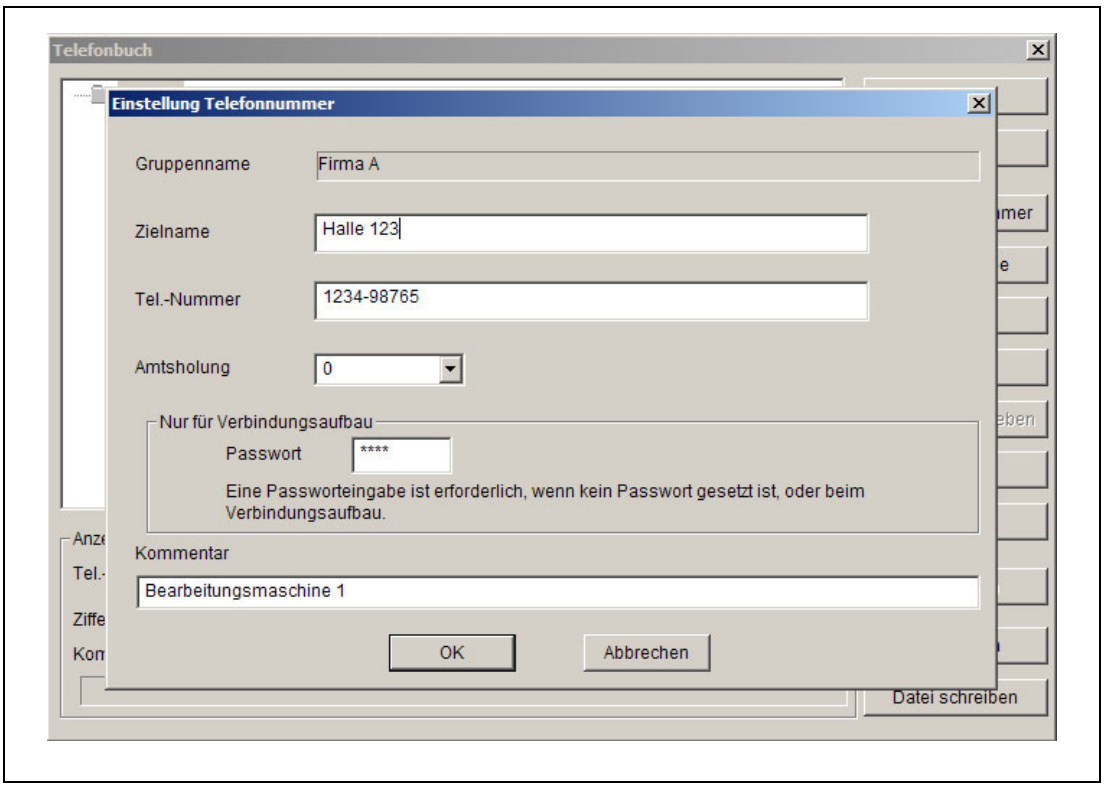


Abb. 12-23: *Dialogfenster zur Eingabe einer Telefonnummer*

Geben Sie alle erforderlichen Daten ein und klicken Sie anschließend auf ***OK***.

12.7.2 Einstellung beim GX IEC Developer

Die Vorgehensweise beim Einstellen eines Modems und bei der Anlage eines Telefonbuchs entnehmen Sie bitte dem Benutzerhandbuch zum GX IEC Developer, Art.-Nr. 43595 und der Online-Hilfe des GX IEC Developer.

12.8 Verbindungsauf- und -abbau

12.8.1 Vorbereitungen in der SPS

Für die Fernwartung muss über ein Telefonnetz eine Verbindung zwischen dem PC mit der Programmier-Software und der SPS bzw. zwischen den beiden Modems hergestellt werden. Halten Sie dabei die folgende Reihenfolge ein:

- Modem an der SPS initialisieren

  Geben Sie für das Modem, das an der SPS angeschlossen ist, den korrekten AT-Befehl ein (siehe Abschnitt 12.6)

- Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus.
- Schließen Sie das Modem an die SPS an (Abschnitt 12.5).
- Schalten Sie die Versorgungsspannung des Modems ein.
- Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS wieder ein.

  Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung der SPS leuchten sofort die Leuchtdioden TXD (SD) und RXD (RD) des RS232C-Schnittstellenmoduls oder -Adapters, und der AT-Befehl wird an das Modem übertragen. Falls die LEDs nicht leuchten, suchen Sie bitte die Fehlerursache (siehe Abschnitt 12.9).

12.8.2 Verbindung herstellen

Als Vorbereitung für den Verbindungsaufbau schließen Sie bitte ein Modem an den PC an und starten die Programmier-Software GX Developer, GX IEC Developer oder GX Works2.

- GX Developer

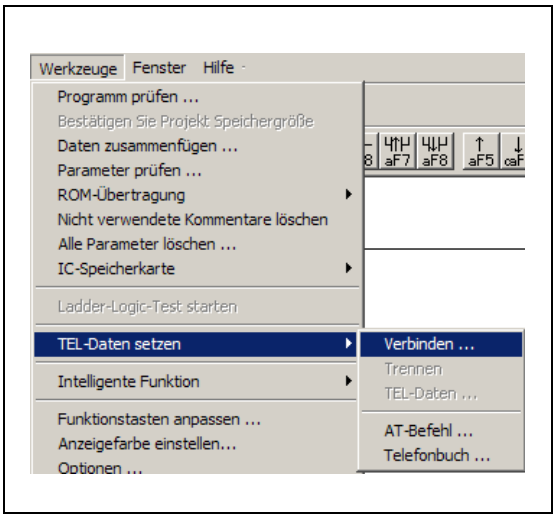


Abb. 12-24:
*Klicken Sie im Menü Werkzeuge des GX Developer auf **TEL-Daten setzen** und dann auf **Verbinden...***

Dadurch wird das auf der nächsten Seite abgebildete Dialogfenster geöffnet.

Alternativ klicken Sie im Menü ***Online*** auf ***Einstellung Übertragung*** und anschließend auf das Schaltfeld ***TEL(FXCPU)***.

- GX IEC Developer

Beim GX IEC Developer wählen Sie im Menü ***Online*** den Eintrag ***Übertragungseinstellungen*** und dann ***Ports***. Klicken Sie anschließend auf das Schaltfeld ***TEL(FXCPU)***, um das auf der nächsten Seite abgebildete Dialogfenster zu öffnen.

- GX Work2

Bei GX Works2 wählen Sie im Menü ***Tools*** den Eintrag ***Set TEL Data/Connect via Modem*** und dann ***Line Connection***, um das folgende Dialogfenster zu öffnen.

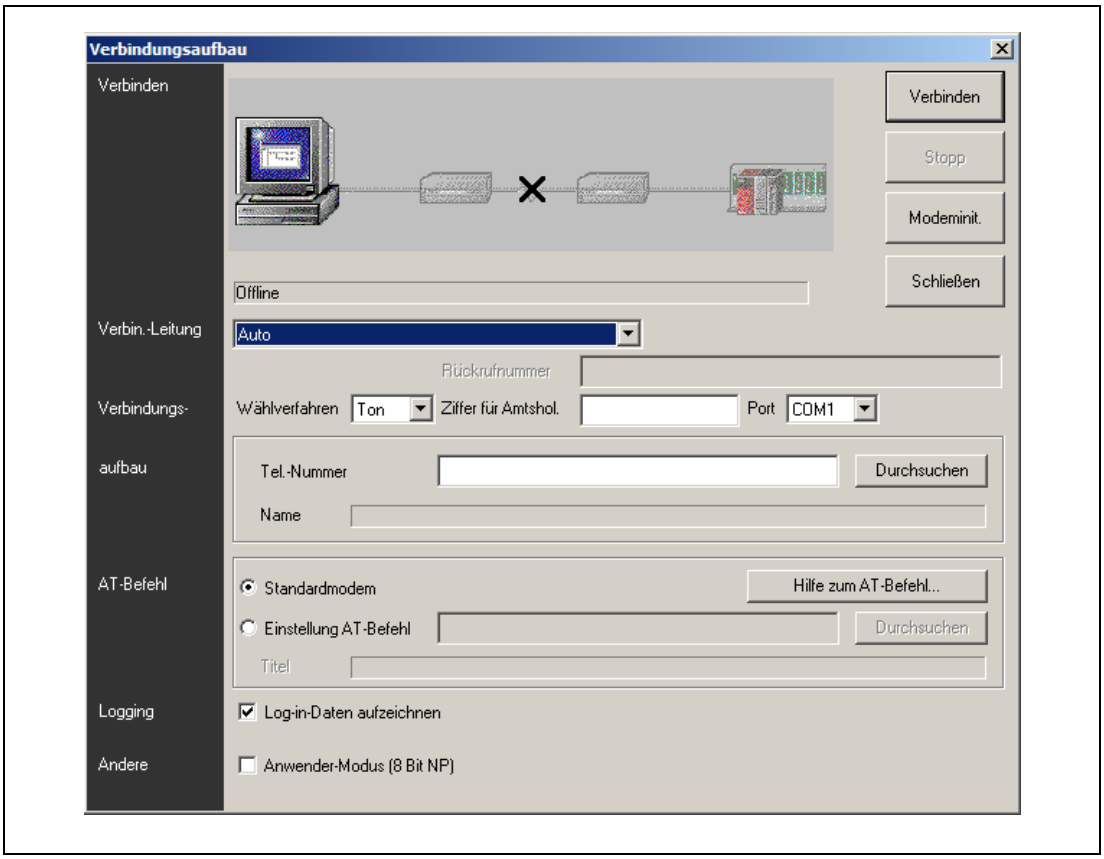


Abb. 12-25: *Dialogfenster Verbindungsaufbau*

Anzeigen und Einstellmöglichkeiten

- Verbinden

  Hier wird die Verbindung grafisch dargestellt. Die Grafik ist animiert, um den Aufbau der Verbindung darzustellen, oder um einen eventuellen Verbindungsfehler anzuzeigen.

- Verbin.-Leitung

  Hier kann zwischen manuellem und automatischem Verbindungsaufbau gewählt werden. Wählen Sie ***Auto***.

- Verbindungsaufbau

  Wählen Sie das Wahlverfahren aus der Auswahlliste (***Impuls***, ***Ton*** oder ***ISDN***), geben Sie, soweit erforderlich die Ziffer für die Amtsholung ein (diese Ziffer wird bei der Auswahl einer Telefonnummer aus dem Telefonbuch automatisch der Telefonnummer vorausgestellt), und wählen Sie aus der Liste die Schnittstelle aus, an der das Modem angeschlossen ist. Geben Sie für den Verbindungsaufbau eine Telefonnummer ein oder wählen Sie eine Telefonnummer aus dem Telefonbuch (Abschnitt 12.7), indem Sie auf ***Durchsuchen*** klicken. Die Telefonnummer wird automatisch im Feld **Tel.-Nummer** angezeigt.

- AT-Befehl

  Wählen Sie hier die Einstellung für ein Standardmodem oder geben Sie einen eigenen AT-Befehl für Ihr Modem ein. Klicken Sie auf die Schaltfläche ***Durchsuchen***, um eine Liste der bereits festgelegten AT-Befehle zu öffnen oder einen AT-Befehl neu in die Liste einzutragen (siehe auch Abschnitt 12.7). Über die Schaltfläche ***Hilfe zum AT-Befehl*** können Sie ein Dialogfenster mit Hinweisen zum AT-Befehl öffnen.

- Logging

  Aktivieren Sie diese Funktion, um die Log-in-Daten aufzeichnen zu lassen. Sie werden wie folgt gespeichert (Voreinstellung):

  – GX Developer

    Ordner: Melsec\Gppw\log.

    Name der Datei: Jahr, Monat, Tag.log. (Beispiel: 130206.log)

  – GX Works2

    Bei Windows® 2000 und Windows® XP

    Ordner: Anwenderordner\Application Data\MITSUBISHI\MELSOFT\TEL\Log

    Bei Windows Vista®, Windows® 7 und Windows® 8

    Ordner: Anwenderordner\AppData\Roaming\MITSUBISHI\MELSOFT\TEL\Log

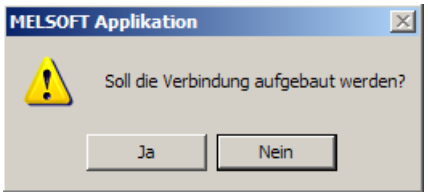
    Name der Datei: Jahr, Monat, Tag.dat (Beispiel: 130206.dat)

- Andere

  Wird unter ***Modeminit.*** die Einstellung ***Anwenderdef. Betrieb, Anwendermodus (8 Bits NP) (CH1)*** oder ***Anwendermodus (8 Bits NP) (CH2)*** gewählt, muss der Anwendermodus (8 Bit NP) aktiviert werden.

- Schaltfläche ***Verbinden***

  Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die Verbindung aufzubauen. Es erscheint die folgende Frage:



  Klicken Sie auf ***Ja***. Daraufhin wird die Nummer des Modems an der SPS gewählt und die Verbindung aufgebaut. War der Verbindungsaufbau erfolgreich, wird dies im Feld **Verbinden** angezeigt.

  Auch wenn die Verbindung nicht aufgebaut werden, wird dies im Feld **Verbinden** angezeigt. Gleichzeitig erscheint eine Fehlermeldung.

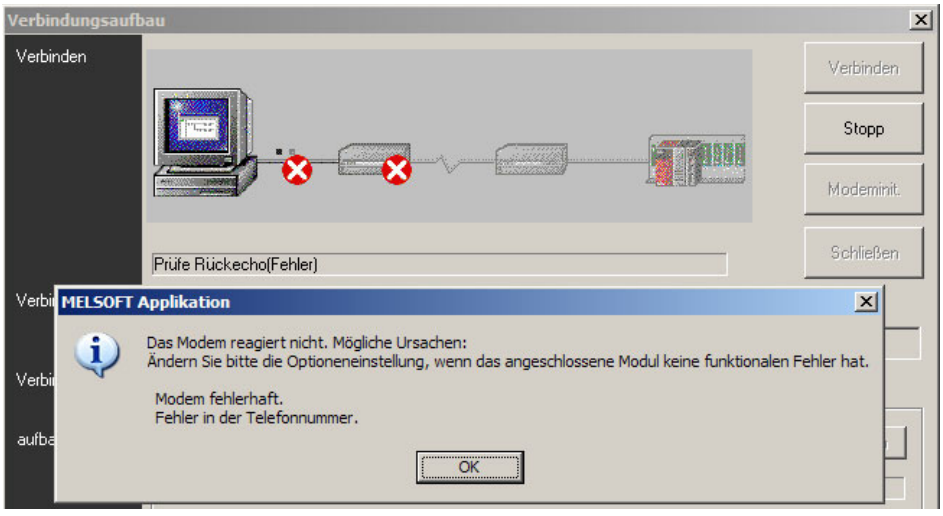


Abb. 12-26: *Fehlermeldung bei gescheitertem Verbindungsaufbau*

Wird diese Fehlermeldung durch einen Klick auf das Feld ***OK*** bestätigt, erscheint das folgende Dialogfenster.

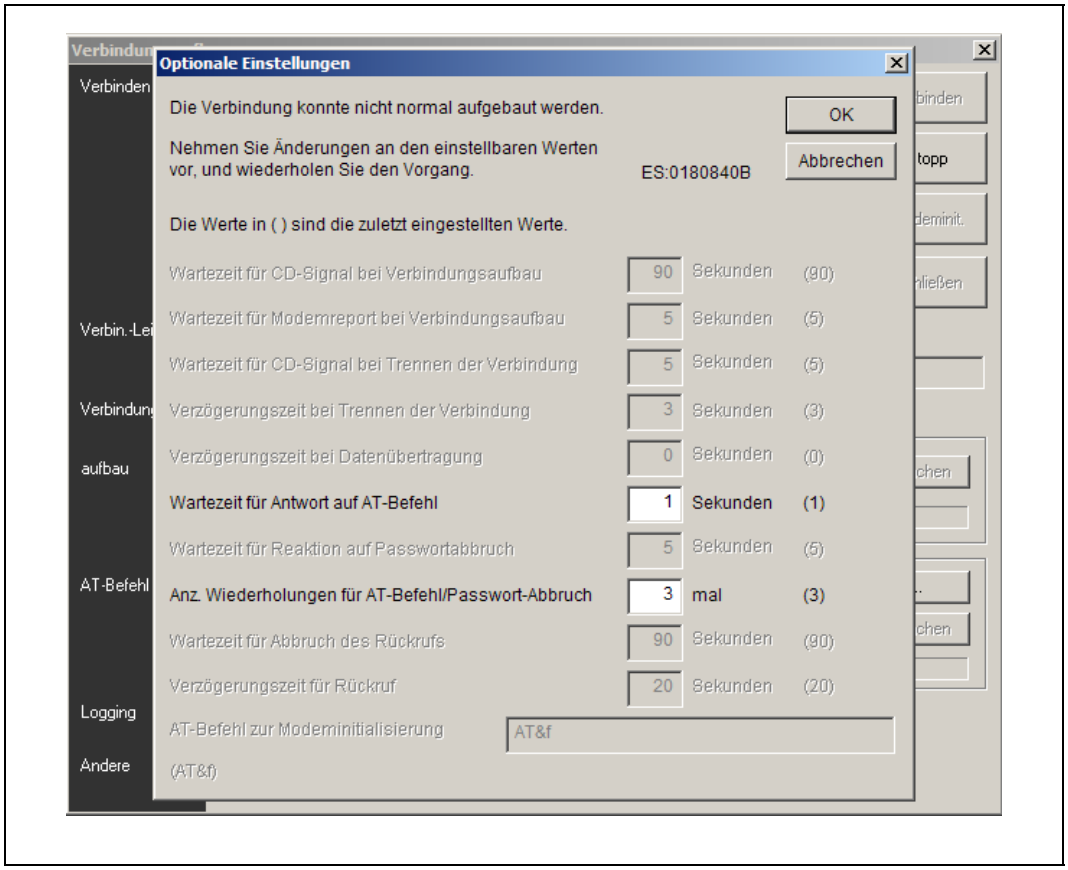


Abb. 12-27: *Dialogfenster Optionale Einstellungen*

Verändern Sie die Wartezeit und die Anzahl der Wiederholungen und klicken Sie auf ***OK***, um das Dialogfenster zu schließen. Versuchen Sie danach erneut, die Verbindung aufzubauen. Weitere Hinweise zur Fehlersuche enthält der folgende Abschnitt.

Bedeutung der Schaltflächen im Dialogfenster Verbindungsaufbau

- ***Stopp***

  Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um den Verbindungsaufbau abzubrechen.

- ***Modeminit***.

  Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um das Modem zu initialisieren.

- ***Schließen***

  Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um das Dialogfenster zu schließen.

12.8.3 Verbindung unterbrechen

GX Developer

Klicken Sie im Menü ***Werkzeuge*** des GX Developer auf ***TEL-Daten setzen***, dann auf ***Trennen*** und folgen Sie den Anweisungen in den Dialogfenstern.

GX Works2

Um die Verbindung zu trennen wählen Sie in GX Works2 im Menü ***Tools*** den Eintrag ***Set TEL Data/Connect via Modem*** und dann ***Line Disconnection***.

12.9 Fehlerdiagnose und -behebung

Wenn Störungen bei der Kommunikation auftreten oder zwischen dem PC und der SPS bzw. zwischen den Modems keine Kommunikation möglich ist, prüfen Sie bitte die folgenden Punkte.

Kompatibilität der SPS

Prüfen Sie, ob die SPS-Grundgeräte und die verwendeten Schnittstellenmodule oder -adapter für die Fernwartung geeignet sind (siehe Abschnitt 12.4)

Zustand der LEDs der Schnittstellenmodule oder -adapter

Prüfen Sie bitte den Status der Leuchtdioden SD (Senden) und RD (Empfangen) der RS232- Schnittstellenmodule oder -adapter.

Zustand der LED		Bedeutung
RD	SD	
Blinkt	Blinkt	Daten werden empfangen und gesendet.
Blinkt	AUS	Es werden Daten empfangen, aber nicht gesendet.
AUS	Blinkt	Es werden Daten gesendet, aber nicht empfangen.
AUS	AUS	Es werden keine Daten empfangen und keine Daten gesendet

Tab. 12-15: *Prüfung des Kommunikationsstatus mit Hilfe der LEDs*

Beim Einschalten der Versorgungsspannung der SPS wird der AT-Befehl an das angeschlossene Modem gesendet. Dabei leuchten die LEDs SD und RD. Sie leuchten nicht, wenn in den SPS-Parametern kein Modem ausgewählt wurde.

Bei nicht korrektem Anschluss des Modems oder bei einem Modem, das nicht kompatibel ist, blinken die LEDs SD und RD einige Male, aber der AT-Befehl wird nicht an das Modem übermittelt.

Installation und Verdrahtung

Prüfen Sie, ob die Schnittstellenmodule oder -adapter korrekt mit dem SPS-Grundgerät verbunden sind.

Kompatibilität der Modems

Prüfen Sie. ob die technischen Daten der verwendeten Modems mit den Anforderungen übereinstimmen (siehe Abschnitt Abschnitt 12.6.2).

Einstellung von Kommunikationsparametern in der SPS

In der FX-SPS dürfen keine Parameter für andere Kommunikationsarten, wie zum Beispiel die Kommunikation ohne Protokoll oder einen Computer-Link eingestellt sein. Sind diese Kommunikationsparameter eingestellt, kann keine Fernwartung ausgeführt werden.

Prüfen Sie, ob in den SPS-Parametern ein Modem ausgewählt wurde (siehe Abschnitt 12.6). Wenn diese Einstellungen nicht korrekt sind, kann keine Verbindung zum Modem hergestellt werden.

AT-Befehl prüfen

Wenn in den SPS-Parametern als „verwendetes Modem“ **Anwenderdefinierter Betrieb, Anwendermodus (8 Bits NP) (CH1)** bzw. der **Anwendermodus (8 Bits NP) (CH2)** eingestellt wurde, muss zur Initialisierung des Modems ein AT-Befehl angegeben werden.

Prüfen Sie, ob der AT-Befehl im SPS-Grundgerät im korrekten Operandenbereich gespeichert ist (siehe Abschnitt 12.6.3) und ob die einzelnen Zeichen des AT-Befehls lückenlos in den Datenregistern abgelegt sind.

Vergewissern Sie sich, dass in jedem Datenregister nur ein ASCII-Zeichen eingetragen ist und dass der AT-Befehl mit den Steuerzeichen CR (0D$_H$) und LF (0A$_H$) abgeschlossen wird.

Der AT-Befehl muss zum angeschlossenen Modem passen. Den zur Initialisierung des von Ihnen ver-

wendeten Modems erforderlichen AT-Befehl entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des Modems.

Als Referenz sind hier die AT-Befehle für die vorkonfigurierten Modems angegeben.

- Modem AIWA PV-AF288: AT E0 S0=2Q1 &D0 &M5 \Q0 \J0&W
- OMRON ME3314B: AT E0 S0=2Q1 &D0 &H0 &R1 S15=8 &W

Merkmal	Einstellung	Modem	
		AIWA PV-AF288	OMRON ME3314B
Befehle zurücksenden (Echo)	AUS (kein Echo)	E0	E0
Anzahl der Klingeltöne, bevor ein Anruf automatisch entgegengenommen wird	2 Klingeltöne	S0=2	S0=2
Ergebnis-Code anzeigen	Nicht anzeigen	Q1	Q1
DTR (Data Terminal Ready)	Immer EIN	&D0	&D0
Datenfluss für Sendedaten	Keine Steuerung	—	&H0
Kommunikationsart	V.42 bis	&M5	S15=8
Steuerung des Datenflusses	Keine Steuerung	\Q0	&R1
Übertragungsgeschwindigkeit	Fester Wert	\J0	—
Einstellungen speichern	Daten in EEPROM speichern	&W	&W

Tab. 12-16: *Bedeutung der AT-Befehle der vorkonfigurierten Modems*

Ablaufprogramm der SPS

- Prüfen Sie mit Hilfe der Programmier-Software, ob in der SPS Einstellungen für die Kommunikation vorgenommen wurden. Stellen Sie sicher, dass die Inhalte der Sonderregister für das Kommunikationsformat (D8120, D8400, D8420), ein n:n-Netzwerk (D8176 bis D8180) und den Parallel-Link (D8070 und D8071) nicht durch das Ablaufprogramm verändert werden. Falls eines dieser Sonderregister im Programm verwendet wird, können bei der Kommunikation mit Programmierwerkzeugen Fehler auftreten.
- Einstellungen zur Ethernet-Schnittstelle (FX3G-, FX3GC-, FXGE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Stellen Sie sicher, dass der Kanal, an dem das Modem angeschlossen ist, nicht auch in den Ethernet-Einstellungen verwendet wird. Falls Sie SPS-Parameter ändern, muss nach der Übertragung der Parameter in die SPS deren Versorgungsspannung aus- und wieder eingeschaltet werden, damit die Parameter übernommen werden.
- Verwendung von VRRD- oder VRSC-Anweisungen (gilt nicht für eine FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Überprüfen Sie, ob im Ablaufprogramm der SPS die VRRD- oder VRSC-Anweisungen verwendet werden. In diesem Fall müssen Sie diese Anweisungen aus dem Ablaufprogramm entfernen, das Programm neu in die SPS übertragen, und die SPS aus- und wieder einschalten.

  Falls das Ablaufprogramm eines FX3G-Grundgeräts mit 40 oder 60 Ein- und Ausgängen VRRD- oder VRSC-Anweisungen enthält, kann der Kommunikationskanal 2 nicht genutzt werden. Verwenden Sie in diesem Fall Kanal 1 oder löschen Sie die VRRD- und VRSC-Anweisungen.
- Verwendung von VRRD- oder VRSC-Anweisungen (FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Falls das Ablaufprogramm eines FX3U- oder FX3UC-Grundgeräts VRRD- oder VRSC-Anweisungen enthält, kann der Kommunikationskanal 1 nicht genutzt werden. Verwenden Sie in diesem Fall Kanal 2 oder löschen Sie die VRRD- und VRSC-Anweisungen.

- Verwendung von RS-Anweisungen (gilt nicht für eine FX3G-, FX3GC-, FXGE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Überprüfen Sie, ob im Ablaufprogramm der SPS eine oder mehrere RS-Anweisungen verwendet werden. Löschen Sie alle RS-Anweisungen aus dem Ablaufprogramm. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus- und wieder ein.

- Verwendung von RS- oder RS2-Anweisungen (gilt nur für eine FX3G-, FX3GC-, FXGE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS)

  Stellen Sie sicher, dass für den Kanal, an dem das Modem angeschlossen ist, keine RS- oder RS2-Anweisung verwendet wird. Falls RS- oder RS2-Anweisungen für diesen Kanal programmiert sind, löschen Sie bitte die Anweisungen. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus- und wieder ein.

- Verwendung von EXTR-Anweisungen (gilt nur für FX2N- oder FX2NC-SPS)

  Überprüfen Sie, ob im Ablaufprogramm der SPS EXTR-Anweisungen verwendet werden. Löschen Sie diese Anweisungen aus dem Ablaufprogramm. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus- und wieder ein.

- Verwendung von IVCK-, IVDR-, IVRD-, IVWR-, IVBWR- oder IVMC-Anweisungen (gilt nur für FX3G/FX3GC/FX3GE/FX3S/FX3U/FX3UC)

  Prüfen Sie, ob bei dem Kanal, an dem das Modem angeschlossen ist, eine IVCK-, IVDR-, IVRD-, IVWR-, IVBWR*- oder IVMC-Anweisung verwendet wird. Sollte dies der Fall sein, löschen Sie bitte die entsprechende Anweisung. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus- und wieder ein.

  * Nur bei FX3U und FX3UC

- Verwendung von ADPRW-Anweisungen (gilt nur für FX3G/FX3GC/FX3GE/FX3S/FX3U/FX3UC)

  Prüfen Sie, ob bei dem Kanal, an dem das Modem angeschlossen ist, eine ADPRW-Anweisung verwendet wird. Sollte dies der Fall sein, löschen Sie bitte die entsprechende Anweisung. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

- Verwendung von FLCRT-, FLDEL-, FLWR-, FLRD-, FLCMD- oder FLSTRD-Anweisungen (gilt nur für FX3U und FX3UC)

  Prüfen Sie, ob bei dem Kanal, an dem das Modem angeschlossen ist, eine FLCRT-, FLDEL-, FLWR-, FLRD-, FLCMD- oder FLSTRD-Anweisung verwendet wird. Sollte dies der Fall sein, löschen Sie bitte die entsprechende Anweisung. Übertragen Sie dann das Programm in die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

Einstellungen in der Programmier-Software

Wenn zum Modem an der SPS keine Verbindung aufgebaut werden konnte, prüfen Sie bitte im Dialogfenster Verbindungsaufbau (siehe Abschnitt 12.8),

– ob die angegebene Telefonnummer korrekt ist.

– ob für das angeschlossene Modem der richtige AT-Befehl angegeben wurde.

– ob als Port die Schnittstelle des PC angegeben wurde, an der das Modem angeschlossen ist.

12.9.1 Fehlercodes

Prüfen von M8063 und M8438

Tritt bei der Kommunikation über ein zusätzlich installiertes Schnittstellenmodul oder einen Schnittstellenadapter ein Fehler auf (Bei bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS bei Kommunikation über Kanal 1), wird der Merker M8063 auf „1“ gesetzt. M8438 meldet einen Kommunikationsfehler für Kanal 2 dieser SPS-Grundgeräte.

Wird der Merker M8063 durch einen Fehler gesetzt, wird in das Sonderregister D8063 ein Fehlercode eingetragen.

Wird der Merker M8438 durch einen Fehler an Kanal 2 gesetzt, wird in das Sonderregister D8438 ein Fehlercode eingetragen.

HINWEIS

M8063 und M8438 bleiben auch nach der Behebung des Kommunikationsfehlers gesetzt. Bei Steuerungen der FX1S-, FX1N-, FX2N- und FX2NC-Serie wird M8063 zurückgesetzt, wenn die SPS von STOP in RUN geschaltet wird. Bei Steuerungen der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-Serie wird M8063 beim Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung zurückgesetzt.

Die in D8063 bzw. D8438 eingetragenen Fehlercodes werden durch die Behebung des Kommunikationsfehlers nicht gelöscht. Die Inhalte dieser Datenregister werden bei Steuerungen der FX1S-, FX1N-, FX2N- und FX2NC-Serie gelöscht, wenn die SPS von STOP in RUN geschaltet wird. Bei Steuerungen der FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-Serie werden die Inhalte von D8063 und D8438 beim Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung gelöscht.

Sonderregister	Fehlercode	Bedeutung
D8063	6301H	Paritäts-, Überlauf- oder Telegrammfehler*
	6302H	Fehlerhaftes Zeichen
	6303H	Prüfsummenfehler
	6304H	Fehlerhaftes Datenformat
	6305H	Befehlsfehler
	6306H	Überwachungszeitüberschreitung
	6307H	Fehler bei der Initialisierung des Modems
	6308H	Parameterfehler (n:n-Netzwerk)
	6309H	Fehlerhafte Einstellung für n:n-Netzwerk
	6312H	Fehlerhaftes Zeichen (Parallel-Link)
	6313H	Prüfsummenfehler (Parallel-Link)
	6314H	Fehlerhaftes Datenformat (Parallel-Link)
	6320H	Fehler bei der Kommunikation mit Frequenzumrichter
	6321H	Fehler bei der Kommunikation über MODBUS®
	6330H	Fehler beim Zugriff auf den Speicher
	6340H	Fehler beim Anschluss eines Adaptermoduls

Tab. 12-17: *Fehlercodes bei der Kommunikation über eine zusätzliche serielle Schnittstelle*

Sonderregister	Fehlercode	Bedeutung
D8438	3801H	Paritäts-, Überlauf- oder Telegrammfehler
	3802H	Fehlerhaftes Zeichen
	3803H	Prüfsummenfehler
	3804H	Fehlerhaftes Datenformat
	3805H	Befehlsfehler
	3806H	Überwachungszeitüberschreitung
	3807H	Fehler bei der Initialisierung des Modems
	3808H	Parameterfehler (n:n-Netzwerk)
	3809H	Fehlerhafte Einstellung für n:n-Netzwerk
	3812H	Fehlerhaftes Zeichen (Parallel-Link)
	3813H	Prüfsummenfehler (Parallel-Link)
	3814H	Fehlerhaftes Datenformat (Parallel-Link)
	3820H	Fehler bei der Kommunikation mit Frequenzumrichter
	3830H	Fehler beim Zugriff auf den Speicher
	3840H	Fehler beim Anschluss eines Adaptermoduls

Tab. 12-17: *Fehlercodes bei der Kommunikation über eine zusätzliche serielle Schnittstelle*

Tritt bei der Initialisierung eines Modems ein Fehler auf, wird der Fehlercode 6307H bzw. 3807H gemeldet. Prüfen Sie in diesem Fall den Anschluss und die Kompatibilität des Modems.

A Anhang

A.1 Technische Daten

A.1.1 Allgemeine Betriebsbedingungen

Betriebsbedingungen	Daten
Umgebungstemperatur	0 bis 55 °C
Betriebstemperatur	0 bis 55 °C
Lagertemperatur	-20 bis +70 °C
Schutzart	IP20
Störspannungsfestigkeit	1000 Vpp durch Rauschgenerator, 1 ms bei 30 – 100 Hz
Spannungsfestigkeit	1500 V AC, 1 min. (500 V AC für Gleichspannungsgeräte)
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit	35 bis 85 % (ohne Kondensation)
Stoßfestigkeit	10 g (98,1 m/s^2, je 3 mal in 3 Richtungen)
Vibrationsfestigkeit	2 g (19,62 m/s^2), Widerstand gegen Vibrationen von 10 bis55 Hz für 2 Stunden in alle drei Achsenrichtungen, 0,5 g (4,9 m/s^2) bei DIN-Schienenmontage
Isolationswiderstand	500 V DC, 5 MΩ
Erdung	Erdungsklasse 3
Umgebungsbedingungen	Umgebungen mit aggressiven Gasen meiden, staubfrei aufstellen
Zulassungen	UL/CSA/CE/DNV/RINA

Tab. A-1: *Allgemeine Betriebsbedingungen der Schnittstellenmodule und -adapter*

A.1.2 FX1N-232-BD, FX2N-232-BD, FX3G-232-BD und FX3U-232-BD

Technische Daten	FX1N-232-BD	FX2N-232-BD	FX3G-232-BD	FX3U-232-BD
Anwendungsbereich	Grundgeräte FX1S/FX1N	Grundgeräte FX2N	Grundgeräte FX3G/FX3GE/FX3S	Grundgeräte FX3U/FX3UC
Schnittstelle	RS232C mit 9-poligem D-SUB-Anschluss			
Spannungsversorgung	5 V DC, 20 mA über Grundgerät	5 V DC, 60 mA über Grundgerät	über Grundgerät	5 V DC, 20 mA über Grundgerät
Übertragungsgeschwindigkeit [Bit/s]	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600,19200		300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600,19200, 38400, 57600, 115200	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600,19200
Übertragungsdistanz	max. 15 m			
Übertragungsmedium	Abgeschirmtes Kabel			
Übertragungsart	Halb-Duplex		Voll-Duplex	
Protokolle	Kommunikation ohne Protokoll / Protokollformate 1 und 4 / frei programmierbar über SPS			
Datenformat	7 oder 8 Datenbits, gerade oder ungerade Parität, 1 oder 2 Stopp-Bits			
Belegte E/A-Adressen	—	—	—	—
Gewicht [kg]	0,02	0,08	0,02	0,02
Abmessungen (BxHxT) [mm]	43 x 38,5 x 22	35 x 54 x 22	35 x 51 x 12	19,3 x 46,1 x 62,7

Tab. A-2: *Technische Daten der Schnittstellenadapter FX□N-232-BD*

A.1.3 FX1N-422-BD, FX2N-422-BD, FX3G-422-BD und FX3U-422-BD

Technische Daten	FX1N-422-BD	FX2N-422-BD	FX3G-422-BD	FX3U-422-BD
Anwendungsbereich	Grundgeräte FX1S/FX1N	Grundgeräte FX2N	Grundgeräte FX3G/FX3GE/FX3S	Grundgeräte FX3U/FX3UC
Schnittstelle	RS422 mit 8-pol. Mini-DIN-Anschluss			
Spannungsversorgung	5 V DC, 60 mA über Grundgerät		über Grundgerät	5 V DC, 20 mA über Grundgerät
Übertragungsgeschwindigkeit [Bit/s]	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200			
Übertragungsdistanz	max. 50 m			
Übertragungsart	Halb-Duplex			
Protokolle	Kommunikation ohne Protokoll / Protokollformate 1 und 4 / frei programmierbar über SPS			
Belegte E/A-Adressen	—	—	—	—
Gewicht [kg]	0,01	0,08	0,02	0,02
Abmessungen (BxHxT) [mm]	43 x 38,5 x 22	35 x 54 x 22	35 x 51,2 x 12	19,6 x 46,1 x 53,5

Tab. A-3: *Technische Daten der Schnittstellenadapter FX□N-422-BD*

A.1.4 FX1N-485-BD, FX2N-485-BD, FX3G-485-BD und FX3U-485-BD

Technische Daten	FX1N-485-BD	FX2N-485-BD	FX3G-485-BD(-RJ)	FX3U-485-BD
Anwendungsbereich	Grundgeräte FX1S/FX1N	Grundgeräte FX2N	Grundgeräte FX3G/FX3GE/FX3S	Grundgeräte FX3U/FX3UC
Schnittstelle	RS485 und RS422			
Spannungsversorgung	5 V DC, 60 mA über Grundgerät		über Grundgerät	5 V DC, 20 mA über Grundgerät
Übertragungsgeschwindigkeit [Bit/s]	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600,19200		300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600,19200, 38400, 57600, 115200	
Übertragungsdistanz	max. 50 m			
Übertragungsmedium	Abgeschirmte 2-Draht- oder 4-Draht-Leitung			
Übertragungsart	Halb-Duplex			
Protokolle	Kommunikation ohne Protokoll / Protokollformate 1 und 4 / Parallel-Link/ n:n-Netzwerk			
Belegte E/A-Adressen	—	—	—	—
Gewicht [kg]	0,02	0,08	0,02	0,02
Abmessungen (BxHxT) [mm]	43 x 38,5 x 22	35 x 54 x 22	35 x 51,2 x 14,1	19,6 x 46,1 x 69

Tab. A-4: *Technische Daten der Schnittstellenadapter FX□N-485-BD*

A.1.5 Aktive Datenschnittstelle FX0N-232ADP

Technische Daten	FX0N-232ADP	
Schnittstelle	RS232C mit 25-poligem D-SUB-Anschluss (optoentkoppelt)	
Spannungsversorgung	5 V DC, 60 mA über Grundgerät	5 V DC, 200 mA über Grundgerät
Übertragungsgeschwindigkeit [Bit/s]	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600,19200	
Übertragungsdistanz	max. 15 m	
Übertragungsmedium	Abgeschirmtes Kabel	
Übertragungsart	Halb-Duplex	
Protokolle	Kommunikation ohne Protokoll/ Protokollformate 1 und 4 / frei programmierbar über SPS	
Datenformat	7 oder 8 Datenbits, gerade oder ungerade Parität, 1 oder 2 Stopp-Bits	
Belegte E/A-Adressen	—	
Gewicht [kg]	0,2	

Tab. A-5: *Technische Daten der aktiven Datenschnittstelle FX0N-232ADP*

A.1.6 Aktive Datenschnittstelle FX2NC-232ADP

Technische Daten	FX2NC-232ADP
Schnittstelle	RS232C mit 9-poligem D-SUB-Anschluss (optoentkoppelt)
Spannungsversorgung	5 V DC, 100 mA über Grundgerät
Übertragungsgeschwindigkeit [Bit/s]	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600,19200
Übertragungsdistanz	max. 15 m
Übertragungsmedium	Abgeschirmtes Kabel
Übertragungsart	FX1S, FX1N: Halb-Duplex FX2N: Voll-Duplex (Halb-Duplex bis Version 2.00) FX2NC: Voll-Duplex (Halb-Duplex möglich)
Protokolle	Kommunikation ohne Protokoll / Protokollformate 1 und 4 / frei programmierbar über SPS
Datenformat	7 oder 8 Datenbits, gerade oder ungerade Parität, 1 oder 2 Stopp-Bits
Belegte E/A-Adressen	—
Gewicht [kg]	0,1

Tab. A-6: *Technische Daten der aktiven Datenschnittstelle FX2NC-232ADP*

A.1.7 Aktive Datenschnittstellen FX3U-232ADP und FX3U-232ADP-MB

Technische Daten	FX3U-232ADP und FX3U-232ADP-MB
Schnittstelle	RS232C mit 9-poligem D-SUB-Anschluss (optoentkoppelt)
Spannungsversorgung	5 V DC, 30 mA über Grundgerät
Übertragungsgeschwindigkeit	Computer-Link/Kommunikation ohne Protokoll/MODBUS®*: 300/600/1200/2400/4800/9600/19200 Bit/s Bei Programmiergeräteanschluss: 9,6/19,2/38,4/57,6/115,2 kBit/
Übertragungsdistanz	max. 15 m
Übertragungsmedium	Abgeschirmtes Kabel
Übertragungsart	Voll-Duplex (Halb-Duplex möglich)
Protokolle	Kommunikation ohne Protokoll / Protokollformate 1 und 4 / frei programmierbar über SPS, MODBUS® (RTU, ASCII)*
Datenformat	7 oder 8 Datenbits, gerade oder ungerade Parität, 1 oder 2 Stopp-Bits
Belegte E/A-Adressen	—
Gewicht [kg]	0,08

Tab. A-7: *Technische Daten der aktiven Datenschnittstellen FX3U-232ADP und FX3U-232ADP-MB*

* nur bei FX3U-232ADP-MB

A.1.8 Kommunikationsmodul FX0N-485ADP

Technische Daten	FX0N-485ADP
Schnittstelle	RS485
Spannungsversorgung	5 V DC, 30 mA über Grundgerät; 24 V DC, 50 mA
Übertragungsgeschwindigkeit [Bit/s]	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600,19200
Übertragungsdistanz	max. 500 m
Übertragungsmedium	Abgeschirmte 2-Draht- oder 4-Draht-Leitung
Übertragungsart	Halb-Duplex
Protokoll	Protokollformate 1 und 4, Parallel-Link, n:n-Netzwerk
Belegte E/A-Adressen	—
Gewicht [kg]	0,3

Tab. A-8: *Technische Daten des Kommunikationsmoduls FX0N-485ADP*

A.1.9 Kommunikationsmodul FX2NC-485ADP

Technische Daten	FX2NC-485ADP
Schnittstelle	RS485
Spannungsversorgung	5 V DC, 150 mA über Grundgerät
Übertragungsgeschwindigkeit [Bit/s]	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600,19200
Übertragungsdistanz	max. 500 m
Übertragungsmedium	Abgeschirmte 2-Draht- oder 4-Draht-Leitung
Übertragungsart	Halb-Duplex
Protokoll	Protokollformate 1 und 4, Parallel-Link, n:n-Netzwerk
Belegte E/A-Adressen	—
Gewicht [kg]	0,1

Tab. A-9: *Technische Daten des Kommunikationsmoduls FX2NC-485ADP*

A.1.10 Aktive Datenschnittstellen FX3U-485ADP und FX3U-485ADP-MB

Technische Daten	FX3U-485ADP und FX3U-485ADP-MB
Schnittstelle	RS485/RS422
Spannungsversorgung	5 V DC, 20 mA über Grundgerät
Übertragungsgeschwindigkeit [Bit/s]	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200
Übertragungsdistanz	max. 500 m
Übertragungsmedium	Abgeschirmte 2-Draht- oder 4-Draht-Leitung
Übertragungsart	Halb-Duplex
Protokoll	n:n-Netzwerk, Parallel-Link, Computer-Link (Protokollformate 1 und 4), Kommunikation ohne Protokoll, MODBUS® (RTU, ASCII)*
Belegte E/A-Adressen	—
Gewicht [kg]	0,08

Tab. A-10: *Technische Daten der aktiven Datenschnittstellen FX3U-485ADP und FX3U-485ADP-MB*

* nur bei FX3U-485ADP-MB

A.1.11 Kommunikationsadapter FX□N-CNV-BD

Technische Daten	FX1N-CNV-BD	FX2N-CNV-BD	FX3G-CNV-BD	FX3S-CNV-BD	FX3U-CNV-BD
Anwendungsbereich	Grundgeräte FX1S/FX1N	Grundgeräte FX2N	Grundgeräte FX3G	Grundgeräte FX3S	Grundgeräte FX3U/FX3UC
Spannungsversorgung	Nicht erforderlich				
Gewicht [kg]	0,01	0,08	0,1	0,1	0,08
Abmessungen (BxHxT) [mm]	43 x 38,5 x 22	35 x 54 x 22	14,6 x 90 x 74	14,6 x 90 x 74	19,6 x 46,1 x 53,5

Tab. A-11: *Technische Daten der Kommunikationsadapter FX1N-CNV-BD, FX2N-CNV-BD, FX3G-CNV-BD, FX3S-CNV-BD und FX3U-CNV-BD*

A.1.12 Schnittstellenmodul FX2N-232IF

Technische Daten	FX2N-232IF
Schnittstelle	RS232C mit 9-poligem D-SUB-Anschluss (optoentkoppelt)
Spannungsversorgung	5 V DC, 40 mA über Grundgerät; 24 V DC, 80 mA
Übertragungsgeschwindigkeit [Bit/s]	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600,19200
Übertragungsdistanz	max. 15 m
Übertragungsmedium	Abgeschirmtes Kabel
Übertragungsart	Voll-Duplex
Protokoll	Non-Protokoll-Modus/Start-Stopp-Synchronisation
Sende- und Empfangspuffer	Jeweils 512 Byte
Datenformat	7 oder 8 Datenbits, gerade oder ungerade Parität, 1 oder 2 Stopp-Bits
Belegte E/A-Adressen	—
Gewicht [kg]	0,3

Tab. A-12: *Technische Daten des Schnittstellenmoduls FX2N-232IF*

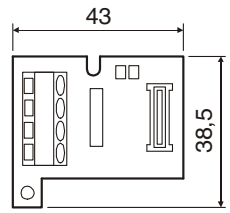
A.1.13 Schnittstellenwandler FX-485PC-IF

Technische Daten	FX-485PC-IF
Schnittstellen	RS232C und RS485
Spannungsversorgung	5 V DC (±5 %), 260 mA
Übertragungsgeschwindigkeit [Bit/s]	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600,19200
Übertragungsdistanz	max. 15 m (RS232C), max. 500 m (RS485)
Übertragungsmedium	Abgeschirmtes Kabel
Übertragungsart	Halb-Duplex
Protokoll	Protokollformate 1 und 4
Belegte E/A-Adressen	—
Gewicht [kg]	0,3

Tab. A-13: *Technische Daten des Schnittstellenwandlers FX-485PC-IF*

A.2 Geräteabmessungen

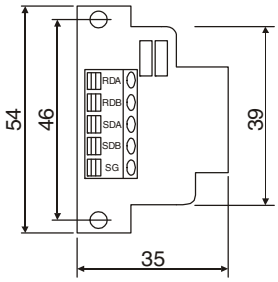
A.2.1 FX1N-232-BD, -422-BD und -485-BD



Alle Abmessungen in mm

Abb. A-1:
Abmessungen der Schnittstellenadapter FX1N-232-BD, -422-BD, und -485-BD

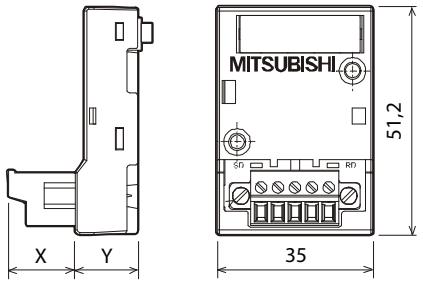
A.2.2 FX2N-232-BD, -422-BD und -485-BD



Alle Abmessungen in mm

Abb. A-2:
Abmessungen der Schnittstellenadapter FX2N-232-BD, -422-BD und -485-BD

A.2.3 FX3G-232-BD, -422-BD und -485-BD



Alle Abmessungen in mm

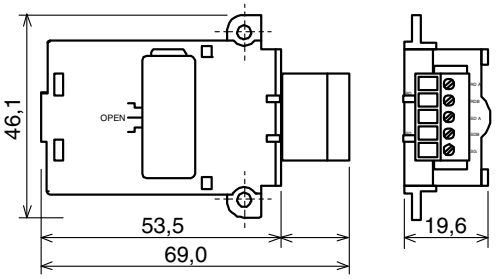
Die Maße X und Y können der folgenden Tabelle entnommen werden.

Abb. A-3:
Abmessungen der Schnittstellenadapter FX3G-232-BD, -422-BD und -485-BD(-RJ)

Schnittstellenadapter	X	Y
FX3G-232-BD	5,2 mm	12 mm
FX3G-422-BD	2,9 mm	12 mm
FX3G-485-BD	15,1 mm	14,1 mm
FX3G-485-BD-RJ	10 mm	12 mm

Tab. A-14:
Maße X und Y der Schnittstellenadapter der FX3G-Serie

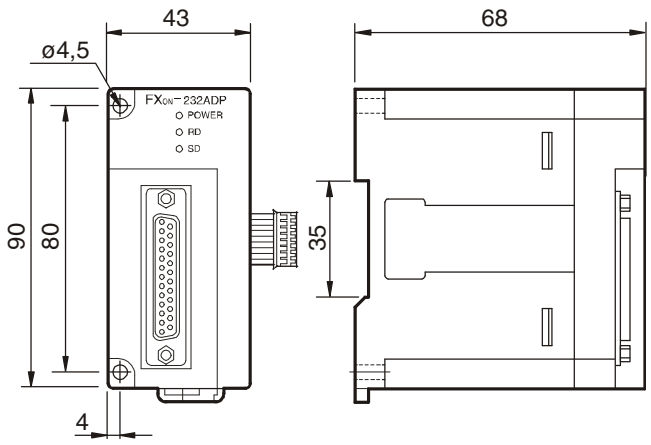
A.2.4 FX3U-232-BD, -422-BD und -485-BD



Alle Abmessungen in mm

Abb. A-4:
Abmessungen der Schnittstellenadapter FX3U-232-BD, -422-BD und -485-BD

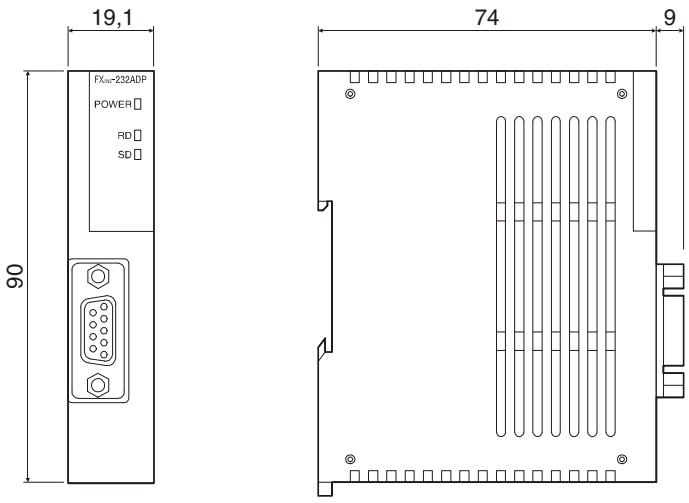
A.2.5 Aktive Datenschnittstelle FX0N-232ADP



Alle Abmessungen in mm

Abb. A-5: *Abmessungen des FX0N-232ADP*

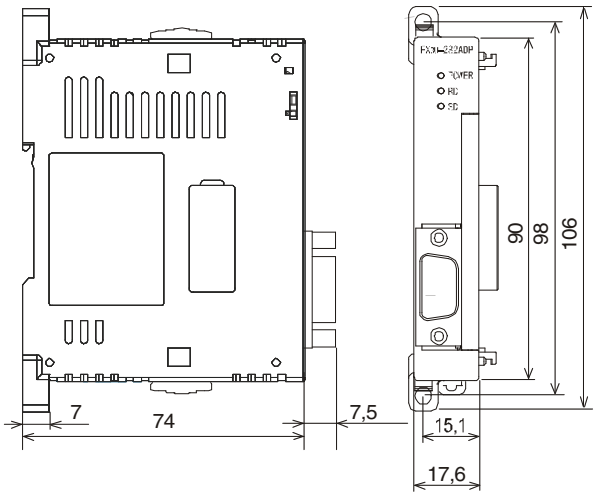
A.2.6 Aktive Datenschnittstelle FX2NC-232ADP



Alle Abmessungen in mm

Abb. A-6: *Abmessungen des FX2NC-232ADP*

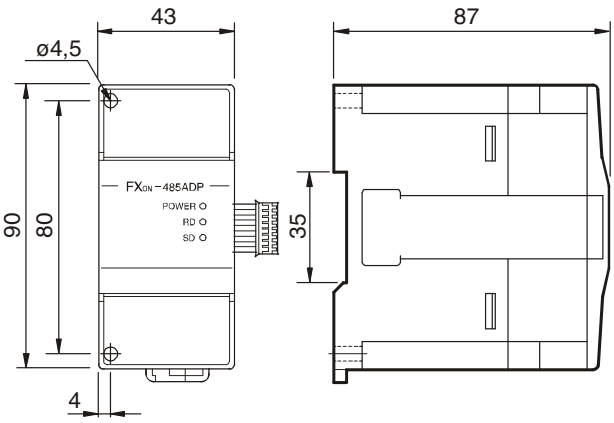
A.2.7 Aktive Datenschnittstellen FX3U-232ADP und FX3U-232ADP-MB



Alle Abmessungen in mm

Abb. A-7: *Abmessungen des FX3U-232ADP(-MB)*

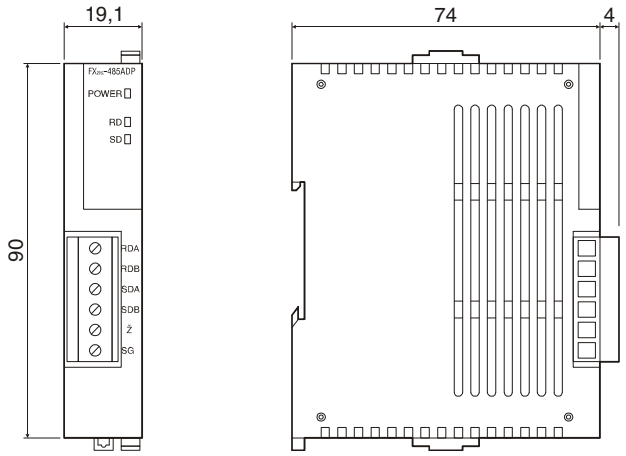
A.2.8 Kommunikationsmodul FX0N-485ADP



Alle Abmessungen in mm

Abb. A-8: *Abmessungen des FX0N-485ADP*

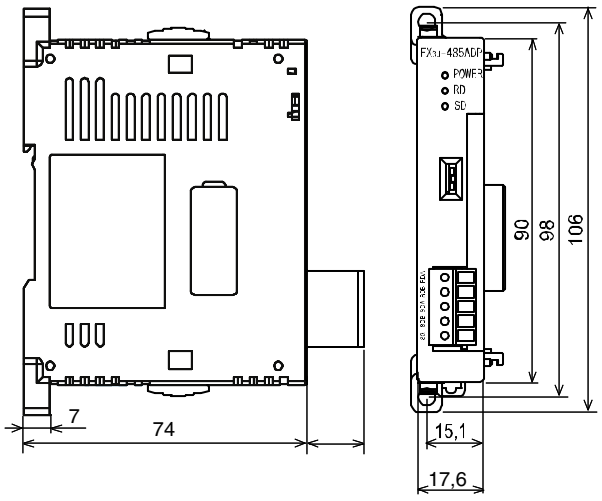
A.2.9 Kommunikationsmodul FX2NC-485ADP



Alle Abmessungen in mm

Abb. A-9: *Abmessungen des FX2NC-485ADP*

A.2.10 Aktive Datenschnittstellen FX3U-485ADP und FX3U-485ADP-MB



Alle Abmessungen in mm

Abb. A-10: *Abmessungen des FX3U-485ADP(-MB)*

A.2.11 Ethernet-Schnittstelle FX3U-ENET-ADP

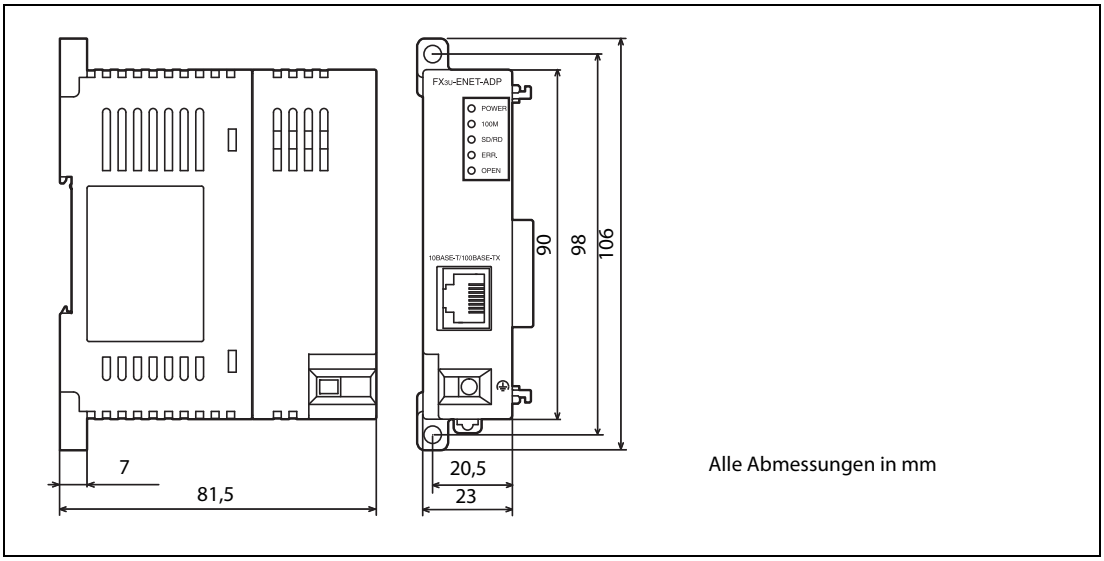


Abb. A-11: *Abmessungen des FX3U-ENET-ADP*

A.2.12 Schnittstellenmodul FX2N-232IF

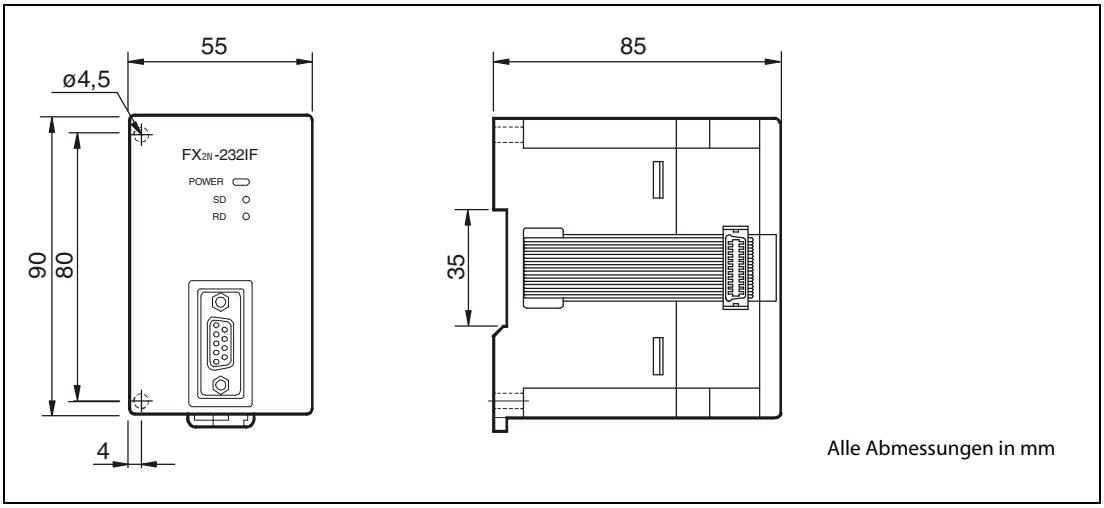


Abb. A-12: *Abmessungen des FX2N-232IF*

A.2.13 Schnittstellenwandler FX-485PC-IF

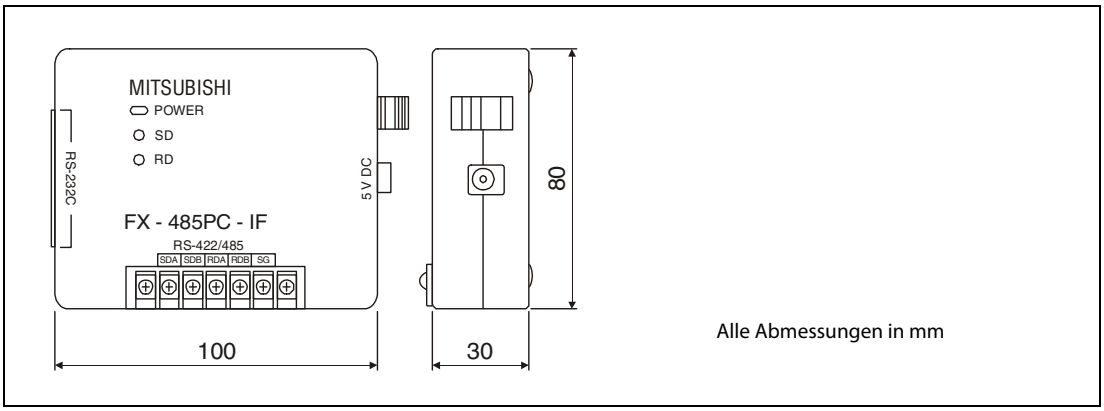


Abb. A-13: *Abmessungen des FX-485PC-IF*

A.3 Sondermerker und -register für die Kommunikation

Sondermerker zeigen bestimmte SPS-Betriebszustände an oder dienen zur Einstellung von Betriebszuständen.

Grundsätzlich lassen sich die Sondermerker in zwei Gruppen einteilen:

- Sondermerker, bei denen in einem SPS-Programm nur der Signalzustand abgefragt werden darf (z. B. mit einer LD- oder LDI-Anweisung). Gesetzt oder zurückgesetzt werden diese Merker durch das System. Solche Merker sind in den folgenden Tabellen mit „R" gekennzeichnet (für „Read" = Lesen).
- Sondermerker, deren Zustand durch das Ablaufprogramm verändert werden darf. Sie konnen z. B. direkt mit einer Anweisung in einem SPS-Programm gesetzt bzw. zurückgesetzt werden. Diese Merker sind in den folgenden Tabellen mit „W/R" gekennzeichnet (für „Write/Read" = Schreiben/Lesen).

In den Sonderregistern sind Datenwerte über SPS-Betriebszustände gespeichert. Diese Werte können vom SPS-Programm gelesen und teilweise auch verändert werden.

Auch die Sonderregister lassen sich in zwei Gruppen einteilen:

- Sonderregister, deren Inhalte von einem SPS-Programm nur gelesen werden darf. Diese Sonderregister sind in den folgenden Tabellen mit „R" gekennzeichnet.
- Sonderregister, deren Inhalte von einem SPS-Programm gelesen und verändert werden dürfen (In den folgenden Tabellen mit „R/W" gekennzeichnet).

HINWEIS

Eine Übersicht über alle Sondermerker und -register enthält die Programmieranleitung für die Steuerungen der MELSEC FX-Familie, Art.-Nr. 136748.

A.3.1 Sondermerker und -register für ein n:n-Netzwerk

Sondermerker

Operand		Bezeichnung	Beschreibung	Zur Verfügung in		Attribut*
FX1S	FX1N, FX2N, FX2NC, FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U, FX3UC			Master-Station	Slave-Station	
M8038		Parametereinstellungen	Dieser Merker dient zur Einstellung von Parametern für die Kommunikation.	✔	✔	R
—	M8179	Wahl des Kommunikationskanals (nur bei FX3G/FX3GC/FX3U/FX3UC)	• M8179 = 0: Kanal 1 • M8179 = 1: Kanal 2	✔	✔	R/W

Tab. A-15: *Sondermerker zur Konfiguration eines n:n-Netzwerks*

* * R: Nur Zustandsabfrage möglich; R/W: Veränderung und Abfrage des Zustands möglich.

Operand		Bezeichnung	Beschreibung	Zur Verfügung in		Attribut*
FX1S	FX1N, FX2N, FX2NC, FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U, FX3UC			Master-Station	Slave-Station	
—	M8063	Fehler in den Parametern für die serielle Kommunikation über Kanal 1	Diese Merker werden gesetzt, wenn die Parametern für die seriellen Kommunikation fehlerhaft sind. (Kanal 2 kann nur bei einer FX3G/FX3GC/FX3GE/FX3U/FX3UC genutzt werden)	✔	✔	R
—	M8438	Fehler in den Parametern für die serielle Kommunikation über Kanal 2				
M504	M8183	Kommunikationsfehler der Master-Station	Wird bei einem Kommunikationsfehler in der Master-Station gesetzt	—	✔	R
M505	M8184	Kommunikationsfehler in Slave-Station 1	Werden bei einem Kommunikationsfehler in der entsprechenden Slave-Station gesetzt. (Kommunikationsfehler, die in der eigenen Station auftreten, können nicht ausgewertet werden.)	✔	✔	R
M506	M8185	Kommunikationsfehler in Slave-Station 2				
M507	M8186	Kommunikationsfehler in Slave-Station 3				
M508	M8187	Kommunikationsfehler in Slave-Station 4				
M509	M8188	Kommunikationsfehler in Slave-Station 5				
M510	M8189	Kommunikationsfehler in Slave-Station 6				
M511	M8190	Kommunikationsfehler in Slave-Station 7				
M503	M8191	Datenkommunikation	Wird gesetzt, wenn mit einer anderen Station kommuniziert wird.	✔	✔	R

Tab. A-16: *Sondermerker zur Prüfung des Status der Kommunikation über ein n:n-Netzwerk*

* R: Nur Zustandsabfrage möglich; R/W: Veränderung und Abfrage des Zustands möglich.

Sonderregister

Operand		Bezeichnung	Beschreibung	Zur Verfügung in		Attribut*
FX1S	FX1N, FX2N, FX2NC, FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U, FX3UC			Master-Station	Slave-Station	
D8173		Stationsnummer	In D8176 eingestellte eigene Stationsnummer	✔	✔	R
D8174		Zahl der Slave-Stationen	In D8177 eingestellte Anzahl der Slave-Stationen im Netzwerk	✔	✔	R
D8175		Aktualisierungsbereichseinstellung	In D8178 eingestellter Aktualisierungsbereich	✔	✔	R
—	D8419	Betriebsart Kanal 1	Verwendete Kommunikationsart bei Kanal 1 (siehe Abschnitt A.3.10)	✔	✔	R
—	D8439	Betriebsart Kanal 2	Verwendete Kommunikationsart bei Kanal 2 (siehe Abschnitt A.3.10)	✔	✔	R

Tab. A-17: *Sonderregister zur Prüfung der Konfiguration eines n:n-Netzwerks*

* R: Nur Abfrage des Inhalts möglich; R/W: Abfrage und Veränderung des Inhalts möglich.

Operand		Bezeichnung	Beschreibung	Zur Verfügung in		Attribut*
FX1S	FX1N, FX2N, FX2NC, FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U, FX3UC			Master-Station	Slave-Station	
D8176		Stationsnummer	Angabe der eigenen Stationsnummer Voreinstellung: 0	✔	✔	R/W
D8177		Zahl der Slave-Stationen	Angabe der Anzahl der Slave-Stationen im Netzwerk Voreinstellung: 7	✔	—	R/W
D8178		Aktualisierungsbereichseinstellung	Angabe des Aktualisierungsbereichs (Abschnitt 5.3.2) Voreinstellung: 0	✔	—	R/W
D8179		Wiederholungsversuche	Angabe der Anzahl der Wiederholungsversuche Voreinstellung: 3	✔	—	R/W
D8180		Überwachungszeit	Angabe der Überwachungszeit (x 10 ms) Voreinstellung: 5 (50 ms)	✔	—	R/W

Tab. A-18: *Sonderregister zur Konfiguration eines n:n-Netzwerks*

* R: Nur Abfrage des Inhalts möglich; R/W: Abfrage und Veränderung des Inhalts möglich.

Operand		Bezeichnung	Beschreibung	Zur Verfügung in		Attribut*
FX1S	FX1N, FX2N, FX2NC, FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U, FX3UC			Master-Station	Slave-Station	
—	D8063	Fehlercode für Fehler bei serieller Kommunikation über Kanal 1	Bei einem Fehler bei der seriellen Kommunikation wird in diese Register der entsprechende Fehlercode eingetragen.	✔	✔	R
—	D8438	Fehlercode für Fehler bei serieller Kommunikation über Kanal 2				
D201	D8201	Aktuelle Netzzykluszeit	Aktueller Wert der Netzzykluszeit in der Einheit 0,1 ms	✔	—	R
D202	D8202	Maximale Netzzykluszeit	Maximaler Wert der Netzzykluszeit (Einheit: 0,1 ms)	✔	—	R
D203	D8203	Anzahl der Kommunikationsfehler (Master-Station)	Anzahl der Kommunikationsfehler, die in der Master-Station aufgetreten sind	—	✔	R
D204	D8204	Anzahl der Kommunikationsfehler in Slave-Station 1	Speicherung der Anzahl der Kommunikationsfehler, die in der entsprechenden Slave-Station aufgetreten sind. (Die Anzahl der Kommunikationsfehler, die in der eigenen Station aufgetreten sind, können nicht ausgewertet werden.)	✔	✔	R
D205	D8205	Anzahl der Kommunikationsfehler in Slave-Station 2				
D206	D8206	Anzahl der Kommunikationsfehler in Slave-Station 3				
D207	D8207	Anzahl der Kommunikationsfehler in Slave-Station 4				
D208	D8208	Anzahl der Kommunikationsfehler in Slave-Station 5				
D209	D8209	Anzahl der Kommunikationsfehler in Slave-Station 6				
D210	D8210	Anzahl der Kommunikationsfehler in Slave-Station 7				
D211	D8211	Fehlercode des Kommunikationsfehlers (Master-Station)	Bei einem Fehler wird hier der entsprechende Fehlercode eingetragen.	—	✔	R
D212	D8212	Fehlercode des Kommunikationsfehlers in Slave-Station 1	Wenn in einer Slave-Station ein Kommunikationsfehler auftritt, wird in diese Register der entsprechende Fehlercode eingetragen. (Die Fehlercodes für Kommunikationsfehler, die in der eigenen Station aufgetreten sind, können nicht ausgewertet werden.)	✔	✔	R
D213	D8213	Fehlercode des Kommunikationsfehlers in Slave-Station 2				
D214	D8214	Fehlercode des Kommunikationsfehlers in Slave-Station 3				
D215	D8215	Fehlercode des Kommunikationsfehlers in Slave-Station 4				
D216	D8216	Fehlercode des Kommunikationsfehlers in Slave-Station 5				
D217	D8217	Fehlercode des Kommunikationsfehlers in Slave-Station 6				
D218	D8218	Fehlercode des Kommunikationsfehlers in Slave-Station 7				
D219 bis D255	—	Reserviert	Interne Verwendung	—	—	—

Tab. A-19: *Sonderregister zur Prüfung des Status der Kommunikation über ein n:n-Netzwerk*

* R: Nur Abfrage des Inhalts möglich; R/W: Abfrage und Veränderung des Inhalts möglich.

A.3.2 Sondermerker und -register für den Parallel-Link

Sondermerker

Operand	Bezeichnung	Beschreibung	Zur Verfügung in		Attribut*
			Master-Station	Slave-Station	
M8070	Master-Station des Parallel-Link	Dieser Merker muss auf „1" gesetzt werden, wenn die SPS als Master-Station im Parallel-Link betrieben wird.	✔	—	R/W
M8071	Slave-Station des Parallel-Link	Dieser Merker muss auf „1" gesetzt werden, wenn die SPS als Slave-Station im Parallel-Link betrieben wird.	—	✔	R/W
M8162	Hochgeschwindigkeits-modus	Wenn dieser Merker auf „1" gesetzt wird, ist der Hochgeschwindigkeitsmodus aktiviert. In dieser Betriebsart werden in jede Richtung nur 2 Datenregister ausgetauscht.	✔	✔	R/W
M8178	Wahl des Kommunikationskanals (nur bei FX3G/FX3GC/FX3U/FX3UC)	• M8178 = 0: Kanal 1 • M8178 = 1: Kanal 2	✔	✔	R/W

Tab. A-20: *Sondermerker zur Konfiguration eines Parallel-Link*

* R: Nur Zustandsabfrage möglich; R/W: Veränderung und Abfrage des Zustands möglich.

Operand	Bezeichnung	Beschreibung	Zur Verfügung in		Attribut*
			Master-Station	Slave-Station	
M8072	Parallel-Link aktiviert	Dieser Merker ist gesetzt, wenn über den Parallel-Link Daten ausgetauscht werden.	✔	✔	R
M8073	Fehler bei der Konfiguration des Parallel-Link	Dieser Merker wird bei fehlerhafter Einstellung der Merker M8070 und M8071 gesetzt.	✔	✔	R
M8063	Kommunikationsfehler	Dieser Merker wird gesetzt, wenn ein Kommunikationsfehler aufgetreten ist. Bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3U- oder FX3UC-SPS: Fehler bei serieller Kommunikation über Kanal 1	✔	✔	R
M8438	Fehler bei serieller Kommumikation über Kanal 2	Nur bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3U- oder FX3UC-SPS: Dieser Merker wird gesetzt, wenn ein Kommunikationsfehler an Kanal 2 aufgetreten ist.	✔	✔	R

Tab. A-21: *Sondermerker zur Prüfung des Status der Kommunikation über einen Parallel-Link*

* R: Nur Zustandsabfrage möglich; R/W: Veränderung und Abfrage des Zustands möglich.

Sonderregister

Operand	Bezeichnung	Beschreibung	Zur Verfügung in		Attribut*
			Master-Station	Slave-Station	
D8070	Überwachungszeit	Kommt nach Ablauf dieser Überwachungszeit keine Kommunikation zustande, wird dies als ein Kommunikationsfehler gedeutet. Die Zeit wird in der Einheit „ms" angegeben. Voreinstellung: 500 ms	✔	✔	R/W

Tab. A-22: *Sonderregister zur Konfiguration eines Parallel-Link*

* * R: Nur Abfrage des Inhalts möglich; R/W: Abfrage und Veränderung des Inhalts möglich.

Operand	Bezeichnung	Beschreibung	Zur Verfügung in		Attribut*
			Master-Station	Slave-Station	
D8063	Fehlercode für Fehler bei serieller Kommunikation	Bei einem Fehler bei der seriellen Kommunikation wird in dieses Register der entsprechende Fehlercode eingetragen.	✔	✔	R
	Fehlercode für Fehler bei serieller Kommunikation über Kanal 1	Bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS: Fehlercode für Fehler bei serieller Kommunikation über Kanal 1			
D8438	Fehlercode für Fehler bei serieller Kommunikation über Kanal 2	Fehlercode für Fehler bei serieller Kommunikation über Kanal 2	✔	✔	R
D8419	Betriebsart Kanal 1	Verwendete Kommunikationsart bei Kanal 1 (Abschnitt A.3.10)	✔	✔	R
D8438	Fehlercode für Fehler bei serieller Kommunikation über Kanal 2	Fehlercode für Fehler bei serieller Kommunikation über Kanal 2	✔	✔	R
D8439	Betriebsart Kanal 2	Verwendete Kommunikationsart bei Kanal 2 (Abschnitt A.3.10)	✔	✔	R

Tab. A-23: *Sonderregister zur Prüfung des Status der Kommunikation über einen Parallel-Link*

* R: Nur Abfrage des Inhalts möglich; R/W: Abfrage und Veränderung des Inhalts möglich.

A.3.3 Sondermerker und -register für den Computer-Link

Sondermerker

Operand	Bezeichnung	Beschreibung	Attribut*
M8126	Global-Funktion	Dieser Merker wird auf „1“ gesetzt, nachdem die SPS vom PC den Befehl „GW“ empfangen hat. Bei FX3G/FX3GC/FX3S/FX3U/FX3UC: Merker der Global-Funktion bei Kommunikation über Kanal 1	R
M8127	Handshake-Signal der On-Demand-Funktion (nicht bei FX1N und FX1S)	Dieser Sondermerker ist während der Ausführung der On-Demand-Funktion gesetzt: „1“: Daten werden übertragen. „0“: Datenübertragung ist abgeschlossen. Bei FX3G/FX3GC/FX3S/FX3U/FX3UC: Handshake-Signal der On-Demand-Funktion bei Kommunikation über Kanal 1	R
M8129	Sendedatenformat der On-Demand-Funktion (Wort oder Byte)	Dieser Sondermerker gibt das Format der Sendedaten an: „1“: Übertragung in Byte-Einheiten (8 Bits) „0“: Übertragung in Worteinheiten (16 Bits) Bei FX3G/FX3GC/FX3S/FX3U/FX3UC: Sendedatenformat der On-Demand-Funktion bei Kommunikation über Kanal 1	R/W
M8426	Global-Funktion (Kanal 2)	Dieser Merker wird auf „1“ gesetzt, nachdem die SPS vom PC den Befehl „GW“ empfangen hat.	R
M8427	Handshake-Signal der On-Demand-Funktion (Kanal 2)	Dieser Sondermerker ist während der Ausführung der On-Demand-Funktion gesetzt: „1“: Daten werden übertragen. „0“: Datenübertragung ist abgeschlossen.	R
M8429	Sendedatenformat der On-Demand-Funktion (Wort oder Byte, Kanal 2)	Dieser Sondermerker gibt das Format der Sendedaten an: „1“: Übertragung in Byte-Einheiten (8 Bits) „0“: Übertragung in Worteinheiten (16 Bits)	R/W

Tab. A-24: *Sondermerker für den Datenaustausch über Computer-Link*

* R: Nur Zustandsabfrage möglich; R/W: Veränderung und Abfrage des Zustands möglich.

Operand	Bezeichnung	Beschreibung	Attribut*
M8063	Fehler bei der seriellen Kommunikation Bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3U- oder FX3UC-SPS: Fehler bei serieller Kommunikation über Kanal 1	Dieser Merker wird auf „1“ gesetzt, wenn bei der seriellen Kommunikation ein Fehler aufgetreten ist. Gleichzeitig wird in das Sonderregister D8063 ein Fehlercode eingetragen.	R
M8128	Fehler bei der On-Demand-Funktion (Kanal 1)	Dieser Sondermerker wird bei Fehlern in den Sendedaten gesetzt: „1“: Fehler „0“: Kein Fehler	R
M8428	Fehler bei der On-Demand-Funktion (Kanal 2)	Dieser Sondermerker wird bei Fehlern in den Sendedaten gesetzt: „1“: Fehler „0“: Kein Fehler	R
M8438	Fehler bei der seriellen Kommunikation über Kanal 2	Dieser Merker wird auf „1“ gesetzt, wenn ein Kommunikationsfehler an Kanal 2 aufgetreten ist. Gleichzeitig wird in das Sonderregister D8438 ein Fehlercode eingetragen.	R/W

Tab. A-25: *Sondermerker zur Prüfung des Status der Kommunikation über einen Computer-Link*

* R: Nur Zustandsabfrage möglich; R/W: Veränderung und Abfrage des Zustands möglich.

Sonderregister

Operand	Bezeichnung	Beschreibung	Attribut*
D8120	Kommunikationsformat	Der Inhalt dieses Sonderregisters bestimmt das Format der seriellen Kommunikation (siehe Abschnitt A.3.8). Bei FX3G/FX3GC/FX3S/FX3U/FX3UC: Format der Kommunikation über Kanal 1	R/W
D8121	Stationsnummer	Angabe der Stationsnummer (Kanal 1) Zulässiger Bereich: 0 bis 15 (0H bis FH)	R/W
D8129	Überwachungszeit der Kommunikation (Kanal 1)	Wird der Empfang von Daten unterbrochen und innerhalb dieser Zeit nicht wieder neu gestartet, wird dies von der SPS als Zeitüberschreitung und damit als Fehler bei der Datenübertragung gewertet (siehe Abschnitt 7.9.4).	R/W
D8420	Kommunikationsformat (Kanal 2)	Format der seriellen Kommunikation über Kanal 2 (siehe Abschnitt A.3.8).	R/W
D8421	Stationsnummer (Kanal 2)	Stationsnummer bei Kommunikation über Kanal 2 Zulässiger Bereich: 0 bis 15 (0H bis FH)	R/W
D8429	Überwachungszeit der Kommunikation (Kanal 2)	Überwachungszeit der Kommunikation über Kanal 2 (siehe Abschnitt 7.9.4)	R/W

Tab. A-26: *Sonderregister zur Konfiguration eines Computer-Link*

* R: Nur Abfrage des Inhalts möglich; R/W: Abfrage und Veränderung des Inhalts möglich.

Operand	Bezeichnung	Beschreibung	Attribut*
D8127	Startadresse der Daten bei der On-Demand-Funktion (Kanal 1)	Startadresse der Datenregister, in denen die Sendedaten der On-Demand-Funktion gespeichert sind. Bei fehlerhafter Angabe der Startadresse wird der Sondermerker M8128 gesetzt.	R/W
D8128	Datenlänge bei der On-Demand-Funktion (Kanal 1)	In diesem Sonderregister ist die Länge der zu übertragenen Daten eingetragen.	R/W
D8427	Startadresse der Daten bei der On-Demand-Funktion (Kanal 2)	Startadresse der Datenregister, in denen bei Kommunikation über Kanal 2 die Sendedaten der On-Demand-Funktion gespeichert sind. Bei fehlerhafter Angabe der Startadresse wird der Sondermerker M8428 gesetzt.	R/W
D8428	Datenlänge bei der On-Demand-Funktion (Kanal 2)	Länge der zu übertragenen Daten, die bei Kommunikation über Kanal 2 mit der On-Demand-Funktion übertragen werden	R/W

Tab. A-27: *Sonderregister für die On-Demand-Funktion des Computer-Link*

* R: Nur Abfrage des Inhalts möglich; R/W: Abfrage und Veränderung des Inhalts möglich.

HINWEISE

Bei der Speicherung von Daten in die Sonderregister D8127/D8427 (Startadresse) und D8128/D8428 (Datenlänge) muss die Puls-Funktion genutzt werden (Einmalige Übertragung der Daten). Übertragen Sie die Daten nicht zyklisch in diese Sonderregister.

In die Sonderregister D8127 (Startadresse) und D8128 (Datenlänge) dürfen keine Daten eingetragen werden, solange der Sondermerker M8127 gesetzt ist.

In die Sonderregister D8427 (Startadresse) und D8428 (Datenlänge) dürfen keine Daten eingetragen werden, solange der Sondermerker M8427 gesetzt ist.

Operand	Bezeichnung	Bezeichnung	Attribut*
D8063	Fehlercode für Fehler bei serieller Kommunikation	Bei einem Fehler bei der seriellen Kommunikation wird in dieses Register der entsprechende Fehlercode eingetragen.	R
	Fehlercode für Fehler bei serieller Kommunikation über Kanal 1	Bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS: Fehlercode für Fehler bei serieller Kommunikation über Kanal 1	
D8419	Betriebsart Kanal 1	Verwendete Kommunikationsart bei Kanal 1 (siehe Abschnitt A.3.10)	R
D8438	Fehlercode für Fehler bei serieller Kommunikation über Kanal 2	Fehlercode für Fehler bei serieller Kommunikation über Kanal 2	R
D8439	Betriebsart Kanal 2	Verwendete Kommunikationsart bei Kanal 2 (siehe Abschnitt A.3.10)	R

Tab. A-28: *Sonderregister zur Prüfung des Status der Kommunikation über einen Computer-Link*

* R: Nur Abfrage des Inhalts möglich; R/W: Abfrage und Veränderung des Inhalts möglich.

HINWEIS Die Fehlercodes beim Computer-Link sind in Abschnitt 7.13.1 beschrieben.

A.3.4 Sondermerker und -register für die Kommunikation mit Frequenzumrichtern (FX2N und FX2NC)

Sondermerker

Operand	Bezeichnung	Beschreibung	Attribut*
M8029	Anweisung vollständig ausgeführt	Wird nach der Ausführung einer EXTR-Anweisung für einen Programmzyklus gesetzt. Dieser Merker wird auch gesetzt, wenn bei der Ausführung einer EXTR-Anweisung ein Kommunikations- oder Parameterfehler aufgetreten ist (In diesem Fall wird M8156 ebenfalls gesetzt.) M8029 wird auch von anderen Anweisungen verwendet. Um den Ausführungsstatus einer Anweisung zu prüfen, muss die Abfrage von M8029 direkt nach der jeweiligen Anweisung programmiert werden.	R
M8104	Speichererweiterung ist installiert	M8104 ist gesetzt, wenn im FX2N- oder FX2NC-Grundgerät eine ROM-Speicherkassette installiert ist (FX2N-ROM-E1 bzw. FX2NC-ROM-CE1) Wenn M8104 nicht gesetzt ist, können keine EXTR-Anweisungen ausgeführt werden.	R
M8154	Wartezeit für Kommunikation (Nur FX2N- und FX2NC-Grundgeräte ab Version 3.00)	M8145 = 0: Wartezeit 15 ms M8145 = 1: Wartezeit 1000 ms Normalerweise wird nach der Abwicklung eines Datenaustausches eine Wartezeit von 15 ms eingehalten, bevor erneut eine Kommunikation gestartet wird. Durch Setzen von M8154 wird die Wartezeit auf 1 s verlängert und dadurch eine Fehlerdiagnose, z. B. durch Auswerten von D8155 oder D8156, ermöglicht.	R/W
M8155	Kommunikationsschnittstelle belegt	M8155 = 0: Kommunikation ist beendet M8155 = 1: Kommunikation läuft M8155 ist solange gesetzt, wie die Kommunikationsschnittstelle durch eine EXTR-Anweisung belegt ist. D8155 enthält die Programmschrittnummer dieser EXTR-Anweisung. Solange M8155 gesetzt ist, kann keine andere EXTR-Anweisung gestartet werden.	R
M8156	Kommunikations- oder Parameterfehler	M8156 = 1: Fehler bei der Kommunikation mit Frequenzumrichtern Wird M8156 gesetzt, wird in D8156 ein Fehlercode eingetragen (siehe Abschnitt 8.10.1) Werten Sie M8156 sofort nach der Ausführung einer EXTR-Anweisung aus. Bei der Ausführung der nächsten EXTR-Anweisung wird M8156 wieder gelöscht.	R
M8157	Gespeicherter Kommunikations- oder Parameterfehler	M8157 = 1: Fehler bei der Kommunikation mit Frequenzumrichtern (gespeichert) M8157 wird gesetzt, wenn ein Kommunikations- oder Parameterfehler aufgetreten ist, der auch M8156 gesetzt hat. In D8157 wird die Programmschrittnummer der EXTR-Anweisung eingetragen, bei der dieser Fehler aufgetreten ist. Beim Übergang der SPS von STOP nach RUN wird M8157 zurückgesetzt.	R

Tab. A-29: *Sondermerker in den FX2N- und FX2NC-Grundgeräten für die Kommunikation mit Frequenzumrichtern*

* R: Nur Zustandsabfrage möglich; R/W: Veränderung und Abfrage des Zustands möglich.

Sonderregister

Operand	Bezeichnung	Beschreibung	Attribut*
D8104	Identifikationscode für Speichererweiterung	Wenn im FX2N- oder FX2NC-Grundgerät eine ROM-Speicherkassette installiert ist, enthält D8104 den Identifikationscode FX2N-ROM-E1: K1 FX2NC-ROM-CE1: K1	R
D8105	Versionsnummer der Speichererweiterung	Versionsnummer der installierten ROM-Speicherkassette (z. B. Version 1.00 → 100)	
D8154	Wartezeit für die Antwort vom Frequenzumrichter	Trifft nach dem Senden einer Kommunikationsanforderung durch die SPS innerhalb der eingestellten Wartezeit keine Antwort des Frequenzumrichters ein, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. • Inhalt von D8154 = 0 oder negativer Wert: Wartezeit = 100 ms • Inhalt von D8154 = 1 bis 32767: Wartezeit x 0,1 s (z. B. 100 → 10 s)	R/W
D8155	Schrittnummer der Anweisung, die die Kommunikationsschnittstelle verwendet	D8155 enthält die Programmschrittnummer der EXTR-Anweisung, die die Kommunikationsschnittstelle belegt. Wenn nicht kommuniziert wird, enthält D8155 den Wert „-1“.	R
D8156	Fehlercode (siehe Abschnitt 8.10.1)	Jeweils wenn bei der Ausführung einer EXTR-Anweisung ein Fehler auftritt, wird D8156 aktualisiert. Beim Übergang der SPS von STOP nach RUN wird in D8156 „-1“ eingetragen.	R
D8157	Schrittnummer, bei der ein Kommunikationsfehler aufgetreten ist (gespeichert)	D8157 enthält die Schrittnummer im Programm, bei der nach dem Start der SPS der erste Kommunikatonsfehler aufgetreten ist. Die Schrittnummer bleibt gespeichert, bis beim Übergang der SPS von STOP nach RUN „-1“ in D8157 eingetragen wird.	R

Tab. A-30: *Sonderregister in den FX2N- und FX2NC-Grundgeräten für die Kommunikation mit Frequenzumrichtern*

* R: Nur Abfrage des Inhalts möglich; R/W: Abfrage und Veränderung des Inhalts möglich.

A.3.5 Sondermerker und -register für die Kommunikation mit Frequenzumrichtern (FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U und FX3UC)

Operand		Bezeichnung	Beschreibung	Attribut*
Kanal 1	Kanal 2			
M8029		Anweisung vollständig ausgeführt	Wird nach der Ausführung einer IV□-Anweisung für einen Programmzyklus gesetzt. Dieser Merker wird auch gesetzt, wenn bei der Ausführung einer IV□-Anweisung ein Kommunikationsfehler aufgetreten ist (In diesem Fall wird M8152 bzw. M8158 ebenfalls gesetzt.) M8029 wird auch von anderen Anweisungen verwendet. Um den Ausführungsstatus einer Anweisung zu prüfen, muss die Abfrage von M8029 direkt nach der jeweiligen Anweisung programmiert werden.	R
M8063	M8438	Fehler bei der seriellen Kommunikation	Dieser Merker wird auf „1" gesetzt, wenn bei der seriellen Kommunikation ein Fehler aufgetreten ist. Gleichzeitig wird in das Sonderregister D8063 bzw. D8438 ein Fehlercode eingetragen. M8063 und M8438 bleiben auch nach der Behebung des Kommunikationsfehlers gesetzt.	R
M8151	M8156	Kommunikationsschnittstelle belegt	M8151 (M8156) = 0: Kommunikation ist beendet M8155 (M8156) = 1: Kommunikation läuft M8151 bzw. M8156 sind solange gesetzt, wie die Kommunikationsschnittstelle durch eine IV□-Anweisung belegt ist. D8151 bzw. D8156 enthält die Programmschrittnummer dieser IV□-Anweisung. Solange M8151 bzw. M8156 gesetzt sind, kann keine andere IV□-Anweisung gestartet werden.	R
M8152	M8157	Kommunikationsfehler	M8152 (M8157) = 1: Fehler bei der Kommunikation mit Frequenzumrichtern Wird M8152 bzw. M8157 gesetzt, wird in D8152 (D8157) ein Fehlercode eingetragen (siehe Abschnitt 8.10.1). Die Programmschrittnummer, bei der der Fehler aufgetreten ist, wird in D8153 bzw. D8158 gespeichert. M8152 und M8157 bleiben auch nach der Behebung des Kommunikationsfehlers gesetzt. Sie werden zurückgesetzt, wenn die SPS von STOP in RUN geschaltet wird.	R
M8153	M8158	Gespeicherter Kommunikations- oder Parameterfehler	M8153 (M8158) = 1: Fehler bei der Kommunikation mit Frequenzumrichtern (gespeichert) M8153 und M8158 werden gesetzt, wenn beim entsprechenden Kanal ein Kommunikationsfehler aufgetreten ist, der auch M8152 bzw. M8157 gesetzt hat. In D8153 bzw. D8158 wird die Programmschrittnummer der IV□-Anweisung eingetragen, bei der dieser Fehler aufgetreten ist. Beim Übergang der SPS von STOP nach RUN werden M8153 und M8158 zurückgesetzt.	R
M8154	M8159	Fehler bei der Ausführung einer IVBWR-Anweisung	M8154 und M8159 werden gesetzt, wenn für eine IVBWR-Anweisung eine Parameternummer oder ein Parameterwert angegeben wurde, der außerhalb des zulässigen Bereichs liegt. Die Nummer des fehlerhaften Parameters wird in D8154 bzw. D8159 eingetragen. M8154 und M8159 bleiben auch nach der Behebung des Fehlers gesetzt. Sie werden zurückgesetzt, wenn die SPS von STOP in RUN geschaltet wird.	R

Tab. A-31: *Sondermerker für die Kommunikation mit Frequenzumrichtern*

* R: Nur Zustandsabfrage möglich; R/W: Veränderung und Abfrage des Zustands möglich.

Sonderregister

Operand		Bezeichnung	Beschreibung	Attribut*
Kanal 1	Kanal 2			
D8063	D8438	Fehlercode für Fehler bei serieller Kommunikation	Bei einem Fehler bei der seriellen Kommunikation wird in diese Register der entsprechende Fehlercode eingetragen (siehe Abschnitt 8.9.2). Die Inhalte von D8063 und M8438 bleiben auch nach der Behebung des Fehlers gesetzt. Sie werden gelöscht, wenn die SPS von STOP in RUN geschaltet wird.	R
D8150	D8155	Wartezeit für die Antwort vom Frequenzumrichter	Trifft nach dem Senden einer Kommunikationsanforderung durch die SPS innerhalb der eingestellten Wartezeit keine Antwort des Frequenzumrichters ein, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. • Inhalt von D8150 (D8155) = 0 oder negativer Wert: Wartezeit = 100 ms • Inhalt von D8150 (D8155) = 1 bis 32767: Wartezeit x 0,1 s (z. B. 100 → 10 s)	R/W
D8151	D8156	Schrittnummer der Anweisung, die die Kommunikationsschnittstelle verwendet	D8151 (D8156) enthält die Programmschrittnummer der IV□-Anweisung, die die Kommunikationsschnittstelle belegt.	R
D8152	D8157	Fehlercode (siehe Abschnitt 8.10.1)	Jeweils wenn bei der Ausführung einer IV□-Anweisung ein Fehler auftritt, wird der Inhalt von D8152 bzw. D8157 aktualisiert. D8152 und D8157 werden gelöscht. wenn die SPS von STOP in RUN geschaltet wird.	R
D8153	D8158	Schrittnummer, bei der ein Kommunikationsfehler aufgetreten ist (gespeichert)	D8153 (D8158) enthält die Schrittnummer im Programm, bei der nach dem Start der SPS der erste Kommunikatonsfehler aufgetreten ist. Die Schrittnummer bleibt gespeichert, bis beim Übergang der SPS von STOP nach RUN „-1" in D8153 und D8158 eingetragen wird. Der Inhalt „-1" bedeutet „Kein Fehler". Die Schrittnummer wird als dezimale Zahl ohne Vorzeichen gespeichert.	R
D8154	D8159	Nummer des Parameters, bei dem während der Ausführung einer IVBWR-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist.	Wenn M8154 oder M8159 durch einen Fehler gesetzt werden, enthält D8154 bzw. D8159 die Nummer des Parameters, der nicht durch die IVBWR-Anweisung geschrieben werden konnte. Falls Fehler in mehreren IVBWR-Anweisungen auftreten, wird die Nummer des ersten fehlerhaften Parameters gespeichert. D8154 und D8159 werden gelöscht. wenn die SPS von STOP in RUN geschaltet wird. Eine IVBWR-Anweisung kann nur von den Grundgeräten der FX3U- und FX3UC-Serie ausgeführt werden.	R
D8419	D8439	Betriebsart	Verwendete Kommunikationsart bei dem entsprechenden Kanal (siehe Abschnitt A.3.10)	R

Tab. A-32: *Sonderregister in den FX3G-, FX3GC-, FX3GE-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Grundgeräten für die Kommunikation mit Frequenzumrichtern*

* R: Nur Abfrage des Inhalts möglich; R/W: Abfrage und Veränderung des Inhalts möglich.

A.3.6 Sondermerker und -register für RS-Anweisungen

Sondermerker

Operand	Bezeichnung	Beschreibung	Attribut*
M8063	Fehler bei der seriellen Kommunikation Bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS: Fehler bei serieller Kommunikation über Kanal 1	Dieser Merker wird auf „1“ gesetzt, wenn bei der seriellen Kommunikation ein Fehler aufgetreten ist. Gleichzeitig wird in das Sonderregister D8063 ein Fehlercode eingetragen.	R
M8121	Warten auf Datenübertragung	Dieser Sondermerker ist gesetzt, während die SPS darauf wartet, Daten zu senden. • Halb-Duplex-Kommunikation M8121 wird gesetzt, wenn während des Empfangs von Daten die Sendeanforderung (M8122) gesetzt wird. • Voll-Duplex-Kommunikation Alle SPS außer FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U und FX3UC: M8121 wird nicht gesetzt Nur bei FX3G, FX3GC, FX3GE, FX3S, FX3U und FX3UC: Im Standard- und Interlink-Modus wird M8121 gesetzt, wenn das Signal DR (DSR) während des Sendens ausgeschaltet wird.	R
M8122	Anforderung Datenübertragung	Wenn dieser Sondermerker durch das Ablaufprogramm gesetzt wird, beginnt die SPS mit der Übertragung der Daten. Nach dem Abschluss der Übertragung wird M8122 automatisch zurückgesetzt. M8122 sollte durch einen Impuls gesetzt werden. • Nur FX1S, FX1N und FX2N bis Version V. 2.00: Wird M8122 während des Datenempfangs gesetzt, werden die Daten nach dem Empfangsabschluss gesendet. M8122 bleibt solange gesetzt. Der Datenempfang dauert von der Erkennung des Headers bis zum Setzen des Empfangsabschlussmerkers M8123. Wird M8122 gesetzt, während der Header empfangen wird, können die Daten zerstört werden.	R/W
M8123	Datenempfang beendet	Dieser Sondermerker wird gesetzt, wenn der Empfang der Daten beendet ist. Das Ende des Empfangs wird erkannt, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist: • Wenn die Anzahl Daten empfangen wurde, die in der RS-Anweisung angegeben ist. • Wenn bei der Verwendung einer Endekennung der in D8125 angegebene Code für die Endekennung empfangen wurde. • Wenn der Empfang unterbrochen und nicht innerhalb der durch D8129 bestimmten Überwachungszeit fortgesetzt wurde. Während dieser Merker gesetzt ist, kann die SPS keine weiteren Daten empfangen. Der Merker muss durch das Ablaufprogramm zurückgesetzt werden, nachdem die empfangenen Daten aus dem Empfangspuffer gelesen wurden. Bei zurückgesetztem Merker wartet die SPS auf den Empfang.	R/W

Tab. A-33: *Sondermerker für die RS-Anweisung*

Operand	Bezeichnung	Beschreibung	Attribut*
M8124	Trägererkennung	Dieser Sondermerker wird synchron mit dem CD-Signal gesetzt. Bei Anschluss eines Modems wird das eingeschaltete CD-Signal an, dass die Verbindung mit dem Modem hergestellt ist und Daten gesendet oder empfangen werden können. Ist das CD-Signal ausgeschaltet, kann die Rufnummer gewählt werden.	R
M8129	Kommunikationszeitfenster überschritten	Dieser Sondermerker wird gesetzt, wenn der Datenempfang unterbrochen und nicht innerhalb der durch den Inhalt von D8129 bestimmten Überwachungszeit fortgesetzt wird. Dieser Merker steht bei einer FX2N-SPS mit einer früheren Version als 2.00 nicht zur Verfügung.	R/W

Tab. A-33: *Sondermerker für die RS-Anweisung*

* R: Nur Zustandsabfrage möglich; R/W: Veränderung und Abfrage des Zustands möglich.

Sonderregister

Operand	Bezeichnung	Beschreibung	Attribut*
D8063	Fehlercode für Fehler bei serieller Kommunikation	Bei einem Fehler bei der seriellen Kommunikation wird in dieses Register der entsprechende Fehlercode eingetragen (siehe Abschnitt 9.9.1).	R
	Fehlercode für Fehler bei serieller Kommunikation über Kanal 1	Bei einer FX3G-, FX3GC-, FX3S-, FX3U- oder FX3UC-SPS: Fehlercode für Fehler bei serieller Kommunikation über Kanal 1 (siehe Abschnitt 9.9.1)	
D8120	Kommunikationsformat	Der Inhalt dieses Sonderregisters bestimmt das Format der seriellen Kommunikation (siehe Abschnitt A.3.8).	R/W
D8122	Anzahl der noch zu übertragenden Daten	Dieses Sonderregister enthält die Anzahl der Bytes, die noch gesendet werden müssen.	R
D8123	Anzahl der empfangenen Daten	Dieses Sonderregister enthält die Anzahl der Bytes, die empfangen wurden.	R
D8124	Header	Der im niederwertigen Byte dieses Sonderregisters gespeicherte Wert wird bei aktiviertem Header den gesendeten Daten vorangestellt; Standardeinstellung: STX (02H) Der Empfang von Daten beginnt, wenn der Inhalt des niederwertigen Byte dieses Sonderregisters vom Kommunikationspartner übermittelt wird.	R/W
D8125	Endekennung	Der im niederwertigen Byte dieses Sonderregisters gespeicherte Wert wird bei aktiviertem Endekennzeichen den gesendeten Daten als Endekennung angehängt; Standardeinstellung: ETX (03H) Der Empfang von Daten endet, wenn der Inhalt des niederwertigen Byte dieses Sonderregisters empfangen wurde.	R/W
D8129	Überwachungszeit der Kommunikation	Wird der Empfang von Daten unterbrochen und innerhalb dieser Zeit nicht wieder neu gestartet, wird dies von der SPS als Zeitüberschreitung und damit als Fehler bei der Datenübertragung gewertet (siehe Abschnitt 9.6.3). Die Angabe der Zeit erfolgt in der Einheit „10 ms“. Einstellbereich: 1 bis 255 (10 bis 2550 ms) Dieses Register steht bei einer FX2N-SPS mit einer früheren Version als 2.00 nicht zur Verfügung.	R/W
D8405	Anzeige der Kommunikationsparameter	Nur bei FX3G/FX3GC/FX3S/FX3U/FX3UC: Anzeige der in der SPS zum Zeitpunkt des Einschaltens der Versorgungsspannung eingestellten Kommunikationsparameter Der Inhalt von D8405 ist identisch mit dem Inhalt von D8120 (siehe oben)	R
D8419	Anzeige der Betriebsart	Nur bei FX3G/FX3GC/FX3S/FX3U/FX3UC: Verwendete Kommunikationsart (siehe Abschnitt A.3.10)	R

Tab. A-34: *Sonderregister für die RS-Anweisung (1)*

* R: Nur Abfrage des Inhalts möglich; R/W: Abfrage und Veränderung des Inhalts möglich.

A.3.7 Sondermerker und -register für RS2-Anweisungen

Sondermerker

Operand			Bezeichnung	Beschreibung	Attribut*
Kanal 0	Kanal 1	Kanal 2			
M8062	M8063	M8438	Fehler bei der seriellen Kommunikation	Dieser Merker wird auf „1“ gesetzt, wenn bei der seriellen Kommunikation über den entsprechenden Kanal ein Fehler aufgetreten ist. Gleichzeitig wird in das Sonderregister D8062, D8063 bzw. D8438 ein Fehlercode eingetragen.	R
M8371	M8401	M8421	Warten auf Datenübertragung	Dieser Sondermerker ist gesetzt, während die SPS darauf wartet, Daten zu senden. • Halb-Duplex-Kommunikation M8371/M8401/M8421 wird gesetzt, wenn während des Empfangs von Daten die Sendeanforderung (M8402/M8422) gesetzt wird. • Voll-Duplex-Kommunikation Im Standard- und Interlink-Modus wird M8371/M8401/M8421 gesetzt, wenn das Signal DR (DSR) während des Sendens ausgeschaltet wird.	R
M8372	M8402	M8422	Anforderung Datenübertragung	Wenn dieser Sondermerker gesetzt wird, beginnt die SPS mit der Übertragung der Daten. Nach dem Abschluss der Übertragung wird M8372/M8402/M8422 automatisch zurückgesetzt. M8372/M8402/M8422 sollten durch einen Impuls gesetzt werden.	R/W
M8373	M8403	M8423	Datenempfang beendet	Dieser Sondermerker wird gesetzt, wenn der Empfang der Daten beendet ist. Das Ende des Empfangs wird erkannt, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist: • Wenn die Anzahl Daten empfangen wurde, die in der RS2-Anweisung angegeben ist. • Wenn bei der Verwendung einer Endekennung der angegebene Code für die Endekennung empfangen wurde. • Wenn der Empfang unterbrochen und nicht innerhalb der durch D8379, D8409 oder D8429 bestimmten Überwachungszeit fortgesetzt wurde. Während dieser Merker gesetzt ist, kann die SPS keine weiteren Daten empfangen. Der Merker muss durch das Ablaufprogramm zurückgesetzt werden, nachdem die empfangenen Daten aus dem Empfangspuffer gelesen wurden. Bei zurückgesetztem Merker wartet die SPS auf den Empfang.	R/W

Tab. A-35: *Sondermerker für die RS2-Anweisung (1)*

* R: Nur Zustandsabfrage möglich; R/W: Veränderung und Abfrage des Zustands möglich.

Operand			Bezeichnung	Beschreibung	Attribut*
Kanal 0	Kanal 1	Kanal 2			
—	M8404	M8404	Trägererkennung	Dieser Sondermerker wird synchron mit dem CD-Signal gesetzt. Bei Anschluss eines Modems wird das eingeschaltete CD-Signal an, dass die Verbindung mit dem Modem hergestellt ist und Daten gesendet oder empfangen werden können. Ist das CD-Signal ausgeschaltet, kann die Rufnummer gewählt werden.	R
—	M8405	M8425	Betriebsbereitschaft	Dieser Sondermerker wird synchron mit dem DSR-Signal gesetzt. M8405/M8425 stehen in FX3U- und FX3UC-Grundgeräten ab der Version 2.3 sowie in den FX3G-, FX3GC-, FX3GE- und FX3S-Grundgeräten zur Verfügung.	R
M8379	M8409	M8429	Kommunikationszeitfenster überschritten	Dieser Sondermerker wird gesetzt, wenn der Datenempfang unterbrochen und nicht innerhalb der durch D8379, D8409 oder D8429 bestimmten Überwachungszeit fortgesetzt wird.	R/W

Tab. A-36: *Sondermerker für die RS2-Anweisung (2)*

* R: Nur Zustandsabfrage möglich; R/W: Veränderung und Abfrage des Zustands möglich.

Sonderregister

Operand			Bezeichnung	Beschreibung	Attribut*
Kanal 0	Kanal 1	Kanal 2			
D8062	D8063	D8438	Fehlercode für Fehler bei serieller Kommunikation	Bei einem Fehler bei der seriellen Kommunikation wird in dieses Register der entsprechende Fehlercode eingetragen (siehe Abschnitt 9.9.1).	R
D8370	D8400	D8420	Kommunikationsformat	Der Inhalt dieser Sonderregister bestimmt das Format der seriellen Kommunikation (Abschnitt A.3.8 und Abschnitt A.3.9).	R/W
D8372	D8402	D8422	Anzahl der noch zu übertragenden Daten	Diese Sonderregister enthalten die Anzahl der Bytes, die noch gesendet werden müssen.	R
D8373	D8403	D8423	Anzahl der empfangenen Daten	Diese Sonderregister enthalten die Anzahl der Bytes, die bereits empfangen wurden.	R
D8375	D8405	D8425	Anzeige der Kommunikationsparameter	Anzeige der in der SPS zum Zeitpunkt des Einschaltens der Versorgungsspannung eingestellten Kommunikationsparameter. Der Inhalt von D8375/D8405/D8425 ist identisch mit dem Inhalt von D8370/D8400/D8420.	R
D8379	D8409	D8429	Überwachungszeit der Kommunikation	Wird der Empfang von Daten unterbrochen und innerhalb dieser Zeit nicht wieder neu gestartet, wird dies von der SPS als Zeitüberschreitung und damit als Fehler bei der Datenübertragung gewertet (siehe Abschnitt 9.7.3). Die Angabe der Zeit erfolgt in der Einheit „10 ms“. Einstellbereich: 1 bis 255 (10 bis 2550 ms).	R/W
D8380	D8410	D8430	Header 1, 2	Den Daten können bis zu vier Header vorangestellt werden (siehe Abschnitt 9.7.2). Standardeinstellung: STX (02H) im niederwertigen Byte von D8380/D8410/D8430	R/W
D8381	D8411	D8431	Header 3, 4		R/W
D8382	D8412	D8432	Endekennung 1, 2	Bis zu vier Endekennung können an die gesendeten Daten angehängt werden (siehe Abschnitt 9.7.2); Standardeinstellung: ETX (03H) im niederwertigen Byte von D8383/D8413/D8433	R/W
D8383	D8413	D8433	Endekennung 3, 4		R/W

Tab. A-37: *Sonderregister für die RS2-Anweisung (1)*

* R: Nur Abfrage des Inhalts möglich; R/W: Abfrage und Veränderung des Inhalts möglich.

Operand			Bezeichnung	Beschreibung	Attribut*
Kanal 0	Kanal 1	Kanal 2			
D8384	D8414	D8434	Empfangene Prüfsumme	Dieses Sonderregister enthält die Prüfsumme, die mit den Daten empfangen wurde.	R
D8385	D8415	D8435	Berechnete Prüfsumme	Dieses Sonderregister enthält die Prüfsumme, die aus den empfangenen Daten berechnet wurde.	R
D8386	D8416	D8436	Gesendete Prüfsumme	Dieses Sonderregister enthält die Prüfsumme, die mit den Daten an den Kommunikationspartner gesendet wird.	R
D8389	D8419	D8439	Anzeige der Betriebsart	Anzeige der verwendeten Kommunikationsart (siehe Abschnitt A.3.10) Während der Ausführung einer RS2-Anweisung oder wenn die Kommunikationsart nicht verändert wird, enthält D8389/D8419/D8439 den Wert „5“.	R

Tab. A-38: *Sonderregister für die RS2-Anweisung (2)*

* R: Nur Abfrage des Inhalts möglich; R/W: Abfrage und Veränderung des Inhalts möglich.

A.3.8 Kommunikationsformat (D8120)

Das Kommunikationsformat dient der Festlegung bestimmter Parameter der Datenübertragung (z. B. Datenlänge, Parität, Übertragungsgeschwindigkeit etc.). Alle diese Daten können mit Hilfe der Programmier-Software in den SPS-Parameter eingestellt werden (siehe Abschnitt 4.2).

Bei der Einstellung des Kommunikationsformats durch das Ablaufprogramm werden im Sonderregister D8120 die entsprechenden Bits gesetzt. D8120 steht in allen Steuerungen der MELSEC FX-Familie zur Verfügung. Bei den Steuerungen der FX3G-, FX3GC-, FX3S-, FX3U- und FX3UC-Serie wird in D8120 das Format für die serielle Kommunikation über Kanal 1 bei Verwendung von RS-Anweisungen eingestellt.

HINWEISE

Stellen Sie das Kommunikationsformat entweder mit der Programmier-Software in den SPS-Parametern oder im Ablaufprogramm ein. Falls beide Methoden zusammen angewendet werden, hat die Einstellung der Kommunikationsparameter durch die Programmier-Software Vorrang.

Damit Änderungen der Kommunikationsformatdaten im Sonderregister D8120 wirksam werden können, muss die Versorgungsspannung der SPS aus- und anschließend wieder eingeschaltet werden.

Bit	Bezeichnung	Beschreibung				
0	Datenlänge	Bit nicht gesetzt (0): 7 Bit Bit gesetzt (1): 8 Bit				
1 2	Parität	Bit 2	Bit1			
		0	0	keine Parität		
		0	1	ungerade Parität		
		1	1	gerade Parität		
3	Stopp-Bit	Bit nicht gesetzt (0): 1 Bit Bit gesetzt (1): 2 Bit				
4 5 6 7	Übertragungsgeschwindigkeit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Übertragungsgeschwindigkeit
		0	0	1	1	300 Bit/s
		0	1	0	0	600 Bit/s
		0	1	0	1	1200 Bit/s
		0	1	1	0	2400 Bit/s
		0	1	1	1	4800 Bit/s
		1	0	0	0	9600 Bit/s
		1	0	0	1	19200 Bit/s
		1	0	1	0	38400 Bit/s ④
8 ①	Header	Bit nicht gesetzt (0): kein Header Bit gesetzt (1): Register D8124, Standardeinstellung STX (02H)				
9 ①	Telegrammende	Bit nicht gesetzt (0): keine Endekennung Bit gesetzt (1): Register D8125, Standardeinstellung ETX (03H)				
10 11	Übertragungssteuerung	Kommunikation ohne Übertragungsprotokoll		Bit 11	Bit 10	Modus
				0	0	nicht verwendet (RS232C-Schnittstelle)
				0	1	Terminal-Modus (RS232C-Schnittstelle)
				1	0	Interlink-Modus (RS232C-Schnittstelle), nur bei FX2N ab V. 2.00, FX2NC, FX3G, FX3GC, FX3S, FX3U, FX3UC
				1	1	Modem-Modus 1 (RS232C-Schnittstelle, RS485/422-Schnittstelle)
		Computer-Link		Bit 11	b10	Modus
				0	0	RS485/422-Schnittstelle
				1	0	RS232C-Schnittstelle
12	—					
13 ②	Prüfsumme	Bit nicht gesetzt (0): Prüfsumme wird nicht hinzugefügt. Bit gesetzt (1): Prüfsumme wird automatisch hinzugefügt.				
14 ②③	Übertragungsprotokoll	Bit nicht gesetzt (0): kein Protokoll Bit gesetzt (1): erweitertes Protokoll				
15 ②	Übertragungsprotokollformat	Bit nicht gesetzt (0): Protokollformat 1 Bit gesetzt (1): Protokollformat 4				

Tab. A-39: *Sonderregister D8120*

① Die Bits 8 und 9 müssen beim Computer-Link auf 0 gesetzt sein.

② Dieses Bit muss bei Verwendung der Kommunikation ohne Protokoll auf 0 gesetzt sein.

③ Beim Computer-Link muss Bit 14 auf 1 und bei der Übertragung ohne Protokoll muss Bit 14 auf 0 gesetzt sein.

④ Nur bei FX3S, FX3G, FX3GC, FX3U and FX3UC

A.3.9 Kommunikationsformat (D8370, D8400, D8420)

Das Kommunikationsformat dient der Festlegung bestimmter Parameter der Datenübertragung (z. B. Datenlänge, Parität, Übertragungsgeschwindigkeit etc.). Alle diese Daten können mit Hilfe der Programmier-Software in den SPS-Parameter eingestellt werden (siehe Abschnitt 4.2).

Bei der Einstellung des Kommunikationsformats durch das Ablaufprogramm werden im Sonderregister D8370, D8400 bzw. D8420 die entsprechenden Bits gesetzt.

- D8370: Kommunikationsformat für Kanal 0
- D8400: Kommunikationsformat für Kanal 1
- D8420: Kommunikationsformat für Kanal 2

Bei der Kommunikation über RS-Anweisungen und bei einem Computer-Link über Kanal 1 wird das Kommunikationsformat in D8120 eingetragen (siehe vorheriger Abschnitt A.3.8).

HINWEISE

Stellen Sie das Kommunikationsformat entweder mit der Programmier-Software in den SPS-Parametern oder im Ablaufprogramm ein. Falls beide Methoden zusammen angewendet werden, hat die Einstellung der Kommunikationsparameter durch die Programmier-Software Vorrang.

Bei einem FX3G- oder FX3GC-Grundgerät können in den SPS-Parametern nur die Kommunikationsparameter der Kanäle 1 und 2 eingestellt werden.

Damit Änderungen der Kommunikationsformatdaten in den Sonderregistern D8370, D8400 und D8420 wirksam werden können, muss die Versorgungsspannung der SPS aus- und anschließend wieder eingeschaltet werden.

<table>
<tr><th>Bit</th><th>Bezeichnung</th><th colspan="6">Beschreibung</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Datenlänge</td><td colspan="6">Bit nicht gesetzt (0): 7 Bit
Bit gesetzt (1): 8 Bit</td></tr>
<tr><td rowspan="4">1
2</td><td rowspan="4">Parität</td><td>Bit 2</td><td>Bit1</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td colspan="4">keine Parität</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td colspan="4">ungerade Parität</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td colspan="4">gerade Parität</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Stopp-Bit</td><td colspan="6">Bit nicht gesetzt (0): 1 Bit
Bit gesetzt (1): 2 Bit</td></tr>
<tr><td rowspan="9">4
5
6
7</td><td rowspan="9">Übertragungsgeschwindigkeit</td><td>Bit 7</td><td>Bit 6</td><td>Bit 5</td><td>Bit 4</td><td colspan="2">Übertragungsgeschwindigkeit</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td colspan="2">300 Bit/s</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td colspan="2">600 Bit/s</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td colspan="2">1200 Bit/s</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td colspan="2">2400 Bit/s</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td colspan="2">4800 Bit/s</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td colspan="2">9600 Bit/s</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td colspan="2">19200 Bit/s</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td colspan="2">38400 Bit/s</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Header</td><td colspan="6">Bit nicht gesetzt (0): kein Header
Bit gesetzt (1): Header wird verwendet (Bis zu 4 Header sind möglich)</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Telegrammende</td><td colspan="6">Bit nicht gesetzt (0): keine Endekennung
Bit gesetzt (1): Endekennung wird verwendet (bis zu 4 Endekennungen sind möglich)</td></tr>
<tr><td rowspan="6">10
11
12</td><td rowspan="6">Übertragungssteuerung</td><td rowspan="6">Kommunikation ohne Übertragungsprotokoll (RS2-Anweisung) ①</td><td>Bit 12</td><td>Bit 11</td><td>Bit 10</td><td colspan="2">Modus</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td colspan="2">nicht verwendet (RS232C-Schnittstelle)</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td colspan="2">Terminal-Modus (RS232C-Schnittstelle)</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td colspan="2">Interlink-Modus (RS232C-Schnittstelle)</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td colspan="2">Modem-Modus 1 (RS232C-Schnittstelle, RS485/422-Schnittstelle)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td colspan="2">RS485/422-Schnittstelle</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Prüfsumme</td><td colspan="6">Bit nicht gesetzt (0): Prüfsumme wird nicht hinzugefügt.
Bit gesetzt (1): Prüfsumme wird automatisch hinzugefügt ②.</td></tr>
<tr><td>14 ③</td><td>Übertragungsprotokoll</td><td colspan="6">Bit nicht gesetzt (0): kein Protokoll
Bit gesetzt (1): erweitertes Protokoll</td></tr>
<tr><td rowspan="2">15</td><td rowspan="2">Übertragungsprotokollformat</td><td>Kommunikation ohne Übertragungsprotokoll (RS2-Anweisung)</td><td colspan="5">Bit nicht gesetzt (0): CR, LF wird nicht angefügt (Format 1)
Bit gesetzt (1): CR, LF wird angefügt (Format 2)</td></tr>
<tr><td>Computer-Link</td><td colspan="5">Einstellung ist nicht möglich</td></tr>
</table>

Tab. A-40: *Bedeutung der Bits bei den Sonderregistern D8370 und D8400*

① Für Kanal 0 eines FX3G- oder FX3GC-Grundgeräts kann die Übertragungssteuerung nicht verwendet werden. Setzen Sie in diesem Fall die Bits 10, 11 und 12 auf „1“.

② Bei der Kommunikation ohne Protokoll durch eine RS2-Anweisung muss die Prüfsumme nach der Endekennung eingefügt werden. Aktivieren Sie die Endekennungen, wenn eine Prüfsumme verwendet werden soll.

③ Bei der Übertragung ohne Protokoll muss Bit 14 auf 0 gesetzt sein.

Bit	Bezeichnung	Beschreibung					
0	Datenlänge	Bit nicht gesetzt (0): 7 Bit Bit gesetzt (1): 8 Bit					
1 2	Parität	Bit 2	Bit1				
		0	0	keine Parität			
		0	1	ungerade Parität			
		1	1	gerade Parität			
3	Stopp-Bit	Bit nicht gesetzt (0): 1 Bit Bit gesetzt (1): 2 Bit					
4 5 6 7	Übertragungsgeschwindigkeit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Übertragungsgeschwindigkeit	
		0	0	1	1	300 Bit/s	
		0	1	0	0	600 Bit/s	
		0	1	0	1	1200 Bit/s	
		0	1	1	0	2400 Bit/s	
		0	1	1	1	4800 Bit/s	
		1	0	0	0	9600 Bit/s	
		1	0	0	1	19200 Bit/s	
		1	0	1	0	38400 Bit/s	
8 ①	Header	Bit nicht gesetzt (0): kein Header Bit gesetzt (1): Header wird verwendet (Bis zu 4 Header sind möglich)					
9 ①	Telegrammende	Bit nicht gesetzt (0): keine Endekennung Bit gesetzt (1): Endekennung wird verwendet (bis zu 4 Endekennungen sind möglich)					
10 11 12	Übertragungssteuerung	Kommunikation ohne Übertragungsprotokoll (RS2-Anweisung)		Bit 12	Bit 11	Bit 10	Modus
				0	0	0	nicht verwendet (RS232C-Schnittstelle)
				0	0	1	Terminal-Modus (RS232C-Schnittstelle)
				0	1	0	Interlink-Modus (RS232C-Schnittstelle)
				0	1	1	Modem-Modus 1 (RS232C-Schnittstelle, RS485/422-Schnittstelle)
				1	1	1	RS485/422-Schnittstelle
		Computer-Link		Bit 12	b11	b10	Modus
				0	0	0	RS485/422-Schnittstelle
				0	1	0	RS232C-Schnittstelle
13	Prüfsumme	Bit nicht gesetzt (0): Prüfsumme wird nicht hinzugefügt. Bit gesetzt (1): Prüfsumme wird automatisch hinzugefügt ②.					
14 ③	Übertragungsprotokoll	Bit nicht gesetzt (0): kein Protokoll Bit gesetzt (1): erweitertes Protokoll					
15	Übertragungsprotokollformat	Kommunikation ohne Übertragungsprotokoll (RS2-Anweisung)		Bit nicht gesetzt (0): CR, LF wird nicht angefügt (Format 1) Bit gesetzt (1): CR, LF wird angefügt (Format 2)			
		Computer-Link		Bit nicht gesetzt (0): Protokollformat 1 Bit gesetzt (1): Protokollformat 4			

Tab. A-41: *Bedeutung der Bits beim Sonderregister D8420*

① Die Bits 8 und 9 müssen beim Computer-Link auf 0 gesetzt sein.

② Bei der Kommunikation ohne Protokoll durch eine RS2-Anweisung muss die Prüfsumme nach der Endekennung eingefügt werden. Aktivieren Sie die Endekennungen, wenn eine Prüfsumme verwendet werden soll.

③ Beim Computer-Link muss Bit 14 auf 1 und bei der Übertragung ohne Protokoll muss Bit 14 auf 0 gesetzt sein.

A.3.10 Anzeige der Betriebsart (D8389, D8419 und D8439)

In die Sonderregister D8389, D8419 und D8439 wird eingetragen, welche Kommunikationsart für den jeweiligen Kanal verwendet wird.

- D8389: Betriebsart für Kanal 0
- D8419: Betriebsart für Kanal 1
- D8439: Betriebsart für Kanal 2

Code	Beschreibung
0	Kommunikation mit Programmierwerkzeug
1	PP-Modem-Modus
2	Computer-Link
3	n:n-Netzwerk
4	RS-Anweisung
5	RS2-Anweisung
6	Parallel-Link
7	Kommunikation mit Frequenzumrichter
8	Erweiterungsadapter FX3G-8AV-BD
9	MODBUS®-Kommunikation
10	CF-Speicherkartenadaptermodul FX3U-CF-ADP
11	Ethernet-Modul FX3U-ENET-ADP
12	Es wird ein Erweiterungsadapter für Ein-/Ausgänge verwendet.

Tab. A-42: *Bedeutung der Codes in den Sonderregistern D8389, D8419 und D8439*

A.4 ASCII-Code

Bits 3 bis 0		Bits 6 bis 4							
		0	1	2	3	4	5	6	7
		000	001	010	011	100	101	110	111
0	0000	NUL	DLE	SP	0	@	P	’	p
1	0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2	0010	STX	DC2	!!	2	B	R	b	r
3	0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4	0100	EOT	DC4	$	4	D	T	d	t
5	0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6	0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	0111	BEL	ETB	‘	7	G	W	g	w
8	1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A	1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
B	1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
C	1100	FF	FS	,	<	L	\	l	|
D	1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
E	1110	SO	RS	.	>	N	↑	n	~
F	1111	SI	VS	/	?	O	←	o	DEL

Tab. A-43: *ASCII-Code*

Beispiele für Verschlüsselungen im ASCII-Code:

00110100 = 34H: „4“

01000111 = 47H: „G“

00001101 = 0DH: CR (**C**arriage **R**eturn = Wagenrücklauf)

A.5 Was bedeutet „Voll-Duplex“ und „Halb-Duplex“?

„Duplex“ bezeichnet die grundsätzliche Möglichkeit, Daten in zwei Richtungen zu übertragen. (Wenn Daten nur in eine Richtung übertragen werden, spricht man von „Simplex“.)

Können Daten in beide Richtungen gleichzeitig ausgetauscht werden, bezeichnet man das als „Voll-Duplex“. Ein Beispiel für Voll-Duplex-Kommunikation im täglichen Leben ist das Telefon. Übertragen auf die MELSEC Schnittstellenmodule bedeutet das, dass ein Modul Daten empfangen kann, während es Daten sendet. Es kann auch senden, während es Daten von einem Kommunikationspartner empfängt.

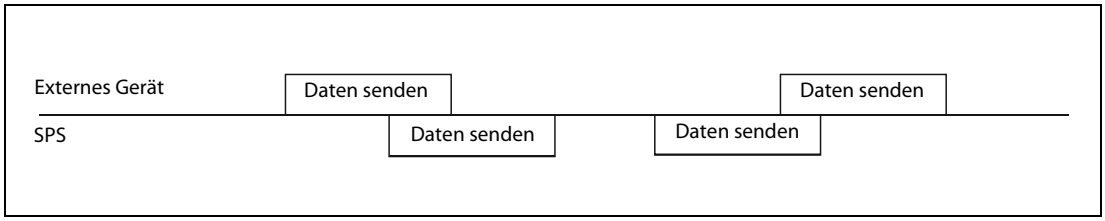


Abb. A-14: *Im Voll-Duplex-Modus können beide Geräte gleichzeitig senden und empfangen*

Auch im Halb-Duplex-Modus können Daten in beide Richtungen ausgetauscht werden, aber nicht gleichzeitig. Die Unterhaltung mit Hilfe eines Funksprechgeräts ist ein Beispiel für Halb-Duplex-Kommunikation. Betätigt einer der Gesprächsteilnehmer die „Sprechtaste“ am Funkgerät, kann er nur noch senden und nicht mehr hören, was ihm gesendet wird. Um bei dieser Art der Kommunikation keine Information zu verpassen, müssen sich die Kommunikationspartner unbedingt absprechen, wer wann senden darf.

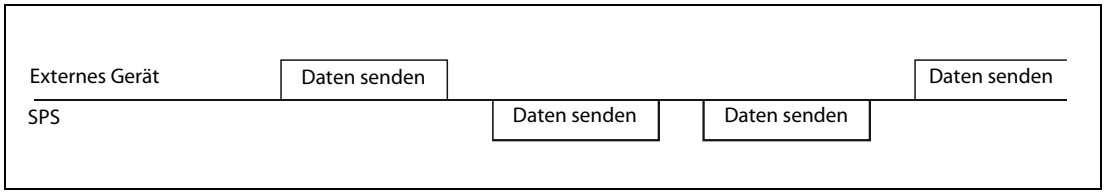


Abb. A-15: *m Halb-Duplex-Modus kann nicht zur selben Zeit gesendet und empfangen werden*

B Parameter der Frequenzumrichter

Dieser Anhang enthält für jede enthält Frequenzumrichter-Serie eine Übersicht aller Parameter. Eine ausführliche Beschreibung aller Parameter finden Sie in den Bedienungsanleitungen zu den einzelnen Frequenzumrichtern.

B.1 FR-A500

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
0	Drehmomentanhebung (manuell) ①	0–30 %	6 %/4 %/3 %/ 2 % ⑬
			1 % ⑬
1	Maximale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz ⑬	120 Hz ⑬
		0–60 Hz ⑬	60 Hz ⑬
2	Minimale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	0 Hz
3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	0–400 Hz	50 Hz
4	1. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl - RH ⑥	0–400 Hz	60 Hz
5	2. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl - RM ⑥	0–400 Hz	30 Hz
6	3. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl - RL ⑥	0–400 Hz	10 Hz
7	Beschleunigungszeit	0–360 s/0–3600 s	5 s/15 s ③ ⑬
			15 s ⑬
8	Bremszeit	0–360 s/0–3600 s	5 s/15 s ③
			15 s ⑬
9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutzschalter	0–500 A ⑬	Nennstrom ④
		0–3600 A ⑬	
10	DC-Bremsung(Startfrequenz)	0–120 Hz/9999	3 Hz
11	DC-Bremsung (Zeit)	0–10 s/8888	0,5 s
12	DC-Bremsung (Spannung)	0–30 %	4 %/2 % ③ ⑬
			1 % ⑬
13	Startfrequenz	0–60 Hz	0,5 Hz
14	Auswahl der Lastkennlinie ①	0–5	0,5 s
15	Tipp-Frequenz	0–400 Hz	5 Hz
16	Beschleunigungs-/Bremszeit in der Tipp-Frequenz	0–360 s/0–3600 s	0,5 s
17	MRS Funktionsauswahl	0/2	0
18	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	120–400 Hz ⑬	120 Hz ⑬
		0–400 Hz ⑬	60 Hz ⑬
19	Maximale Ausgangsspannung ①	0–1000 V/8888/9999	8888
20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	1–400 Hz	50 Hz
21	Schrittweite für Beschleunigung/Verzögerung	0/1	0

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
22	Strombegrenzung ⑥	0–200 %/9999	150 % ⑬
			120 % 150 % ④ ⑬
23	Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	0–200 %/9999	9999
24	4. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl ⑥	0–400 Hz/9999	9999
25	5. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl ⑥		9999
26	6. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl ⑥		9999
27	7. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl ⑥		9999
28	Überlagerung der Festfrequenzen	0/1	0
29	Beschleunigungs-/ Bremskennlinie	0/1/2/3	0
30	Auswahl eines regenerativen Bremskreises	0/1/2	0
31	Frequenzsprung 1A	0–400 Hz/9999	9999
32	Frequenzsprung 1B		9999
33	Frequenzsprung 2A		9999
34	Frequenzsprung 2B		9999
35	Frequenzsprung 3A		9999
36	Frequenzsprung 3B		9999
37	Geschwindigkeitsanzeige	0/1–9998	0
41	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	0–100 %	10 %
42	Ausgangsfrequenzüberwachung (FU-Ausgang)	0–400 Hz	6 Hz
43	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	0–400 Hz/9999	9999
44	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	0–360 s/0–3600 s	5 s
45	2. Bremszeit	0–360 s/0–3600 s/9999	9999
46	2. Manuelle Drehmomentanhebung ①	0–30 %/9999	9999
47	2. V/f-Kennlinie ①	0–400 Hz/9999	9999
48	2. Stromgrenze	0–200 %	150 % ⑬
			120 % 150 % ④ ⑬

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
49	Arbeitsbereich der 2. Stromgrenze	0–400 Hz/9999	0 Hz
50	2. Frequenzüberwachung	0–400 Hz	30 Hz
52	Anzeige an der Bedieneinheit ⑥	0/5–14/17/18/ 20/ 23/24/25/100	0
53	Balkenanzeige in der LC-Anzeige ⑥	0–3/5–14/17/18	1
54	Ausgang FM-Klemme ⑥	1–3/5–14/ 17/18/21	1
55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige ⑥	0–400 Hz	50 Hz
56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige ⑥	0–500 A ⑬	Nennstrom
		0–3600 A ⑬	
57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	0–5 s/9999 ⑬	9999
		0–30 s/9999 ⑬	
58	Pufferzeit bis zur automatische Synchronisation	0–60 s	1
59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	0–8	0
60	Automatische Einstellhilfe	0/1/2/11/12	0
61	Nennstrom für autom. Einstellhilfe	0–500 A/9999 ⑬	9999
		0–3600 A/9999 ⑬	
62	Stromgrenze für autom. Einstellhilfe (Beschleunigung)	0–200 % 9999	9999
63	Stromgrenze für autom. Einstellhilfe (Verzögerung)		9999
64	Startfrequenz bei Hubbetrieb für autom. Einstellhilfe	0–10 Hz/9999	9999
65	Auswahl der Schutzfunktion für autom. Wiederanlauf	0–5	0
66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	0–400 Hz	50 Hz
67	Anzahl der Wiederanlaufversuche	0–10/101–110	0
68	Wartezeit für autom. Wiederanlauf	0–10 s	1 s
69	Registrierung der autom. Wiederanläufe	0	0
70	Regenerativer Bremszyklus	0–15 %/0–30 %/ 0 % ③ ⑬	0 %
		0–100 % ⑬	
71	Motorauswahl	0–8/13–18	0
72	PWM-Funktion ⑥	0–15 ⑬	2 ⑬
		0–5/17 ⑬	1 ⑬
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	0–5/10–15	1
74	Sollwert-Signalfilter	0–8	1
75	Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/Stopp ⑥	0–3/14–17 ⑬	14
		0–3/14–17/100–117 ⑬	
76	Codierte Alarmausgabe	0/1/2/3	0

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
77	Schreibschutz fürParameter ⑥	0/1/2	0
78	Reversierverbot	0/1/2	0
79	Betriebsartenwahl	0–8	0
80	Motornennleistung für Stromvektorregelung	0,4–55 kW/9999 ⑬	9999
		0,4–3600 kW/ 9999 ⑬	
81	Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung	2/4/6/12/14/16/ 9999	9999
82	Motor-Erregerstrom ⑦	0–500 A/9999	9999
83	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	0–1000 V	400 V
84	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	50–120 Hz	50 Hz
89	Schlupfkompensation	0–200 %	100 %
90	Motorkonstante A ⑦	0–50 Ω/9999	9999
91	Motorkonstante B ⑦		9999
92	Motorkonstante C ⑦		9999
93	Motorkonstante D ⑦		9999
94	Motorkonstante E ⑦		9999
95	Selbsteinstellung der Betriebs-Motordaten	0/1	0
96	Selbsteinstellung der Motordaten	0/1	0
100	V/f1-Frequenz ①	0–400 Hz/9999	9999
101	V/f1-Spannung ①	0–1000 V	0
102	V/f2-Frequenz ①	0–400 Hz/9999	9999
103	V/f2-Spannung ①	0–1000 V	0
104	V/f3-Frequenz ①	0–400 Hz/9999	9999
105	V/f3-Spannung ①	0–1000 V	0
106	V/f4-Frequenz ①	0–400 Hz/9999	9999
107	V/f4-Spannung ①	0–1000 V	0
108	V/f5-Frequenz ①	0–400 Hz/9999	9999
109	V/f5-Spannung ①	0–1000 V	0
110	3. Beschleunigungs-/Bremszeit	0–360 s/0–3600 s/ 9999	9999
111	3. Bremszeit		9999
112	3. Drehmomentanhebung ①	0–30 %/9999	9999
113	3. V/f-Kennlinie	0–400 Hz/9999	9999
114	3. Stromgrenze	0–200 %	150 % ⑬
			20 %/150 % ⑬
115	Arbeitsbereich der 3. Stromgrenze	0–400 Hz	0
116	3. Frequenzüberwachung	0–400 Hz/9999	9999
117	Stationsnummer	0–31	0
118	Übertragungsrate	48/96/192	192

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
119	Stoppbitlänge/Datenlänge ⑩	0/1 Datenlänge 8 Bit 10/11 Datenlänge 7 Bit	1
120	Paritätsprüfung	0/1/2	2
121	Anzahl der Wiederholungsversuche	0–10/9999	1
122	Zeitintervall der Datenkommunikation	0–999,8 s/9999	9999
123	Antwort-Wartezeit	0–150 ms/9999	9999
124	CR/LF-Prüfung	0/1/2	1
128	Auswahl der Wirkrichtung des PID-Reglers	10/11/20/21	10
129	PID-Proportionalwert	0,1–1000 %/9999	100 %
130	PID-Integrierzeit	0,1–3600 s/9999	1 s
131	Oberer Grenzwert für den Istwert	0–100 %/9999	9999
132	Unterer Grenzwert für den Istwert	0–100 %/9999	9999
133	Sollwertvorgabe über Parameter	0–100 %	0 %
134	PID-Differenzierzeit	0,01–10,00 s/9999	9999
135	Motorumschaltung auf Netzbetrieb	0/1	0
136	Verriegelungszeit für Leistungsschütze	0–100 s	1 s
137	Startverzögerung	0–100 s	0,5 s
138	Schützansteuerung bei Frequenzumrichterfehler	0/1	0
139	Übergabefrequenz	0–60 Hz/9999	9999
140	Frequenzschwelle für Beschleunigungsstopp ⑤	0–400 Hz	1 Hz
141	Kompensationszeit der Beschleunigung ⑤	0–360 s	0,5 s
142	Frequenzschwelle für Verzögerungsstopp ⑤	0–400 Hz	1 Hz
143	Kompensationszeit der Verzögerung ⑤	0–360 s	0,5 s
144	Umschaltung der Geschwindigkeitsanzeige	0/2/4/6/8/10/102/ 104/106/108/110	4
145	Auswahl der Landessprache	0–7	1
148	Strombegrenzung bei 0 V Eingangsspannung	0–200 %	150 % ⑬
			120 %/150 % ④⑬
149	Strombegrenzung bei 10 V Eingangsspannung	0–200 %	200 % ⑬
			150 %/200 % ④⑬
150	Ausgangsstromüberwachung	0–200 %	150 %
			120 %/150 % ④⑬

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
151	Dauer der Ausgangstromüberwachung	0–10 s	0
152	Nullstromüberwachung	0–200 %	5 %
153	Dauer der Nullstromüberwachung	0,1–1 s	0,5 s
154	Spannungsreduzierung bei Strombegrenzung	0/1	1
155	Einschaltbedingung für das RT-Signal	0/10	0
156	Auswahl der Strombegrenzung	0–31/100/101	0
157	Wartezeit OL-Signal	0–25 s/9999	0
158	Ausgabe AM-Klemme	1–3/5–14/17/18/21	1
160	Benutzergruppe lesen ⑥	0/1/10/11	0
162	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	0/1 ⑬	0
		0/1/2/10 ⑬	0
163	1. Pufferzeit für automatischen Wiederanlauf	0–20 s	0 s
164	1. Ausgangsspannung für automatischen Wiederanlauf	0–100 %	0 %
165	Strombegrenzung bei Wiederanlauf	0–200 %	150 % ⑬
			120 %/150 % ④⑬
170	Löschen des Wattstundenzählers	0	0
171	Löschen des Betriebsstundenzählers	0	0
173	Parameter für Benutzergruppe 1	0–999	0
174	Löschen der Parameter von Benutzergruppe 1	0–999/9999	0
175	Parameter für Benutzergruppe 2	0–999	0
176	Löschen der Parameter von Benutzergruppe 2	0–999/9999	0
180	Funktionszuweisung RL-Klemme	0–99/9999	0
181	Funktionszuweisung RM-Klemme		1
182	Funktionszuweisung RH-Klemme		2
183	Funktionszuweisung RT-Klemme		3
184	Funktionszuweisung AU-Klemme		4
185	Funktionszuweisung JOG-Klemme	0–99/9999 ⑧	5
186	Funktionszuweisung CS-Klemme	0–99/9999	6
190	Funktionszuweisung RUN-Klemme	0–199/9999	0

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
191	Funktionszuweisung SU-Klemme	0–199/9999	1
192	Funktionszuweisung IPF-Klemme		2
193	Funktionszuweisung OL-Klemme		3
194	Funktionszuweisung FU-Klemme		4
195	Funktionszuweisung ABC-Klemme		99
199	Benutzerspezifische Startwerte	0–999/9999	0
200	Programmauswahl Minute/Sekunde	0/2: Minute, Sek. 1/3: Stunde, Minute	0
201 bis 230	Programmeinstellung	0–2: Drehrichtung 0–400/9999: Frequenz 0–99:59: Zeit	0 9999 0
231	Timer-Einstellung	0–99:59	0
232	8. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl ⑥	0–400 Hz/9999	9999
233	9. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl ⑥		9999
234	10. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl ⑥		9999
235	11. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl ⑥		9999
236	12. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl ⑥		9999
237	13. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl ⑥		9999
238	14. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl ⑥		9999
239	15. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl ⑥		9999
240	Soft-PWM-Einstellung	0/1	1
244	Steuerung des Kühlventilators	0/1	0
250	Wahl der Stoppmethode	0–100 s/9999	9999
251	Ausgangs-Phasenfehler	0/1	1
252	Überlagerung des Offsets für Spannungs-Sollwerteingabe	0–200 %	50 %
253	Überlagerung der Verstärkung für Spannungs-Sollwerteingabe		150 %
254	Unterer Grenzwert für analoge Drehrichtungsumkehr ⑩	0–100 %/9999	9999
261	Stoppmethode bei Netzausfall	0/1/2/11/12	0
262	Frequenzabsenkung bei Netzausfall	0–20 Hz	3 Hz
263	Schwellwert für Frequenzabsenkung bei Netzausfall	0–120 Hz/9999	50 Hz

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
264	Bremszeit 1 bei Netzausfall	0–3600/360 s	5 s
265	Bremszeit 2 bei Netzausfall	0–3600/360 s/9999	9999
266	Umschaltfrequenz für Bremszeit	0–400 Hz	50 Hz
270	Kontaktstopp	0/1/2/3	0
271	Obere Stromgrenze für hohe Frequenz ⑥	0–200 %	50 %
272	Untere Stromgrenze für mittlere Frequenz ⑥	0–200 %	100 %
273	Frequenzbereich für Strommittelwert ⑥	0–400 Hz/9999	9999
274	Zeitkonstante des Filters für Strommittelwert ⑥	1–4000	16
275	Erregerstrom bei Kotaktstopp ⑥	0–1000 %/9999	9999
276	PWM-Taktfrequenz bei Kontaktstopp ⑩	0–15, 9999 0/1/2/9999	9999
278	Frequenz zum Lösen der mechanischen Bremse ②	0–30 Hz	3 Hz
279	Strom zum Lösen der mechanischen Bremse ②	0–220 %	130 %
280	Zeitintervall der Stromerfassung ②	0–2 s	0,3 s
281	Verzögerungszeit beim Start ②	0–5 s	0,3 s
282	Frequenzgrenze zum Rücksetzen des BOF-Signals ②	0–30 Hz	6 Hz
283	Verzögerungszeit beim Stopp ②	0–5 s	0,3 s
284	Verzögerungsüberwachung ②	0/1	0
286	Droop-Verstärkung	0–100 %	0 %
287	Droop-Filterkonstante	0,00–1,00 s	0,3 s
300	BCD-Code-Eingang: Offset	0–400 Hz	0 Hz
301	BCD-Code-Eingang: Verstärkung	0–400 Hz/9999	50 Hz
302	Binär-Eingang: Offset	0–400 Hz	0 Hz
303	Binär-Eingang: Verstärkung	0–400 Hz/9999	c
304	Auswahl des digitalen Eingangssignals und Aktivierung des analogen Überlagerungssignals	0/1/2/3/9999	9999
305	Datenübernahmesignal	0/1	0
306	Funktionszuweisung des Analogausgangs	1–24	2
307	Nullpunkt des analogen Ausgangs	0–100 %	0 %
308	Maximalwert des analogen Ausgangs	0–100 %	100 %
309	Umschaltung Spannung/Strom des analogen Ausgangs	0/1/10/11	0

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
310	Funktionszuweisung Ausgangsklemme AM1	1–24	2
311	Nullpunkt des analogen Spannungsausgangs	0–100 %	0 %
312	Max. Spannung des analogen Spannungsausgangs	0–100 %	100 %
313	Funktionszuweisung Y0	0–199/9999	9999
314	Funktionszuweisung Y1		9999
315	Funktionszuweisung Y2		9999
316	Funktionszuweisung Y3		9999
317	Funktionszuweisung Y4		9999
318	Funktionszuweisung Y5		9999
319	Funktionszuweisung Y6		9999
320	Funktionszuweisung RA1	0–99/9999	0
321	Funktionszuweisung RA2		1
322	Funktionszuweisung RA3		2
330	Funktionszuweisung RA-Klemme	0–20/25–31/98/99/9999	9999
331	Stationsnummer	0–31	0
332	Übertragungsrate	3/6/12/24/48/96/192	96
333	Stoppbitlänge/Datenlänge	0/1/10/11	1
334	Paritätsprüfung	0/1/2	2
335	Anzahl der Wiederholungsversuche	0–10/9999	1
336	Zeitintervall der Datenkommunikation	0–999,8 s/9999	0
337	Antwort-Wartezeit	0–150 ms/9999	9999
338	Betriebsanweisung schreiben	0/1	0
339	Drehzahlanweisung schreiben	0/1	0
340	Auswahl der Betriebsart nach Hochfahren ⑨	0/1/2	0
341	Aktivierung der CR-, LF-Anweisung	0/1/2	1
342	Auswahl E^2PROM-Zugriff	0/1 ⑬	0 ⑬
		— ⑬	— ⑬
350 ⑨	Anwahl interner/externer Stoppbefehl	0/1/9999	9999
351 ⑨	Frequenz für Lageregelung	0–30 Hz	2 Hz
352 ⑨	Kriechfrequenz	0–10 Hz	0,5 Hz
353 ⑨	Schaltschwelle für Kriechfrequenz	0–16383	511
354 ⑨	Schaltschwelle für Positionsregelung	0–8191	96
355 ⑨	Schaltschwelle für DC-Bremsung	0–255	5
356 ⑨	Interne Stopp-Positions-Vorgabe	0–16383	0
357 ⑨	Ausgabe ORA-Signal	0–255	5

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
358 ⑨	Servodrehmoment	0–13	1
359 ⑨	Drehrichtung Impulsgeber	0/1	1
360 ⑨	Stopp-Positionen über 16-Bit-Daten	0–127	0
361 ⑨	Offset Stopp-Position	0–16383	0
362 ⑨	Verstärkung der Positionsregelschleife	1–10	1
363 ⑨	Verzögerungszeit ORA-Signal	0–5 s	0,5 s
364 ⑨	Überwachungszeit für Positionsregelung	0–5 s	0,5 s
365 ⑨	Überwachungszeit für Lageregelung	0–60 s/9999	9999
366 ⑨	Zeit bis zur Erfassung der aktuellen Position	0–5 s/9999	9999
367 ⑨	Bereich der Frequenzabweichung	0–400 Hz/9999	9999
368 ⑨	Istwert-Verstärkung	0–100	1
369 ⑨	Anzahl der Impulse des Impulsgebers	0–4096	1024
370 ⑨	Auswahl der Regelung	0/1/2	0
371 ⑨	Drehmomentcharakteristik	0/1	1
372 ⑨	Proportionalverstärkung für Drehzahlregelung	0–200 %	100 %
373 ⑨	Integrierverstärkung für Drehzahlregelung		20 %
374 ⑨	Drehzahlüberschreitung	0–400 Hz	120 Hz
375 ⑨	Verstärkung Servoverriegelung	0–150	20
376 ⑨	Verbindungsfehler Impulsgeber	0/1 ⑬	0 ⑬
		— ⑬	— ⑬
380 ⑨	S-Beschleunigungskennlinie 1	0–50 %	0
381 ⑨	S-Bremskennlinie 1	0–50 %	0
382 ⑨	S-Beschleunigungskennlinie 2	0–50 %	0
383 ⑨	S-Bremskennlinie 2	0–50 %	0
384 ⑨	Teilungsfaktor für Eingangsimpulse	0–250	0
385 ⑨	Offset für Impulseingang	0–400 Hz	0
386 ⑨	Verstärkung für Impulseingang	0–400 Hz	50 Hz
500 ⑫	Wartezeit bis zur Erkennung von Kommunikationsfehlern ⑪	0–999,8 s ⑬	0 ⑬
		— ⑬	— ⑬
501 ⑫	Anzahl der Kommunikationsfehler ⑪	0 ⑬	0 ⑬
		— ⑬	— ⑬
502 ⑫	Betriebsverhalten beim Auftreten eines Kommunikationsfehlers ⑪	0/1/2 ⑬	0 ⑬
		—	—
570	Auswahl Lastmoment	— ⑬	— ⑬
		0/1/2/10 ⑬	0 ⑬

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
571	Startfrequenz-Haltezeit	— ⑬	— ⑬
		0,0–10,0 s/9999 ⑬	9999 ⑬
900	Kalibrieren des FM-Ausgangs	Abgleichbereich ⑥	
901	Kalibrieren des AM-Ausgangs	Abgleichbereich ⑥	—
902	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe	0–60 Hz/[0–10 V]	0 Hz/[0 V]
903	Verstärkung für Spannungs-Sollwerteingabe	1–400 Hz/ [0–10 V]	50 Hz/[5 V]
904	Offset für Strom-Sollwerteingabe	0–60 Hz [0–20 mA]	0 Hz/[4 mA]
905	Verstärkung für Strom-Sollwerteingabe	1–400 Hz/ [0–20 mA]	50 Hz/ [20 mA]
990	Signalton bei Tastenbetätigung	0/1	1
991	Kontrasteinstellung der LC-Anzeige	0–63	53

Anmerkungen zur Tabelle:

① Die Parametereinstellung ist ohne Bedeutung, wenn die erweiterte Stromvektorregelung ausgewählt wurde.

② Eine Einstellung ist möglich, wenn Parameter 80 und 81 ungleich 9999 sind und in Parameter 60 der Wert 7 oder 8 eingetragen ist.

③ Die Einstellwerte sind von der jeweiligen Leistungsklasse des Frequenzumrichters abhängig.

④ Die Einstellung hängt vom Wert des Parameters 570 ab.

⑤ Ein Zugriff ist möglich, wenn in Parameter 29 der Wert 3 eingetragen ist.

⑥ Eine Einstellung der Parameter ist auch bei laufendem Frequenzumrichterbetrieb möglich, wenn Parameter 77 auf „0“ gesetzt ist.

⑦ Ein Zugriff ist nur dann möglich, wenn Parameter 80 und 81 ungleich 9999 sind und in Parameter 77 der Wert 801 eingetragen ist.

⑧ Bei den Frequenzumrichtern FR-A540L-G375 k und G450 k ist die JOG-Klemme bereits intern vergeben und kann nicht verwendet werden.

⑨ Die Einstellung dieser Parameter ist nur bei montierter Optionseinheit möglich.

⑩ Ein Zugriff ist nur dann möglich, wenn Parameter 80 und 81 ungleich 9999 sind und in Parameter 270 der Wert 1 oder 3 eingetragen ist.

⑪ Gültig für FR-A540 EC ab Firmware-Version 7392J

⑫ Parameter 500 bis 502 sind nur bei eingebauter Kommunikations-Option von Bedeutung.

⑬ Die Einstellwerte sind von der jeweiligen Version des Frequenzumrichters abhängig.

B.2 FR-S500

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
0	Drehmomentanhebung (manuell)	0–15 %	4/5/6 % ①
1	Maximale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	50 Hz
2	Minimale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	0 Hz
3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	0–120 Hz	50 Hz
4	1. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl - RH ③	0–120 Hz	50 Hz
5	2. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl - RM ③	0–120 Hz	30 Hz
6	3. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl - RL ③	0–120 Hz	10 Hz
7	Beschleunigungszeit	0–999 s	5 s
8	Bremszeit	0–999 s	5 s
9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	0–50 A	Nennstrom
10	DC-Bremsung (Startfrequenz)	0–120 Hz	3 Hz
11	DC-Bremsung (Zeit)	0–10 s	0,5 s
12	DC-Bremsung (Spannung)	0–15 %	6 %
13	Startfrequenz	0–60 Hz	0,5 Hz
14	Auswahl der Lastkennlinie	0–3	0
15	Tipp-Frequenz	0–120 Hz	5 Hz
16	Beschleunigungs- und Bremszeit bei Tipp-Frequenz	0–999 s	0,5 s
17	Drehrichtungsvorgabe RUN-Taste	0/1	0
19	Maximale Ausgangsspannung	0–800 V ②/888/---	888
20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	1–120 Hz	50 Hz
21	Anwahl der Strombegrenzung	0–31/100	0
22	Strombegrenzung ③	0–200 %	150 %
23	Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	0–200 %/---	---
24	4. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl ③	0–120 Hz/---	---
25	5. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl ③	0–120 Hz/---	---
26	6. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl ③	0–120 Hz/---	---
27	7. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl ③	0–120 Hz/---	---
28	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	0–120 Hz	50 Hz
29	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	0/1/2	0

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
30	Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereichs ③	0/1	0
31	Frequenzsprung 1A	0–120 Hz/---	---
32	Frequenzsprung 1B	0–120 Hz/---	---
33	Frequenzsprung 2A	0–120 Hz/---	---
34	Frequenzsprung 2B	0–120 Hz/---	---
35	Frequenzsprung 3A	0–120 Hz/---	---
36	Frequenzsprung 3B	0–120 Hz/---	---
37	Geschwindigkeitsanzeige	0/0,1–999	0
38	Frequenz bei 5 V (10 V) Eingangsspannung	1–120 Hz	50 Hz
39	Frequenz bei 20 mA Eingangsstrom	1–120 Hz	50 Hz
40	Erdschlussüberwachung	0/1	1
41	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	0–100 %	10 %
42	Ausgangsfrequenzüberwa-chung (FU-Ausgang)	0–120 Hz	6 Hz
43	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	0–120 Hz/---	---
44	2. Beschleunigungs-/ Bremszeit	0–999 s	5 s
45	2. Bremszeit	0–999 s/---	---
46	2. Manuelle Drehmomentanhebung	0–15 %/---	---
47	2. V/f-Kennlinie	0–120 Hz/---	---
48	Ausgangsstromüberwachung	0–200 %	150 %
49	Dauer der Ausgangsstromüberwachung	0–10 s	0 s
50	Nullstromüberwachung	0–200 %	5 %
51	Dauer der Nullstromüberwachung	0,05–1 s	0,5 s
52	LED-Anzeige am Frequenzumrichter ③	0/1/100	0
53	Funktionszuweisung des Digital Dials ③	0/1	0
54	Ausgabe AM-Klemme ③	0/1	0
55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige ③	0–120 Hz	50 Hz
56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige ③	0–50 A	Nennstrom
57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	0–5 s/---	---
58	Pufferzeit bis zur autom. Synchronisation	0–60 s	1 s
59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	0/1/2	0

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
60	Funktionszuweisung RL-Klemme	0–10	0
61	Funktionszuweisung RM-Klemme		1
62	Funktionszuweisung RH-Klemme		2
63	Funktionszuweisung STR-Klemme		---
64	Funktionszuweisung RUN-Klemme	0–4/11–16/93/95/98/99	0
65	Funktionszuweisung ABC-Klemme		99
66	Auswahl der Schutzfunktion für autom. Wiederanlauf	0/1/2/3	0
67	Anzahl der _Wiederanlaufversuche	0/1–10/101–110	0
68	Wartezeit für autom. Wiederanlauf	0,1–360 s	1 s
69	Registrierung der autom. Wiederanläufe	0: Rücksetzen des Parameters	0
70	Soft-PWM-Einstellung ③	0/1/10/11	1
71	Motorauswahl	0/1/100/101	0
72	PWM-Funktion ③	0–15	1
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	0/1	0
74	Sollwert-Signalfilter	0–8	1
75	Rücksetzbedingung/Stopp ③	0/1/14/15	14
76	Steuerung des Kühlventilators	0/1	0
77	Schreibschutz für Parameter ③	0/1/2	0
78	Reversierverbot	0/1/2	0
79	Betriebsartenwahl	0–4/7/8	0
80	8. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ③	0–120 Hz/---	---
81	9. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ③	0–120 Hz/---	---
82	10. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ③	0–120 Hz/---	---
83	11. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ③	0–120 Hz/---	---
84	12. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ③	0–120 Hz/---	---
85	13. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ③	0–120 Hz/---	---
86	14. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ③	0–120 Hz/---	---
87	15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ③	0–120 Hz/---	---
88	Auswahl der Wirkrichtung des PID-Reglers	20/21	20
89	PID-Proportionalwert ③	0,1–999 %/---	100 %
90	PID-Integrierzeit ③	0,1–999 s/---	1 s

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
91	Oberer Grenzwert für den Istwert	0–100 %/---	---
92	Unterer Grenzwert für den Istwert	0–100 %/---	---
93	Sollwertvorgabe über Parameter ③	0–100 %	0 %
94	PID-Differenzierzeit ③	0,01–10 s/---	---
95	Motornennschlupf	0–50 %/---	---
96	Ansprechzeit Schlupfkompensation	0,01–10 s	0,5 s
97	Bereichswahl für Schlupfkompensation	0/---	---
98	Automatische Drehmomentanhebung (Motorleistung)	0,1–3,7 kW/---	---
99	Motorkonstante R1	0–50 Ω/---	---
Bei den folgenden Parametern werden auf der Bedieneinheit FR-PU04 die in Klammern angegebenen Parameternummern angezeigt.			
H1 (503)	Zähler für Wartungsintervalle	0–999	0
H2 (504)	Einstellung des Wartungsintervalls	0–999	36 (36000 h)
H3 (555)	Zeitintervall zur Strommittelwertbildung	0,1–1 s	1 s
H4 (556)	Verzögerungszeit bis zur Strommittelwertbildung	0–20 s	0 s
H5 (557)	Referenzwert für Strommittelwertbildung	0,1–999 A	1 A
H6 (162)	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	0/1/10	1
H7 (559)	Zweiter elektronischer Motorschutz	0–50 A/---	---
C1 (901)	Kalibrieren des AM-Ausgangs	Abgleichbereich	—
C2 (902)	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe (Frequenz)	0–60 Hz	0 Hz
C3 (902)	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe	0–300 %	0 % ④
C4 (903)	Offset für Strom-Sollwerteingabe (Frequenz)	0–300 %	96 % ④
C5 (904)	Offset für Strom-Sollwerteingabe (Frequenz)	0–60 Hz	0 Hz
C6 (904)	Offset für Strom-Sollwerteingabe	0–300 %	20 % ④
C7 (905)	Verstärkung für Strom-Sollwerteingabe	0–300 %	100 % ④
C8 (269)	Werksparameter: nicht einstellen!		
CLr	Parameter löschen	0/1/10	0
ECL	Alarmliste löschen ③	0/1	0
n1 (331)	Stationsnummer	0–31	0
n2 (332)	Übertragungsrate	48/96/192 [kBaud]	192

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
n3 (333)	Stoppbitlänge/Datenlänge	0/1: Datenlänge 8 Bit 10/11: Datenlänge 7 Bit	1
n4 (334)	Stoppbitlänge/Datenlänge	0/1/2	2
n5 (335)	Anzahl der Wiederholungsversuche	0–10/---	1
n6 (336)	Zeitintervall der Datenkommunikation	0–999 s/---	---
n7 (337)	Antwort-Wartezeit	0–150 ms/---	---
n8 (338)	Betriebskommando schreiben	0/1	0
n9 (339)	Drehzahlkommando schreiben	0/1	0
n10 (340)	Auswahl der Betriebsart im Betrieb mit serieller Kommunikation	0/1	0

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
n11 (341)	Aktivierung der CR-, LF-Anweisung	0/1/2	1
n12 (342)	Auswahl E^2PROM-Zugriff	0/1	0
n13 (145)	Auswahl der Landessprache	0–7	1
n14 (990)	Signalton bei Tastenbetätigung ③	0/1	1
n15 (991)	Kontrast der LCD-Anzeige ③	0 (dunkel) bis 63 (hell)	58
n16 (992)	LC-Anzeige der Bedieneinheit ③	0/100	0
n17 (993)	Verbindungsfehler/Bedieneinheit sperren	0/1/10	0

Anmerkungen zur Tabelle:

① FR-S 520 SE EC, FR-S 540 E-0,4 k und 0,75 k = 6 %, FR-S 540 E-1,5 k und 2,2 k = 5 %, FR-S 540 E-3,7 k = 4 %

② Einstellbereich = 0–800 V; Wert 888 = 95 % der Eingangsspannung

③ Eine Einstellung der Parameter ist auch bei laufendem Frequenzumrichterbetrieb möglich, wenn Parameter 77 auf „0“ eingestellt ist. Parameter 53, 70 und 72 können nur in der Betriebsart „Betrieb über Bedieneinheit“ verändert werden.

HINWEISE

Die Einstellung „---“ auf dem Bedienfeld des Frequenzumrichters entspricht der Einstellung „9999“ bei Verwendung der Bedieneinheit FR-PU04.

Änderungen der Einstellungen der Schnittstellenparameter werden nur beim Neustart des Frequenzumrichters (Netzspannung abschalten -> warten, bis das Display erloschen ist -> Wiedereinschalten der Netzspannung) übernommen.

B.3 FR-E500

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
0	Drehmomentanhebung (manuell) ①	0–30 %	6 %/4 % ⑦
1	Maximale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	120 Hz
2	Minimale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	0 Hz
3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz) ①	0–400 Hz	50 Hz
4	1. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl - RH ⑥	0–400 Hz	60 Hz
5	2. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl - RM ⑥	0–400 Hz	30 Hz
6	3. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl - RL ⑥	0–400 Hz	10 Hz
7	Beschleunigungszeit	0–360 s/0–3600 s	5 s/10 s ③
8	Bremszeit	0–360 s/0–3600 s	5 s/15 s ③
9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutzschalter	0–500 A	Nennstrom ④
10	DC-Bremsung (Startfrequenz)	0–120 Hz	3 Hz
11	DC-Bremsung (Zeit)	0–10 s	0,5 s
12	DC-Bremsung (Spannung)	0–30 %	6 %
13	Startfrequenz	0–60 Hz	0,5 Hz
14	Auswahl der Lastkennlinie ①	0–3	0
15	Tipp-Frequenz	0–400 Hz	5 Hz
16	Beschleunigungs- und Bremszeit in der Tipp-Frequenz	0–360 s/0–3600 s	0,5 s
18	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	120–400 Hz	120 Hz
19	Maximale Ausgangsspannung ①	0–1000 V/8888/9999	8888
20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	1–400 Hz	50 Hz
21	Schrittweite für Beschleunigung/Verzögerung	0/1	0
22	Strombegrenzung ⑥	0–200 %	150 %
23	Stromgrenze bei erhöhter Frequenz ⑤	0–200 %/9999	9999
24	4. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl ⑥	0–400 Hz/9999	9999
25	6. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl ⑥	0–400 Hz/9999	9999
26	6. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl ⑥	0–400 Hz/9999	9999
27	7. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl ⑥	0–400 Hz/9999	9999
29	Beschleunigungs-/Bremskennlinie	0/1/2	0
30	Auswahl eines regenerativen Bremskreises	0/1	0
31	Frequenzsprung 1A	0–400 Hz/9999	9999

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
31	Frequenzsprung 1A	0–400 Hz/9999	9999
32	Frequenzsprung 1B	0–400 Hz/9999	9999
33	Frequenzsprung 2A	0–400 Hz/9999	9999
34	Frequenzsprung 2B	0–400 Hz/9999	9999
35	Frequenzsprung 3A	0–400 Hz/9999	9999
36	Frequenzsprung 3B	0–400 Hz/9999	9999
37	Geschwindigkeitsanzeige	0/0,1–9998	0
38	Frequenz bei 5 V (10 V) Eingangsspannung	1–400 Hz	50 Hz ②
39	Frequenz bei 20 mA Eingangsstrom	1–400 Hz	50 Hz ②
41	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	0–100 %	10 %
42	Ausgangsfrequenzüberwachung (FU-Ausgang)	0–400 Hz	6 Hz
43	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	0–400 Hz/9999	9999
44	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	0–360 s/0–3600 s	5 s/10 s ③
45	2. Bremszeit	0–360 s/0–3600 s/9999	9999
46	2. Manuelle Drehmomentanhebung ①	0–30 %/9999	9999
47	2. V/f-Kennlinie ①	0–400 Hz/9999	9999
48	2. Stromeinstellung für elektr. Motorschutzschalter	0–500 A/9999	9999
52	Anzeige an der Bedieneinheit ⑦	0/23/100	0
55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige ⑦	0–400 Hz	50 Hz
56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige ⑦	0–500 A	Nennstrom
57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	0–5 s/9999	9999
58	Pufferzeit bis zur autom. Synchronisation	0–60 s	1 s
59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	0/1/2	0
60	Automatische Beschleunigungs-/Bremszeit	0/1/2/11/12	0
61	Nennstrom für autom. Einstellhilfe	0–500 A/9999	9999
62	Stromgrenze für autom. Einstellhilfe (Beschleunigung)	0–200 %/9999	9999
63	Stromgrenze für autom. Einstellhilfe (Verzögerung)	0–200 %/9999	9999
65	Auswahl der Schutzfunktion für autom. Wiederanlauf	0/1/2/3	0
66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz ⑤	0–400 Hz	50 Hz
67	Anzahl der Wiederanlaufversuche	0–10/101–110	0

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
68	Wartezeit für autom. Wiederanlauf	0,1–360 s	1 s
69	Registrierung der autom. Wiederanläufe	0	0
70	Regenerativer Bremszyklus	0–30 %	0 %
71	Motorauswahl ⑤	0/1/3/5/6/13/15/16/100/101/103/105/106/113/115/116	0
72	PWM-Funktion ⑥	0–15	1
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	0/1/10/11 ⑧	0
74	Sollwert-Signalfilter	0–8	1
75	Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/Stopp	0–3/14–17	14
77	Schreibschutz für Parameter	0/1/2	0
78	Reversierverbot	0/1/2	0
79	Betriebsartenwahl ⑤	0–4/6–8	0
80	Motornennleistung für Stromvektorregelung	0,2–7,5 kW/9999	9999
82	Motor-Erregerstrom	0–500 A/9999	9999
83	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	0–1000 V	200 V/400 V
84	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	50–120 Hz	50 Hz
90	Motorkonstante A ⑤	0–50 Ω/9999	9999
96	Selbsteinstellung der Motordaten ⑥	0/1	0
117	Stationsnummer	0–31	0
118	Übertragungsrate	48/96/192	192
119	Stoppbitlänge/Datenlänge ⑩	0/1/100/101 Datenlänge 8 Bit 10/11/110/111 Datenlänge 7 Bit	1
120	Paritätsprüfung	0/1/2	2
121	Anzahl der Wiederholungsversuche	0–10/9999	1
122	Zeitintervall der Datenkommunikation	0–999,8 s/9999	9999
123	Antwort-Wartezeit	0–150 ms/9999	9999
124	CR/LF-Prüfung	0/1/2	1
128	Auswahl der Wirkrichtung des PID-Reglers	0/20/21	0
129	PID-Proportionalwert	0,1–1000 %/9999	100 %
130	PID-Integrierzeit	0,1–3600 s/9999	1 s
131	Oberer Grenzwert für den Istwert	0–100 %/9999	9999
132	Unterer Grenzwert für den Istwert	0–100 %/9999	9999
133	Sollwertvorgabe über Parameter	0–100 %	0 %
134	PID-Differenzierzeit	0,01–10,00 s/9999	9999
145	Auswahl der Landessprache	0–7	1

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
146	Werksparameter: nicht einstellen!		
150	Ausgangsstromüberwachung	0–200 %	150 %
151	Dauer der Ausgangstromüberwachung	0–10 s	0
152	Nullstromüberwachung	0–200 %	5 %
153	Dauer der Nullstromüberwachung	0,05–1 s	0,5 s
156	Auswahl der Strombegrenzung	0–31/100	0
158	Ausgabe AM-Klemme	0/1/2	0
160	Benutzergruppe lesen	0/1/10/11	0
168	Werksparameter: nicht einstellen!		
169			
171	Löschen des Betriebsstundenzählers	0	0
173	Parameter für Benutzergruppe 1	0–999	0
174	Löschen der Parameter von Benutzergruppe 1	0–999/9999	0
175	Parameter für Benutzergruppe 2	0–999	0
176	Löschen der Parameter von Benutzergruppe 2	0–999/9999	0
180	Funktionszuweisung RL-Klemme	0–8/16/18	0
181	Funktionszuweisung RM-Klemme	0–8/16/18	1
182	Funktionszuweisung RH-Klemme	0–8/16/18	2
183	Funktionszuweisung MRS-Klemme	0–8/16/18	6
190	Funktionszuweisung RUN-Klemme	0–99	0
191	Funktionszuweisung FU-Klemme	0–99	4
192	Funktionszuweisung ABC-Klemme	0–99	99
232	8. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑥	0–400 Hz/9999	9999
233	9. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑥	0–400 Hz/9999	9999
234	10. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑥	0–400 Hz/9999	9999
235	11. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑥	0–400 Hz/9999	9999
236	12. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑥	0–400 Hz/9999	9999
237	13. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑥	0–400 Hz/9999	9999
238	14. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑥	0–400 Hz/9999	9999
239	15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl ⑥	0–400 Hz/9999	9999

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
240	Soft-PWM-Einstellung	0/1	1
244	Steuerung des Kühlventilators	0/1	0
245	Motornennschlupf	0–50 %/9999	9999
246	Ansprechzeit Schlupfkompensation	0,01–10 s	0,5 s
247	Bereichswahl für Schlupfkompensation	0/9999	9999
250	Wahl der Stoppmethode	0–100 s/1000–1100 s/8888 / 9999	9999
251	Ausgangs-Phasenfehler	0/1	1
254	Unterer Grenzwert für analoge Drehrichtungsumkehr ⑩	0–100 %/9999	9999
338	Betriebskommando schreiben ⑨	0/1	0
339	Drehzahlkommando schreiben	0/1	0
340	Auswahl der Betriebsart nach Hochfahren ⑨	0/1	0
342	Auswahl E^2PROM-Zugriff	0/1	0
345	DeviceNet-Adresse (niederwertiges Byte) ⑪	0–255	63 (0x3F)
346	DeviceNet-Übertragungsrate (niederwertiges Byte) ⑪	0–255	132 (0x84)

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
347	DeviceNet-Adresse (höherwertiges Byte) ⑪	0–255	160 (0xA0)
348	DeviceNet-Übertragungsrate (höherwertiges Byte) ⑪	0–255	80 (0x50)
500	Wartezeit bis zur Erkennung von Kommunikationsfehlern ⑩ ⑫	0–999,8 s	0
501	Anzahl der Kommunikationsfehler ⑩ ⑫	0	0
502	Betriebsverhalten beim Auftreten eines Kommunikationsfehlers ⑩	0/1/2	0
901	Kalibrieren des AM-Ausgangs	Abgleichbereich	—
902	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe	0–60 Hz/[0–10 V]	0 Hz/[0 V]
903	Verstärkung für Spannungs-Sollwerteingabe	1–400 Hz/ [0–10 V]	50 Hz/[5 V]
904	Offset für Strom-Sollwerteingabe	0–60 Hz/ [0–20 mA]	0 Hz/[4 mA]
905	Verstärkung für Strom-Sollwerteingabe	1–400 Hz/ [0–20 mA]	50 Hz / [20 mA]
990	Signalton bei Tastenbetätigung	0/1	1
991	Kontrast der LCD-Anzeige	0–63	53

Anmerkungen zur Tabelle:

① Die Parametereinstellung ist ohne Bedeutung, wenn die erweiterte Stromvektorregelung ausgewählt wurde.

② Die Einstellung wird vor der Auslieferung vorgenommen. Daher kann die Werkseinstellung verschiedener Frequenzumrichter etwas voneinander abweichen.

③ Die Einstellwerte sind von der jeweiligen Leistungsklasse des Frequenzumrichters abhängig. Einteilung der Bereiche: (0,4–3,7 k = 5 s)/(5,5–7,5 k = 10 s).

④ Für die Frequenzumrichter der Leistungsklassen 0,4 k und 7,5 k ist der Wert auf 85 % des Frequenzumrichter-Nennstromes voreingestellt.

⑤ Bei einer Einstellung des Parameters 77 auf „2“ kann der Wert nicht während des Betriebes geändert werden.

⑥ Eine Einstellung der Parameter ist auch bei laufendem Frequenzumrichterbetrieb möglich, wenn Parameter 77 auf „0“ gesetzt ist.

⑦ Die Einstellwerte sind von der jeweiligen Leistungsklasse des Frequenzumrichters abhängig. Einteilung der Bereiche: 4 % für FR-E 540-5,5 k EC und FR-E 540-7,5 k EC.

⑧ Um Parameter 73 auf „10“ oder „11“ zu setzen, muss Parameter 77 auf „801“ gesetzt sein.

⑨ Parameter 338 bis 340 sind nur bei eingesetztem Kommunikations-Board von Bedeutung oder wenn Parameter 119 auf „100“, „101“, „110“ oder „111“ gesetzt ist.

⑩ Neue Einstellbereiche bzw. Parameter gültig ab Firmware-Version 7581A

⑪ Parameter 345 bis 348 sind nur bei eingebauter Option FR-E5ND von Bedeutung.

⑫ Parameter 500 bis 502 sind nur bei eingebauter Kommunikations-Option von Bedeutung.

B.4 FR-F500

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
0	Drehmomentanhebung (manuell)	0–30 %	1 %
1	Maximale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	60 Hz
2	Minimale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	0 Hz
3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	0–120 Hz	50 Hz
4	1. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl - RH ①	0–120 Hz	60 Hz
5	2. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl - RM ①	0–120 Hz	30 Hz
6	3. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl - RL ①	0–120 Hz	10 Hz
7	Beschleunigungszeit	0–360 s/0–3600 s	15 s
8	Bremszeit	0–360 s/0–3600 s	30 s
9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutzschalter	0–3600 A	Nennstrom
10	DC-Bremsung (Startfrequenz)	0–120 Hz/9999	3 Hz
11	DC-Bremsung (Zeit)	0–10 s/8888	0,5 s
12	DC-Bremsung (Spannung)	0–30 %	1 %
13	Startfrequenz	0–60 Hz	0,5 Hz
14	Auswahl der Lastkennlinie	0/1	1
15	Tipp-Frequenz	0–120 Hz	5 Hz
16	Beschleunigungs-/Bremszeit in der Tipp-Frequenz	0–360 s/0–3600 s	0,5 s
17	MRS Funktionsauswahl	0/2	0
19	Maximale Ausgangsspannung	0–1000 V/8888/ 9999	8888
20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	1–120 Hz	50 Hz
21	Schrittweite für Beschleunigung/Verzögerung	0/1	0
22	Strombegrenzung ①	0–150 %/9999	120 %
23	Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	0–150 %/9999	9999
24	4. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl ⑥	0–120 Hz/9999	9999
25	5. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl ⑥		9999
26	6. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl ⑥		9999
27	7. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl ⑥		9999
28	Überlagerung der Festfrequenzen	0/1	0
29	Beschleunigungs-/ Bremskennlinie	0/1/2/3	0
30	Auswahl eines regenerativen Bremskreises	0/1/2	0

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
31	Frequenzsprung 1A	0–120 Hz/9999	9999
32	Frequenzsprung 1B		9999
33	Frequenzsprung 2A		9999
34	Frequenzsprung 2B		9999
35	Frequenzsprung 3A		9999
36	Frequenzsprung 3B		9999
37	Geschwindigkeitsanzeige	0/1–9998	0
38	Automatische Drehmomentanhebung	0/1–9998	0
39	Motor-Leerlaufstrom	0–3600 A	0
41	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	0–100 %	10 %
42	Ausgangsfrequenzüberwachung (FU-Ausgang)	0–120 Hz	6 Hz
43	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	0–120 Hz/9999	9999
44	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	0–360 s/0–3600 s	5 s
45	2. Bremszeit	0–360 s/0–3600 s/ 9999	9999
46	2. Manuelle Drehmomentanhebung	0–30 %/9999	9999
47	2. V/f-Kennlinie ①	0–120 Hz/9999	9999
48	2. Stromgrenze	0–150 %	120 % ⑬
49	Arbeitsbereich der 2. Stromgrenze	0–120 Hz/9999	0 Hz
50	2. Frequenzüberwachung	0–120 Hz	30 Hz
52	Anzeige an der Bedieneinheit ①	0/5/6/8/10–14/17/ 20/23/24/25/100	0
53	Balkenanzeige in der LC-Anzeige ①	0–3/5/6/8/10–14/17	1
54	Ausgang FM-Klemme ①	1–3/5/6/8/ 10–14/17/21	1
55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige ①	0–120 Hz	50 Hz
56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige ①	0–3600 A	Nennstrom
57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	0–5 s/9999 ⑬	9999
58	Pufferzeit bis zur autom. Synchronisation	0–60 s	1 s
59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	0/1/2	0
60	Automatische Einstellhilfe	0/3/4/9	0
61	Nennstrom für autom. Einstellhilfe	0–3600 A/9999	9999
62	Stromgrenze für autom. Einstellhilfe (Beschleunigung)	0–150 % 9999	9999
63	Stromgrenze für autom. Einstellhilfe (Verzögerung)		9999

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
65	Auswahl der Schutzfunktion für autom. Wiederanlauf	0–5	0
66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	0–120 Hz	50 Hz
67	Anzahl der Wiederanlaufversuche	0–10/101–110	0
68	Wartezeit für autom. Wiederanlauf	0–10 s	1 s
69	Registrierung der autom. Wiederanläufe	0	0
70	Regenerativer Bremszyklus	0–100 %	0 %
71	Motorauswahl	0/1/2	0
72	PWM-Funktion ①	0/1/2/17	1
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	0–5/10–15	1
74	Sollwert-Signalfilter	0–8	1
75	Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/Stopp ⑥	0–3/14–17 ⑬	14
76	Codierte Alarmausgabe	0/1/2	0
77	Schreibschutz für Parameter ①	0/1/2	0
78	Reversierverbot	0/1/2	0
79	Betriebsartenwahl	0–4/6–8	0
100	V/f1-Frequenz	0–120 Hz/9999	9999
101	V/f1-Spannung	0–1000 V	0
102	V/f2-Frequenz	0–120 Hz/9999	9999
103	V/f2-Spannung	0–1000 V	0
104	V/f3-Frequenz	0–120 Hz/9999	9999
105	V/f3-Spannung	0–1000 V	0
106	V/f4-Frequenz	0–120 Hz/9999	9999
107	V/f4-Spannung	0–1000 V	0
108	V/f5-Frequenz	0–120 Hz/9999	9999
109	V/f5-Spannung	0–1000 V	0
117	Stationsnummer	0–31	0
118	Übertragungsrate	48/96/192	192
119	Stoppbitlänge/Datenlänge	0/1 Datenlänge 8 Bit 10/11 Datenlänge 7 Bit	1
120	Paritätsprüfung	0/1/2	2
121	Anzahl der Wiederholungsversuche	0–10/9999	1
122	Zeitintervall der Datenkommunikation	0–999,8 s/9999	9999
123	Antwort-Wartezeit	0–150 ms/9999	99999
124	CR/LF-Prüfung	0/1/2	1
128	Auswahl der Wirkrichtung des PID-Reglers	10/11/20/21	10
129	PID-Proportionalwert	0,1–1000 %/9999	100 %
130	PID-Integrierzeit	0,1–3600 s/9999	1 s

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
131	Oberer Grenzwert für den Istwert	0–100 %/9999	9999
132	Unterer Grenzwert für den Istwert	0–100 %/9999	9999
133	Sollwertvorgabe über Parameter	0–100 %	0 %
134	PID-Differenzierzeit	0,01–10,00 s/9999	9999
135	Motorumschaltung auf Netzbetrieb	0/1	0
136	Verriegelungszeit für Leistungsschütze	0–100 s	1 s
137	Startverzögerung	0–100 s	0,5 s
138	Schützansteuerung bei Frequenzumrichterfehler	0/1	0
139	Übergabefrequenz	0–60 Hz/9999	9999
140	Frequenzschwelle für Beschleunigungsstopp ②	0–120 Hz	1 Hz
141	Kompensationszeit der Beschleunigung ②	0–360 s	0,5 s
142	Frequenzschwelle für Verzögerungsstopp ②	0–120 Hz	1 Hz
143	Kompensationszeit der Verzögerung ②	0–360 s	0,5 s
144	Umschaltung der Geschwindigkeitsanzeige	0/2/4/6/8/10/102/104/106/108/110	4
145	Auswahl der Landessprache	0–7	1
148	Strombegrenzung bei 0 V Eingangsspannung	0–150 %	120 %
149	Strombegrenzung bei 10 V Eingangsspannung	0–150 %	150 %
152	Nullstromüberwachung	0–200 %	5 %
153	Dauer der Nullstromüberwachung	0–1 s	0,5 s
154	Spannungsreduzierung bei Strombegrenzung	0/1	1
155	Einschaltbedingung für das RT-Signal	0/10	0
156	Auswahl der Strombegrenzung	0–31/100/101	0
157	Wartezeit OL-Signal	0–25 s	0
158	Ausgabe AM-Klemme	1–3/5/6/8/10–14/17/21	1
160	Benutzergruppe lesen ①	0/1/10/11/9999	0
162	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	0/1	0
163	1. Pufferzeit für automatischen Wiederanlauf	0–20 s	0 s
164	1. Ausgangsspannung für automatischen Wiederanlauf	0–100 %	0 %

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
165	Strombegrenzung bei Wiederanlauf	0–200 %	120 %
170	Löschen des Wattstundenzählers	0	0
171	Löschen des Betriebsstundenzählers	0	0
173	Parameter für Benutzergruppe 1	0–999	0
174	Löschen der Parameter von Benutzergruppe 1	0–999/9999	0
175	Parameter für Benutzergruppe 2	0–999	0
176	Löschen der Parameter von Benutzergruppe 2	0–999/9999	0
180	Funktionszuweisung RL-Klemme	0–7/10–14/16/24/9999	0
181	Funktionszuweisung RM-Klemme		1
182	Funktionszuweisung RH-Klemme		2
183	Funktionszuweisung RT-Klemme		3
184	Funktionszuweisung AU-Klemme		4
185	Funktionszuweisung JOG-Klemme ③		5
186	Funktionszuweisung CS-Klemme		6
190	Funktionszuweisung RUN-Klemme	0–5/8/10/11/13–19/26/98–105/108/110/111/113–116/126/198/199/9999	0
191	Funktionszuweisung SU-Klemme		1
192	Funktionszuweisung IPF-Klemme		2
193	Funktionszuweisung OL-Klemme		3
194	Funktionszuweisung FU-Klemme		4
195	Funktionszuweisung ABC-Klemme		99
199	Benutzerspezifische Startwerte	0–999/9999	0
240	Soft-PWM-Einstellung ①	0/1	1
244	Steuerung des Kühlventilators	0/1	0
251	Ausgangs-Phasenfehler	0/1	1
252	Überlagerung des Offsets für Spannungs-Sollwerteingabe	0–200 %	50 %
253	Überlagerung der Verstärkung für Spannungs-Sollwerteingabe		150 %
300	BCD-Code-Eingang: Offset	0–400 Hz	0 Hz
301	BCD-Code-Eingang: Verstärkung	0–400 Hz/9999	50 Hz

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
302	Binär-Eingang: Offset	0–400 Hz	0 Hz
303	Binär-Eingang: Verstärkung	0–400 Hz/9999	50 Hz
304	Auswahl des digitalen Eingangssignals und Aktivierung des analogen Überlagerungssignals	0/1/2/3/9999	9999
305	Datenübernahmesignal	0/1	0
306	Funktionszuweisung des Analogausgangs	1–24	2
307	Nullpunkt des analogen Ausgangs	0–100 %	0 %
308	Maximalwert des analogen Ausgangs	0–100 %	100 %
309	Umschaltung Spannung/Strom des analogen Ausgangs	0/1/10/11	0
310	Funktionszuweisung Ausgangsklemme AM1	1–24	2
311	Nullpunkt des analogen Spannungsausgangs	0–100 %	0 %
312	Max. Spannung des analogen Spannungsausgangs	0–100 %	100 %
313	Funktionszuweisung Y0	0–199/9999	9999
314	Funktionszuweisung Y1		9999
315	Funktionszuweisung Y2		9999
316	Funktionszuweisung Y3		9999
317	Funktionszuweisung Y4		9999
318	Funktionszuweisung Y5		9999
319	Funktionszuweisung Y6		9999
320	Funktionszuweisung RA1	0–99/9999	0
321	Funktionszuweisung RA2		1
322	Funktionszuweisung RA3		2
330	Funktionszuweisung RA-Klemme	0–20/25–31/98/99/9999	9999
331	Stationsnummer	0–31	0
332	Übertragungsrate	3/6/12/24/48/96/192	96
333	Stoppbitlänge/Datenlänge	0/1/10/11	1
334	Stoppbitlänge/Datenlänge	0/1/2	2
335	Anzahl der Wiederholungsversuche	0–10/9999	1
336	Zeitintervall der Datenkommunikation	0–999,8 s/9999	0
337	Antwort-Wartezeit	0–150 ms/9999	9999
338	Betriebsanweisung schreiben	0/1	0
339	Drehzahlanweisung schreiben	0/1	0
340	Auswahl der Betriebsart nach Hochfahren	0/1/2	0
341	Aktivierung der CR-, LF-Anweisung	0/1/2	1

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
342	Auswahl E^2PROM-Zugriff	0/1	0
500	Hilfsmotor-Betrieb	0/1/2/3	0
501	Umschaltung der Hilfsmotoren	0/1/2	0
502	Verriegelungszeit der Hilfsmotor-Schütze	0–100 s	1 s
503	Startverzögerung der Hilfsmotor-Schütze		1 s
504	Bremszeit bei Anschalten des Hilfsmotors	0–3600 s	1 s
505	Beschleunigungszeit bei Abschalten des Hilfsmotors	0–3600 s/9999	1 s
506	Ansprechzeit für Ausgangs-Abschaltung		9999
507	Ansprechschwelle für Ausgangs-Abschaltung	0–120 Hz	0 Hz
508	Ansprechschwelle für Wiederanlauf	0–100 %	100 %
509	Startfrequenz Hilfsmotor 1	0–120 Hz	50 Hz
510	Startfrequenz Hilfsmotor 2		50 Hz
511	Startfrequenz Hilfsmotor 3		50 Hz
512	Stoppfrequenz Hilfsmotor 1		0 Hz
513	Stoppfrequenz Hilfsmotor 2		0 Hz
514	Stoppfrequenz Hilfsmotor 3		0 Hz

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
515	Startverzögerung des Hilfsmotors	0–3600 s	5 s
516	Stoppverzögerung des Hilfsmotors		5 s
570	Auswahl Lastmoment (nur Version „Type 02“)	1/2	1
571	Startfrequenz-Haltezeit	0–10 s/9999	9999
900	Kalibrieren des FM-Ausgangs ①	Abgleichbereich	—
901	Kalibrieren des AM-Ausgangs ①	Abgleichbereich	—
902	Offset für Spannungs-Sollwerteingabe	0–60 Hz/[0–10 V]	0 Hz/[0 V]
903	Verstärkung für Spannungs-Sollwerteingabe	1–120 Hz/ [0–10 V]	50 Hz/[5 V]
904	Offset für Strom-Sollwerteingabe	0–60 Hz/ [0–20 mA]	0 Hz/[4 mA]
905	Verstärkung für Strom-Sollwerteingabe	1–120 Hz/ [0–20 mA]	50 Hz / [20 mA]
990	Signalton bei Tastenbetätigung	0/1	1
991	Kontrasteinstellung für LC-Anzeige	0–63	53

Anmerkungen zur Tabelle:

① Eine Einstellung der Parameter ist auch bei laufendem Frequenzumrichterbetrieb möglich, wenn Parameter 77 auf „0“ gesetzt ist. (Parameter 72 und Parameter 240 können im externen Betrieb nicht geändert werden.) Ob ein Parameter während des Betriebs geändert werden kann, ist auch von der Einstellung des Parameters 160 abhängig.

② Ein Zugriff ist möglich, wenn in Parameter 29 der Wert 3 eingetragen ist.

③ Bei den Frequenzumrichtern FR-F540L-G450 k und G530 k ist die JOG-Klemme bereits intern vergeben und kann nicht verwendet werden.

B.5 FR-F700

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
0	Drehmomentanhebung	0 bis 30 %	6/4/3/ 2/1,5/1 % ①
1	Maximale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	120/60 Hz ①
2	Minimale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	0 Hz
3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	0–400 Hz	50 Hz
4	1. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl - RH	0–400 Hz	50 Hz
5	2. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl - RM	0–400 Hz	30 Hz
6	3. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl - RL	0–400 Hz	10 Hz
7	Beschleunigungszeit	0–3600/360 s	5 s/15 s ①
8	Bremszeit	0–3600/360 s	10 s/30 s ①
9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	0–500/ 0–3600 A ①	Nennstrom
10	DC-Bremsung (Startfrequenz)	0–120 Hz/9999	3 Hz
11	DC-Bremsung (Zeit)	0–10s/8888	0,5 s
12	DC-Bremsung (Spannung)	0–30 %	4/2/1 % ①
13	Startfrequenz	0–60 Hz	0,5 Hz
14	Auswahl der Lastkennlinie	0/1	1
15	Tipp-Frequenz	0–400 Hz	5 Hz
16	Beschleunigungs- und Bremszeit im Tippbetrieb	0–3600/360 s	0,5 s
17	MRS-Funktionsauswahl	0/2	0
18	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	120–400 Hz	120/60 Hz ①
19	Maximale Ausgangsspannung	0–1000 V/ 8888 ②/9999 ③	8888
20	Bezugsfrequenz für Beschleuni-gungs-/Bremszeit	1–400 Hz	50 Hz
21	Schrittweite für Beschleuni-gung/Verzögerung	0/1	0
22	Strombegrenzung (Drehmomentbegrenzung)	0–120 %/9999	110 %
23	Strombegrenzung bei erhöhter Frequenz	0–150 %/9999	9999
24-27	4. bis 7. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	0–400 Hz/9999	9999
28	Überlagerung der Festfrequenzen	0/1	0
29	Beschleunigungs-/ Bremskennlinie	0–3	0
30	Auswahl eines generatorischen Bremskreises	0/2 0/1/2	0
31	Frequenzsprung 1A	0–400 Hz/9999	9999
32	Frequenzsprung 1B	0–400 Hz/9999	9999
33	Frequenzsprung 2A	0–400 Hz/9999	9999
34	Frequenzsprung 2B	0–400 Hz/9999	9999
35	Frequenzsprung 3A	0–400 Hz/9999	9999
36	Frequenzsprung 3B	0–400 Hz/9999	9999
37	Geschwindigkeitsanzeige	0/1–9998	0
41	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	0–100 %	10 %
42	Ausgangsfrequenzüberwa-chung (FU-Ausgang)	0–400 Hz	6 Hz
43	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	0–400 Hz/9999	9999
44	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	0–3600/360 s	5 s
45	2. Bremszeit	0–3600/360 s/9999	9999
46	2. manuelle Drehmomentanhebung	0–30 %/9999	9999
47	2. V/f-Kennlinie	0–400 Hz/9999	9999
48	2. Stromgrenze	0–120 %	110 %
49	Arbeitsbereich der 2. Stromgrenze	0–400 Hz/9999	0 Hz
50	2. Frequenzüberwachung	0–400 Hz	30 Hz
51	2. Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	0–500 A, 9999/ 0–3600 A, 9999 ①	9999
52	Anzeige der Bedieneinheit	0/5/6/8–14/17/20/ 23–25/50–57/100	0
54	Ausgabe CA-Klemme	1–3/5/6/8–14/17/ 21/24/50/52/53,	1
55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige	0–400 Hz	50 Hz
56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige	0–500 A/0–3600 A ①	Nennstrom
57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	0, 0,1–5 s, 9999/ 0, 0,1–30 s, 9999 ①	9999
58	Pufferzeit bis zur automatischen Synchronisation	0–60 s	1 s
59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	0/1/2/3	0
60	Auswahl der Energiesparfunktion	0/4/9	0
65	Auswahl der Schutzfunktion für automatischen Wiederanlauf	0–5	0
66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	0–400 Hz	50 Hz
67	Anzahl der Wiederanlaufversuche	0–10/101–110	0
68	Wartezeit für automatischen Wiederanlauf	0–10 s	1 s

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
69	Registrierung der automatischen Wiederanläufe	0	0
70	Generatorischer Bremszyklus	0–10 %	0 %
71	Motorauswahl	0/1/2/20	0
72	PWM-Funktion	0–15/0–6/25 ①	2
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	0–7/10–17	1
74	Sollwert-Signalfilter	0–8	1
75	Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/Stopp	0–3/14–17/100–103/114–117	14
76	Kodierte Alarmausgabe	0/1/2	0
77	Schreibschutz für Parameter	0/1/2	0
78	Reversierverbot	0/1/2	0
79	Betriebsartenwahl	0/1/2/3/4/6/7	0
80	Motornennleistung für Stromvektorregelung	0,4–55 kW, 9999/ 0–3600 kW, 9999 ②	9999
90	Motorkonstante (R1)	0–50 Ω, 9999/ 0–400 mΩ, 9999 ①	9999
100	V/f1-Frequenz	0–400 Hz/9999	9999
101	V/f1-Spannung	0–1000 V	0 V
102	V/f2-Frequenz	0–400 Hz/9999	9999
103	V/f2-Spannung	0–1000 V	0 V
104	V/f3-Frequenz	0–400 Hz/9999	9999
105	V/f3-Spannung	0–1000 V	0 V
106	V/f4-Frequenz	0–400 Hz/9999	9999
107	V/f4-Spannung	0–1000 V	0 V
108	V/f5-Frequenz	0–400 Hz/9999	9999
109	V/f5-Spannung	0–1000 V	0 V
117	Stationsnummer (PU-Schnittstelle)	0–31	0
118	Übertragungsrate (PU-Schnittstelle)	48/96/192/384	192
119	Stoppbitlänge/Datenlänge (PU-Schnittstelle)	0/1/10/11	1
120	Paritätsprüfung (PU-Schnittstelle)	0/1/2	2
121	Anzahl der Wiederholungsversuche (PU-Schnittstelle)	0–10/9999	1
122	Zeitintervall der Datenkommunikation (PU-Schnittstelle)	0/0,1–999,8 s/9999	9999
123	Antwort-Wartezeit (PU-Schnittstelle)	0–150 ms/9999	9999
124	CR/LR-Prüfung (PU-Schnittstelle)	0/1/2	1
125	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	0–400 Hz	50 Hz

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
126	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	0–400 Hz	50 Hz
127	Automatische Umschaltfrequenz des PID-Reglers	0–400 Hz/9999	9999
128	Auswahl der Wirkrichtung der PID-Regelung	10/11/20/21/50/ 51/60/61	10
129	PID-Proportionalwert	0,1–1000 %/9999	100 %
130	PID-Integrierzeit	0,1–3600 s/9999	1 s
131	Oberer Grenzwert für den Istwert	0–100 %/9999	9999
132	Unterer Grenzwert für den Istwert	0–100 %/9999	9999
133	Sollwertvorgabe über Parameter	0–100 %/9999	9999
134	PID-Differenzierzeit	0,01–10,00 s/9999	9999
135	Motorumschaltung auf Netzbetrieb	0/1	0
136	Verriegelungszeit für Leistungsschütze	0–100 s	1 s
137	Startverzögerung	0–100 s	0,5 s
138	Schützansteuerung bei Frequenzumrichterfehler	0/1	0
139	Übergabefrequenz	0–60 Hz/9999	9999
140	Frequenzschwelle für Beschleunigungsstopp	0–400 Hz	1 Hz
141	Kompensationszeit der Beschleunigung	0–360 s	0,5 s
142	Frequenzschwelle für Verzögerungsstopp	0–400 Hz	1 Hz
143	Kompensationszeit der Verzögerung	0–360 s	0,5 s
144	Umschaltung der Geschwindigkeitsanzeige	0/2/4/6/8/10/102/ 104/106/108/110	4
145	Auswahl der Landessprache	0–7	1
148	Strombegrenzung bei 0 V Eingangsspannung	0–120 %	110 %
149	Strombegrenzung bei 10 V Eingangsspannung	0–120 %	120 %
150	Ausgangsstromüberwachung	0–120 %	110 %
151	Dauer der Ausgangsstromüberwachung	0–10 s	0 s
152	Nullstromüberwachung	0–150 %	5 %
153	Dauer der Nullstromüberwachung	0–1 s	0,5 s
154	Spannungsreduzierung bei Strombegrenzung	0/1	1
155	Einschaltbedingung RT-Signal	0/10	0
156	Anwahl der Strombegrenzung	0–31/100/101	0
157	Wartezeit OL-Signal	0–25 s/9999	0 s

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
158	Ausgabe AM-Klemme	1–3/5/6/7/8–14/ 17/ 21/24/50/ 52/ 53	1
159	Bereich der Übergabefrequenz	0–10 Hz/9999	9999
160	Benutzergruppen lesen	0/1/9999	0
161	Funktionszuweisung des Digital-Dials/Bedieneinheit sperren	0/1/10/11	0
162	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	0/1/2/10/11	0
163	1. Pufferzeit für automatischen Wiederanlauf	0–20 s	0 s
164	1. Ausgangsspannung für automatischen Wiederanlauf	0–100 %	0 %
165	Strombegrenzung bei Wiederanlauf	0–120 %	110 %
166	Impulsdauer Y12-Signal	0–10 s/9999	0,1 s
167	Betrieb bei Ansprechen der Ausgangsstromüberwachung	0/1	0
168	Werksparameter: nicht einstellen!		
169			
170	Zurücksetzen des Wattstundenzählers	0/10/9999	9999
171	Zurücksetzen des Betriebsstundenzählers	0/9999	9999
172	Anzeige der Benutzergruppenzuordnung/Zuordnung zurücksetzen	9999/(0–16)	0
173	Parameter für Benutzergruppe	0–999/9999	9999
174	Löschen der Parameter aus der Benutzergruppe	0–999/9999	9999
178	Funktionszuweisung STF-Klemme	0–8/10–14/16/24/25/ 37/60/62/64–67/9999	60
179	Funktionszuweisung STR-Klemme	0–8/10–14/16/24/25/ 37/61/62/64–67/9999	61
180	Funktionszuweisung RL-Klemme	0–8/10–14/16/24/25/ 37/62/64–67/9999	0
181	Funktionszuweisung RM-Klemme		1
182	Funktionszuweisung RH-Klemme		2
183	Funktionszuweisung RT-Klemme		3
184	Funktionszuweisung AU-Klemme	0–8/10–14/16/24/25/ 37/62–67/9999	4

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
185	Funktionszuweisung JOG-Klemme	0–8/10–14/16/24/25/ 37/62/64–67/9999	5
186	Funktionszuweisung CS-Klemme		6
187	Funktionszuweisung MRS-Klemme		24
188	Funktionszuweisung STOP-Klemme		25
189	Funktionszuweisung RES-Klemme		62
190	Funktionszuweisung RUN-Klemme	0–5/7/8/10–19/25/ 26/45–47/64/ 70–78/90–96/98/ 99/100–105/107/ 108/110–116/125/ 126/145–147/164/ 170/190–196/ 198/199/9999	0
191	Funktionszuweisung SU-Klemme		1
192	Funktionszuweisung IPF-Klemme		2
193	Funktionszuweisung OL-Klemme		3
194	Funktionszuweisung FU-Klemme		4
195	Funktionszuweisung ABC1-Klemme	0–5/7/8/10–19/25/ 26/45–47/64/ 70–78/90/91/ 94–96/98/99/ 100–105/107/108/ 110–116/125/126/ 145–147/164/170/ 190/191/194–196/ 198/199/9999	99
196	Funktionszuweisung ABC2-Klemme		9999
232–239	8.–15. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	0–400 Hz/9999	9999
240	Soft-PWM-Einstellung	0/1	1
241	Einheit des analogen Eingangssignals	0/1	0
242	Festlegung der Größe des Überlagerungssignals für Klemme 2 an Klemme 1	0–100 %	100 %
243	Festlegung der Größe des Überlagerungssignals für Klemme 4 an Klemme 1	0–100 %	75 %
244	Steuerung des Kühlventilators	0/1	1
245	Motornennschlupf	0–50 %/9999	9999
246	Ansprechzeit der Schlupfkompensation	0,01–10 s	0,5 s
247	Bereichswahl für Schlupfkompensation	0/9999	9999
250	Stoppmethode	0–100 s/ 1000–1100 s/ 8888/9999	9999
251	Ausgangs-Phasenfehler	0/1	1

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
252	Einstellung des Offsets der Überlagerung der Sollwertvorgabe	0–200 %	50 %
253	Einstellung der Verstärkung der Überlagerung der Sollwertvorgabe	0–200 %	150 %
255	Anzeige der Standzeit	(0–15)	0
256	Standzeit der Einschaltstrombegrenzung	(0–100 %)	100 %
257	Standzeit der Steuerkreiskapazität	(0–100 %)	100 %
258	Standzeit der Hauptkreiskapazität	(0–100 %)	100 %
259	Messung der Standzeit der Hauptkreiskapazität	0/1	0
260	Regelung der PWM-Trägerfrequenz	0/1	1
261	Stoppmethode bei Netzausfall	0/1/2	0
262	Frequenzabsenkung bei Netzausfall	0–20 Hz	3 Hz
263	Schwellwert für Frequenzabsenkung bei Netzausfall	0–120 Hz/9999	50 Hz
264	Bremszeit 1 bei Netzausfall	0–3600/360 s	5 s
265	Bremszeit 2 bei Netzausfall	0–3600/360 s/9999	9999
266	Umschaltfrequenz für Bremszeit	0–400 Hz	50 Hz
267	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 4	0/1/2	0
268	Anzeige der Nachkommastellen	0/1/9999	9999
269	Werksparameter: nicht einstellen!		
299	Drehrichtungserfassung beim Wiederanlauf	0/1/9999	9999
300	BCD-Eingabecode: Offset	Parameter für die Option FR-A7AX (Digitaler 16-Bit-Eingang)	
301	BCD-Eingabecode: Verstärkung		
302	Binärer Eingabecode: Offset		
303	Binärer Eingabecode: Verstärkung		
304	Auswahl des digitalen Eingangssignals und Aktivierung des analogen Überlagerungssignals		
305	Datenübernahmesignal		

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
306	Funktionszuweisung des Analogausgangs	Parameter für die Option FR-A7AY (Analoger/digitaler Ausgang)	
307	Nullpunkt des analogen Ausgangs		
308	Maximalwert des analogen Ausgangs		
309	Umschaltung Spannung/Strom des analogen Ausgangs		
310	Funktionszuweisung Ausgangsklemme AM1		
311	Nullpunkt des analogen Spannungsausgangs		
312	Max. Spannung des analogen Spannungsausgangs		
313	Funktionszuweisung Y0		
314	Funktionszuweisung Y1		
315	Funktionszuweisung Y2		
316	Funktionszuweisung Y3		
317	Funktionszuweisung Y4		
318	Funktionszuweisung Y5		
319	Funktionszuweisung Y6		
320	Funktionszuweisung RA1	Parameter für die Option FR-A7AR (Relais-Ausgänge)	
321	Funktionszuweisung RA2		
322	Funktionszuweisung RA3		
323	0-V-Einstellung für AM0	Parameter für die Option FR-A7AY (Analoger/digitaler Ausgang)	
324	0-mA-Einstellung für AM1		
329	Schrittweite für digitalen Eingang	Parameter für die Option FR-A7AX (Digitaler 16-Bit-Eingang)	
331	Stationsnummer (2. serielle Schnittstelle)	0–31 (0–247)	0
332	Übertragungsrate (2. serielle Schnittstelle)	3/6/12/24/48/96/192/384	96
333	Stoppbitlänge/Datenlänge (2. serielle Schnittstelle)	0/1/10/11	1
334	Paritätsprüfung (2. serielle Schnittstelle)	0/1/2	2
335	Anzahl der Wiederholungsversuche (2. serielle Schnittstelle)	0–10/ 9999	1
336	Zeitintervall der Datenkommunikation (2. serielle Schnittstelle)	0–999,8 s/ 9999	0 s
337	Antwort-Wartezeit (2. serielle Schnittstelle)	0–150 ms/ 9999	9999
338	Betriebsanweisung schreiben	0/1	0

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
339	Drehzahlanweisung schreiben	0/1/2	0
340	Betriebsart nach Hochfahren	0/1/2/10/12	0
341	CR/LR-Prüfung (2. serielle Schnittstelle)	0/1/2	1
342	Anwahl E^2PROM-Zugriff	0/1	0
343	Anzahl der Kommunikationsfehler	—	0
345	DeviceNet-Addresse	Parameter für die Option FR-A7ND (DeviceNet-Kommunikation)	
346	DeviceNet-Übertragungsrate		
349	Einstellung zur Fehlerrücksetzung	Parameter für die Optionen FR-A7NC und FR-A7NP (CC-Link-und PROFIBUS/DP-Kommunikation)	
387	Verzögerungszeit der Datenübertragung	Parameter für die Option FR-A7NL (LONWORKS-Kommunikation)	
388	Zeitintervall zur Datenübertragung		
389	Minimale Datenübertragungszeit		
390	Prozentualer Frequenz-Referenzwert		
391	Zeitintervall für den Datenempfang		
392	Ereignisgesteuerte Anzahl der überwachten Variablen		
495	Remote Output-Funktion	0/1	0
496	Dezentrale Ausgangsdaten 1	0–4095	0
497	Dezentrale Ausgangsdaten 2	0–4095	0
500	Wartezeit bis zur Erkennung von Kommunikationsfehlern	Parameter der Netzwerk-Optionen	
501	Anzahl der Kommunikationsfehler		
502	Betriebsverhalten bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers		
503	Zähler für Wartungsintervalle	0 (1–9998)	0
504	Einstellung des Wartungsintervalls	0–9998/9999	9999
542	Stationsnummer (CC-Link)	Parameter für die Option FR-A7NC (CC-Link-Kommunikation)	
543	Übertragungsgeschwindigkeit		
544	Erweiterter Zyklus (CC-Link)		
549	Auswahl eines Protokolls	0/1	0
550	Betriebsanweisung im NET-Modus schreiben	0/1/9999	9999
551	Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben	1/2	2

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
555	Zeitintervall zur Strommittelwertbildung	0,1–1,0 s	1 s
556	Verzögerungszeit bis zur Strommittelwertbildung	0,0–20,0 s	0 s
557	Referenzwert für Strommittelwertbildung	0 bis 500 A/ 0–3600 A ②	Nennstrom
563	Überschreitung der Einschaltdauer	(0–65535)	0
564	Überschreitung der Betriebsdauer	(0–65535)	0
570	Überlastfähigkeit	0/1	0
571	Startfrequenz-Haltezeit	0,0–10,0 s/9999	9999
573	Stromsollwert-Verlust	1/9999	9999
575	Ansprechzeit für Ausgangsabschaltung	0–3600 s, 9999	1 s
576	Ansprechschwelle für Ausgangsabschaltung	0–400 Hz	0 Hz
577	Ansprechschwelle zur Aufhebung der Ausgangsabschaltung	900–1100 %	1000 %
578	Hilfsmotor-Betrieb	0–3	0
579	Umschaltung der Hilfsmotoren	0–3	0
580	Verriegelungszeit der Hilfsmotorschütze	0–100 s	1 s
581	Startverzögerung der Hilfsmotorschütze	0–100 s	1 s
582	Bremszeit bei Einschalten des Hilfsmotors	0–3600 s/9999	1 s
583	Beschleunigungszeit bei Ausschalten des Hilfsmotors	0–3600 s/9999	1 s
584	Startfrequenz Hilfsmotor 1	0–400 Hz	50 Hz
585	Startfrequenz Hilfsmotor 2	0–400 Hz	50 Hz
586	Startfrequenz Hilfsmotor 3	0–400 Hz	50 Hz
587	Stoppfrequenz Hilfsmotor 1	0–400 Hz	0 Hz
588	Stoppfrequenz Hilfsmotor 2	0–400 Hz	0 Hz
589	Stoppfrequenz Hilfsmotor 3	0–400 Hz	0 Hz
590	Startverzögerung des Hilfsmotors	0–3600 s	5 s
591	Stoppverzögerung des Hilfsmotors	0–3600 s	5 s
592	Traverse-Funktion aktivieren	0/1/2	0
593	Maximale Amplitude	0–25 %	10 %
594	Amplitudenanpassung während der Verzögerung	0–50 %	10 %
595	Amplitudenanpassung während der Beschleunigung	0–50 %	10 %

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
596	Beschleunigungszeit für die Traverse-Funktion	0,1–3600 s	5 s
597	Bremszeit für die Traverse-Funktion	0,1–3600 s	5 s
611	Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf	0–3600 s/9999	5/15 s ①
867	AM-Ausgangsfilter	0–5 s	0,01 s
869	Filter für Ausgangsstrom	0–5 s	0,02 s
872	Eingangsphasen-Fehler	0/1	0
882	Aktivierung der Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz	0/1	0
883	Spannungs-Schwellwert	300–800 V	760 V DC
884	Ansprechempfindlichkeit der Zwischenkreisführung	0–5	0
885	Einstellung des Führungsbandes	0–10 Hz/9999	6 Hz
886	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung (Spannung)	0–200 %	100 %
888	Freier Parameter 1	0–9999	9999
889	Freier Parameter 2	0–9999	9999
891	Verschiebung des Kommas bei der Energieanzeige	0–4/9999	9999
892	Lastfaktor	30–150 %	100 %
893	Referenzwert für Energieüberwachung (Motorleistung)	0,1–55 kW/ 0–3600 kW ②	Überlastfähigkeit bei der angeschlossenen Motorleistung
894	Auswahl des Regelverhaltens	0/1/2/3	0
895	Referenzwert für Energieeinsparung	0/1/9999	9999
896	Energiekosten	0–500/9999	9999
897	Zeit für Mittelwertbildung der Energieeinsparung	0/1–1000 h/9999	9999
898	Zurücksetzen der Energieüberwachung	0/1/10/9999	9999
899	0–100 %/9999	0–100 %/9999	9999
C0 (900)	Kalibrieren des FM-Ausgangs	—	—

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
C1 (901)	Kalibrieren des AM-Ausgangs	—	—
C2 (902)	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	0–400 Hz	0 Hz
C3 (902)	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	0–300 %	0 %
125 (903)	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	0–400 Hz	50 Hz
C4 (903)	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	0–300 %	100 %
C5 (904)	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	0–400 Hz	0 Hz
C6 (904)	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	0–300 %	20 %
126 (905)	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	0–400 Hz	50 Hz
C7 (905)	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	0–300 %	100 %
C8 (930)	Offset des der CA-Klemme zugeordneten Signals	0–100 %	0 %
C9 (930)	Offset des CA-Stromsignals	0–100 %	0 %
C10 (931)	Verstärkung des der CA-Klemme zugeordneten Signals	0–100 %	100 %
C11 (931)	Verstärkung des CA-Stromsignals	0–100 %	100 %
989	Alarmunterdrückung beim Kopieren von Parametern	10/100	10/100 ②
990	Signalton bei Tastenbetätigung	0/1	1
991	LCD-Kontrast	0–63	58
Pr.CL	Parameter löschen	0/1	0
ALLC	Alle Parameter löschen	0/1	0

Anmerkungen zur Tabelle:

① Abhängig von der Leistungsklasse des Frequenzumrichters

② Beim Wert „8888“ beträgt die max. Ausgangsspannung 95 % der Eingangsspannung

③ Beim Wert „9999“ entspricht die max. Ausgangsspannung der Eingangsspannung

B.6 FR-A700

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
0	Drehmomentanhebung	0 bis 30 %	6/4/3/ 2/1 % a
1	Maximale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	120/60 Hz ②
2	Minimale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	0 Hz
3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	0–400 Hz	50 Hz
4	1. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl - RH	0–400 Hz	50 Hz
5	2. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl - RM	0–400 Hz	30 Hz
6	3. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl - RL	0–400 Hz	10 Hz
7	Beschleunigungszeit	0–3600/360 s	5 s/15 s ③
8	Bremszeit	0–3600/360 s	5 s/15 s ③
9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	0–500/0–3600 A ②	Nennstrom
10	DC-Bremsung (Startfrequenz)	0–120 Hz/9999	3 Hz
11	DC-Bremsung (Zeit)	0–10s/8888	0,5 s
12	DC-Bremsung (Spannung)	0–30 %	4/2/1 % ④
13	Startfrequenz	0–60 Hz	0,5 Hz
14	Auswahl der Lastkennlinie	0–5	0
15	Tipp-Frequenz	0–400 Hz	5 Hz
16	Beschleunigungs- und Bremszeit im Tippbetrieb	0–3600/360 s	0,5 s
17	MRS-Funktionsauswahl	0/2/4	0
18	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	120–400 Hz	120/60 Hz ②
19	Maximale Ausgangsspannung	0–1000 V/ 8888/9999	8888
20	Bezugsfrequenz für Beschleuni-gungs-/Bremszeit	1–400 Hz	50 Hz
21	Schrittweite für Beschleuni-gung/Verzögerung	0/1	0
22	Strombegrenzung (Drehmomentbegrenzung)	0–400 %	150 %
23	Strombegrenzung bei erhöhter Frequenz	0–200 %/9999	9999
24-27	4. bis 7. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	0–400 Hz/9999	9999
28	Überlagerung der Festfrequenzen	0/1	0
29	Beschleunigungs-/ Bremskennlinie	0–5	0
30	Auswahl eines generatorischen Bremskreises	0/1/2/10/11/20/21	0
31	Frequenzsprung 1A	0–400 Hz/9999	9999
32	Frequenzsprung 1B	0–400 Hz/9999	9999
33	Frequenzsprung 2A	0–400 Hz/9999	9999
34	Frequenzsprung 2B	0–400 Hz/9999	9999
35	Frequenzsprung 3A	0–400 Hz/9999	9999
36	0–400 Hz/9999	0–400 Hz/9999	9999
37	Geschwindigkeitsanzeige	0/1–9998	0
41	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	0–100 %	10 %
42	Ausgangsfrequenzüberwa-chung (FU-Ausgang)	0–400 Hz	6 Hz
43	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	0–400 Hz/9999	9999
44	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	0–3600/360 s	5 s
45	2. Bremszeit	0–3600/360 s/9999	9999
46	2. manuelle Drehmomentanhebung	0–30 %/9999	9999
47	2. V/f-Kennlinie	0–400 Hz/9999	9999
48	2. Stromgrenze	0–220 %	150 %
49	Arbeitsbereich der 2. Stromgrenze	0–400 Hz/9999	0 Hz
50	2. Frequenzüberwachung	0–400 Hz	30 Hz
51	2. Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	0–500 A, 9999/ 0–3600 A, 9999 ②	9999
52	Anzeige der Bedieneinheit	0/5–14/17–20/22–25/ 32–35/50–57/100	0
54	Ausgabe CA-Klemme	1–3/5–14/17/18/ 21/24/32–34/50/ 52/53/70	1
55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige	0–400 Hz	50 Hz
56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige	0–500 A/0–3600A ②	Nennstrom
57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	0/ 0,1–5 s, 9999/ 0/ 0,1–30 s/9999 ②	9999
58	Pufferzeit bis zur automatischen Synchronisation	0–60 s	1 s
59	Anwahl des digitalen Motorpo-tentiometers	0/1/2/3	0
60	Auswahl der Energiesparfunktion	0/4	0
61	Nennstrom für autom. Einstellhilfe	0–500 A, 9999/ 0–3600 A, 9999 ②	9999
62	Stromgrenze für autom. Einstell-hilfe (Beschleunigung)	0–220 %/9999	9999
63	Stromgrenze für autom. Einstell-hilfe (Verzögerung)	0–220 %/9999	9999

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
64	Startfrequenz bei Hubbetrieb für autom. Einstellhilfe	0–10 Hz/9999	9999
65	Auswahl der Schutzfunktion für automatischen Wiederanlauf	0–5	0
66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	0–400 Hz	50 Hz
67	Anzahl der Wiederanlaufversuche	0–10/101–110	0
68	Wartezeit für automatischen Wiederanlauf	0–10 s	1 s
69	Registrierung der automatischen Wiederanläufe	0	0
70	Generatorischer Bremszyklus	0–30 %/0–10 % ②	0 %
71	Motorauswahl	0–8/13–18/20/23/24/30/33/34/40/43/44/50/53/54	0
72	PWM-Funktion	0–15/0–6/25 ②	2
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	0–7/10–17	1
74	Sollwert-Signalfilter	0–8	1
75	Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/Stopp	0–3/14–17/100–103/114–117	14
76	Kodierte Alarmausgabe	0/1/2	0
77	Schreibschutz für Parameter	0/1/2	0
78	Reversierverbot	0/1/2	0
79	Betriebsartenwahl	0/1/2/3/4/6/7	0
80	Motornennleistung für Stromvektorregelung	0,4–55 kW, 9999/0–3600 kW,9999 ②	9999
81	Anzahl Motorpole für Stromvektorregelung	2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/9999	9999
82	Motor-Erregerstrom	0–500 A, 9999/0–3600 A, 9999 ②	9999
83	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	0–1000 V	400 V
84	Motornennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	10–120 Hz	50 Hz
89	Schlupfkompensation (Vektorregelung)	0–200 %/9999	9999
90	Motorkonstante (R1)	0–50 Ω, 9999/0–400 mΩ, 9999 ②	9999
91	Motorkonstante (R2)	0–50 Ω, 9999/0–400 mΩ, 9999 ②	9999
92	Motorkonstante (L1)	0–50 Ω, (0–1000 mH), 9999/0–3600 mΩ, (0–400 mH), 9999 ②	9999
93	Motorkonstante (L2)	0–50 Ω, (0–1000 mH), 9999/0–3600 mΩ, (0–400 mH), 9999 ②	9999
94	Motorkonstante (X)	0–500 Ω, (0–100 %), 9999/ 0–100 Ω, (0–100 %), 9999 ②	9999
95	Selbsteinstellung der Betriebs-Motordaten	0–2	0
96	Selbsteinstellung der Motordaten	0/1/101	0
100	V/f1-Frequenz	0–400 Hz/9999	9999
101	V/f1-Spannung	0–1000 V	0 V
102	V/f2-Frequenz	0–400 Hz/9999	9999
103	V/f2-Spannung	0–1000 V	0 V
104	V/f3-Frequenz	0–400 Hz/9999	9999
105	V/f3-Spannung	0–1000 V	0 V
106	V/f4-Frequenz	0–400 Hz/9999	9999
107	V/f4-Spannung	0–1000 V	0 V
108	V/f5-Frequenz	0–400 Hz/9999	9999
109	V/f5-Spannung	0–1000 V	0 V
110	3. Beschleunigungs-/Bremszeit	0–3600/ 360 s/9999	9999
111	3. Bremszeit	0–3600/360 s/9999	9999
112	3. Drehmomentanhebung	0–30 %/9999	9999
113	3. V/f-Kennlinie	0–400 Hz/9999	9999
114	3. Stromgrenze	0–220 %	150 %
115	Arbeitsbereich der 3. Stromgrenze	0–400 Hz	0
116	3. Frequenzüberwachung	0–400 Hz	50 Hz
117	Stationsnummer (PU-Schnittstelle)	0–31	0
118	Übertragungsrate (PU-Schnittstelle)	48/96/192/384	192
119	Stoppbitlänge/Datenlänge (PU-Schnittstelle)	0/1/10/11	1
120	Paritätsprüfung (PU-Schnittstelle)	0/1/2	2
121	Anzahl der Wiederholungsversuche (PU-Schnittstelle)	0–10/9999	1
122	Zeitintervall der Datenkommunikation (PU-Schnittstelle)	0/0,1–999,8 s/9999	9999
123	Antwort-Wartezeit (PU-Schnittstelle)	0–150 ms/9999	9999
124	CR/LR-Prüfung (PU-Schnittstelle)	0/1/2	1

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
125	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	0–400 Hz	50 Hz
126	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	0–400 Hz	50 Hz
127	Automatische Umschaltfrequenz des PID-Reglers	0–400 Hz/9999	9999
128	Auswahl der Wirkrichtung der PID-Regelung	10/11/20/21/50/51/60/61/70/71/80/81/90/91/100/101	10
129	PID-Proportionalwert	0,1–1000 %/9999	100 %
130	PID-Integrierzeit	0,1–3600 s/9999	1 s
131	Oberer Grenzwert für den Istwert	0–100 %/9999	9999
132	Unterer Grenzwert für den Istwert	0–100 %/9999	9999
133	Sollwertvorgabe über Parameter	0–100 %/9999	9999
134	PID-Differenzierzeit	0,01–10,00 s/9999	9999
135	Motorumschaltung auf Netzbetrieb	0/1	0
136	Verriegelungszeit für Leistungsschütze	0–100 s	1 s
137	Startverzögerung	0–100 s	0,5 s
138	Schützansteuerung bei Frequenzumrichterfehler	0/1	0
139	Übergabefrequenz	0–60 Hz/9999	9999
140	Frequenzschwelle für Beschleunigungsstopp	0–400 Hz	1 Hz
141	Kompensationszeit der Beschleunigung	0–360 s	0,5 s
142	Frequenzschwelle für Verzögerungsstopp	0–400 Hz	1 Hz
143	Kompensationszeit der Verzögerung	0–360 s	0,5 s
144	Umschaltung der Geschwindigkeitsanzeige	0/2/4/6/8/10/102/104/106/108/110	4
145	Auswahl Landessprache	0–7	1
148	Strombegrenzung bei 0 V Eingangsspannung	0–220 %	150 %
149	Strombegrenzung bei 10 V Eingangsspannung	0–220 %	200 %
150	Ausgangsstromüberwachung	0–220 %	150 %
151	Dauer der Ausgangsstromüberwachung	0–10 s	0 s
152	Nullstromüberwachung	0–220 %	5 %
153	Dauer der Nullstromüberwachung	0–1 s	0,5 s
154	Spannungsreduzierung bei Strombegrenzung	0/1	1
155	Einschaltbedingung RT-Signal	0/10	0
156	Anwahl Strombegrenzung	0–31/100/101	0

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
157	Wartezeit OL-Signal	0–25 s/9999	0 s
158	Ausgabe AM-Klemme	1–3/5–14/17/18/21/24/32–34/50/52/53	1
159	Bereich der Übergabefrequenz	0–10 Hz/9999	9999
160	Benutzergruppen lesen	0/1/9999	0
161	Funktionszuweisung des Digital Dials/Bedieneinheit sperren	0/1/10/11	0
162	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	0/1/2/10/11/12	0
163	1. Pufferzeit für automatischen Wiederanlauf	0–20 s	0 s
164	1. Ausgangsspannung für automatischen Wiederanlauf	0–100 %	0 %
165	Strombegrenzung bei Wiederanlauf	0–220 %	150 %
166	Impulsdauer Y12-Signal	0–10 s/9999	0,1 s
167	Betrieb bei Ansprechen der Ausgangsstromüberwachung	0/1	0
168	Werksparameter: nicht einstellen!		
169			
170	Zurücksetzen des Wattstundenzählers	0/10/9999	9999
171	Zurücksetzen des Betriebsstundenzählers	0/9999	9999
172	Anzeige der Benutzergruppenzuordnung/Zuordnung zurücksetzen	9999/(0–16)	0
173	Parameter für Benutzergruppe	0–999/9999	9999
174	Löschen der Parameter aus der Benutzergruppe	0–999/9999	9999
178	Funktionszuweisung STF-Klemme	0–20/22–28/37/42–44/50/60/62/64–71/9999	60
179	Funktionszuweisung STR-Klemme	0–20/22–28/37/42–44/50/61/62/64–71/9999	61
180	Funktionszuweisung RL-Klemme	0–20/22–28/37/42–44/50/62/64–71/9999	0
181	Funktionszuweisung RM-Klemme		1
182	Funktionszuweisung RH-Klemme		2
183	Funktionszuweisung RT-Klemme		3
184	Funktionszuweisung AU-Klemme	0–20/22–28/37/42–44/50/62–71/9999	4

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
185	Funktionszuweisung JOG-Klemme	0–20/22–28/37/42–44/50/62/64–71/9999	5
186	Funktionszuweisung CS-Klemme		6
187	Funktionszuweisung MRS-Klemme		24
188	Funktionszuweisung STOP-Klemme		25
189	Funktionszuweisung RES-Klemme		62
190	Funktionszuweisung RUN-Klemme	0–8/10–20/25–28/30–36/39/41–47/64/70/84/85/90–99/100–108/110–116/120/125–128/130–136/139/141–147/164/170/184/185/190–199/9999	0
191	Funktionszuweisung SU-Klemme		1
192	Funktionszuweisung IPF-Klemme		2
193	Funktionszuweisung OL-Klemme		3
194	Funktionszuweisung FU-Klemme		4
195	Funktionszuweisung ABC1-Klemme	0–8/10–20/25–28/30–36/39/41–47/64/70/84/85/90/91/94–99/100–108/110–116/120/125–128/130–136/139/141–147/164/170/184/185/190/191/194–199/9999	99
196	Funktionszuweisung ABC2-Klemme		9999
232–239	8.–15. Drehzahl-Geschwindigkeitsvorwahl	0–400 Hz/9999	9999
240	Soft-PWM-Einstellung	0/1	1
241	Einheit des analogen Eingangssignals	0/1	0
242	Festlegung der Größe des Überlagerungssignals für Klemme 2 an Klemme 1	0–100 %	100 %
243	Festlegung der Größe des Überlagerungssignals für Klemme 4 an Klemme 1	0–100 %	75 %
244	Steuerung des Kühlventilators	0/1	1
245	Motornennschlupf	0–50 %/9999	9999
246	Ansprechzeit der Schlupfkompensation	0,01–10 s	0,5 s
247	Bereichswahl für Schlupfkompensation	0/9999	9999
250	Stoppmethode	0–100 s 1000–1100 s/8888/9999	9999
251	Ausgangs-Phasenfehler	0/1	1
252	Einstellung des Offsets der Überlagerung der Sollwertvorgabe	0–200 %	50 %
253	Einstellung der Verstärkung der Überlagerung der Sollwertvorgabe	0–200 %	150 %

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
255	Anzeige der Standzeit	(0–15)	0
256	Standzeit der Einschaltstrombegrenzung	(0–100 %)	100 %
257	Standzeit der Steuerkreiskapazität	(0–100 %)	100 %
258	Standzeit der Hauptkreiskapazität	(0–100 %)	100 %
259	Messung der Standzeit der Hauptkreiskapazität	0/1	0
260	Regelung der PWM-Trägerfrequenz	0/1	1
261	Stoppmethode bei Netzausfall	0/1/2/11/12	0
262	Frequenzabsenkung bei Netzausfall	0–20 Hz	3 Hz
263	Schwellwert für Frequenzabsenkung bei Netzausfall	0–120 Hz/9999	50 Hz
264	Bremszeit 1 bei Netzausfall	0–3600/ 360 s	5 s
265	Bremszeit 2 bei Netzausfall	0–3600/ 360 s/9999	9999
266	Umschaltfrequenz für Bremszeit	0–400 Hz	50 Hz
267	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 4	0/1/2	0
268	Anzeige der Nachkommastellen	0/1/9999	9999
269	Werksparameter: nicht einstellen!		
270	Kontaktstopp	0/1/2/3	0
271	Obere Stromgrenze für hohe Frequenz	0–220 %	50 %
272	Untere Stromgrenze für mittlere Frequenz	0–220 %	100 %
273	Frequenzbereich für Strommittelwert	0–400 Hz/9999	9999
274	Zeitkonstante des Filters für Strommittelwert	1–4000	16
275	Erregerstrom bei Kontaktstopp	0–1000 %/9999	9999
276	PWM-Taktfrequenz bei Kontaktstopp	0–9, 9999/ 0–4, 9999 ②	9999
278	Frequenz zum Lösen der mechanischen Bremse	0–30 Hz	3 Hz
279	Strom zum Lösen der mechanischen Bremse	0–220 %	130 %
280	Zeitintervall der Stromerfassung	0–2 s	0,3 s
281	Verzögerungszeit beim Start	0–5 s	0,3 s
282	Frequenzgrenze zum Rücksetzen des BOF-Signals	0–30 Hz	6 Hz
283	Verzögerungszeit beim Stopp	0–5 s	0,3 s
284	Verzögerungsüberwachung	0/1	0

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
285	Drehzahlüberschreitung	0–30 Hz/9999	9999
286	Droop-Verstärkung	0–100 %	0 %
287	Droop-Filterkonstante	0–1 s	0,3 s
288	Droop-Funktion aktivieren	0/1/2/10/11	0
291	Auswahl Impulseingang	0/1/10/11/20/21/100	0
292	Automatische Beschleunigung/Verzögerung	0/1/3/5–8/11	0
293	Zuordnung der automatischen Beschleunigung/Verzögerung	0–2	0
294	Ansprechverhalten bei Unterspannung	0–200 %	100 %
299	Drehrichtungserfassung beim Wiederanlauf	0/1/9999	9999
300	BCD-Eingabecode: Offset	Parameter für die Option FR-A7AX (Digitaler 16-Bit-Eingang)	
301	BCD-Eingabecode: Verstärkung		
302	Binärer Eingabecode: Offset		
303	Binärer Eingabecode: Verstärkung		
304	Auswahl des digitalen Eingangssignals und Aktivierung des analogen Überlagerungssignals		
305	Datenübernahmesignal		
306	Funktionszuweisung des Analogausgangs	Parameter für die Option FR-A7AY (Analoger/digitaler Ausgang)	
307	Nullpunkt des analogen Ausgangs		
308	Maximalwert des analogen Ausgangs		
309	Umschaltung Spannung/ Strom des analogen Ausgangs		
310	Funktionszuweisung Ausgangsklemme AM1		
311	Nullpunkt des analogen Spannungsausgangs		
312	Max. Spannung des analogen Spannungsausgangs		
313	Funktionszuweisung Y0		
314	Funktionszuweisung Y1		
315	Funktionszuweisung Y2		
316	Funktionszuweisung Y3		
317	Funktionszuweisung Y4		
318	Funktionszuweisung Y5		
319	Funktionszuweisung Y6		
320	Funktionszuweisung RA1	Parameter für die Option FR-A7AR (Relais-Ausgänge)	
321	Funktionszuweisung RA2		
322	Funktionszuweisung RA3		

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
323	0-V-Einstellung für AM0	Parameter für die Option FR-A7AY (Analoger/digitaler Ausgang)	
324	0-mA-Einstellung für AM1		
329	Schrittweite für digitalen Eingang	Parameter für die Option FR-A7AX (Digitaler 16-Bit-Eingang)	
331	Stationsnummer (2. serielle Schnittstelle)	0–31 (0–247)	0
332	Übertragungsrate (2. serielle Schnittstelle)	3/6/12/24/48/96/ 192/384	96
333	Stoppbitlänge/Datenlänge (2. serielle Schnittstelle)	0/1/10/11	1
334	Paritätsprüfung (2. serielle Schnittstelle)	0/1/2	2
335	Anzahl der Wiederholungsversuche (2. serielle Schnittstelle)	0–10/9999	1
336	Zeitintervall der Datenkommunikation (2. serielle Schnittstelle)	0–999,8 s/ 9999	0 s
337	Antwort-Wartezeit (2. serielle Schnittstelle)	0–150 ms/ 9999	9999
338	Betriebsanweisung schreiben	0/1	0
339	Drehzahlanweisung schreiben	0/1/2	0
340	Betriebsart nach Hochfahren	0/1/2/10/12	0
341	CR/LR-Prüfung (2. serielle Schnittstelle)	0/1/2	1
342	Anwahl E^2PROM-Zugriff	0/1	0
343	Anzahl der Kommunikationsfehler	—	0
345	DeviceNet-Addresse	Parameter für die Option FR-A7ND (DeviceNet-Kommunikation)	
346	DeviceNet-Übertragungsrate		
349	Einstellung zur Fehlerrücksetzung	Parameter für die Kommunikations-Optionen FR-A7N□□	
350 ④	Anwahl interner/externer Stoppbefehl	0/1/9999	9999
351 ④	Frequenz für Lageregelung	0–30 Hz	2 Hz
352 ④	Kriechfrequenz	0–10 Hz	0,5 Hz
353 ⑤	Schaltschwelle für Kriechfrequenz	0–16383	511
354 ⑤	Schaltschwelle für Positionsregelung	0–8191	96
355 ④	Schaltschwelle für DC-Bremsung	0–255	5
356 ④	Interne Stopp-Positions-Vorgabe	0–16383	0
357 ④	Ausgabe ORA-Signal	0–255	5
358 ④	Servodrehmoment	0–13	1
359 ④	Drehrichtung Impulsgeber	0/1	1
360 ④	Stopp-Positionen über 16-Bit-Daten	0–127	0

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
361④	Offset Stopp-Position	0–16383	0
362④	Verstärkung der Positionsregelschleife	0,1–100	1
363④	Verzögerungszeit ORA-Signal	0–5 s	0,5 s
364④	Überwachungszeit für Früh-Stopp	0–5 s	0,5 s
365④	Überwachungszeit für Lageregelung	0–60 s/9999	9999
366④	Zeit bis zur Erfassung der aktuellen Position	0–5 s/9999	9999
367④	Bereich der Frequenzabweichung	0–400 Hz/9999	9999
368⑤	Istwert-Verstärkung	0–100	1
369④	Anzahl der Impulse des Impulsgebers	0–4096	1024
374	Drehzahlgrenze	0–400 Hz	115 Hz
376④	Verbindungsfehler Impulsgeber	0/1	0
380	S-Beschleunigungskennlinie 1	0–50 %	0
381	S-Bremskennlinie 1	0–50 %	0
382	S-Beschleunigungskennlinie 2	0–50 %	0
383	S-Bremskennlinie 2	0–50 %	0
384	Teilungsfaktor für Eingangsimpulse	0–250	0
385	Offset für Impulseingang	0–400 Hz	0
386	Verstärkung für Impulseingang	0–400 Hz	50 Hz
387	Verzögerungszeit der Datenübertragung	Parameter für die Option FR-A7NL (LONWORKS-Kommunikation)	
388	Zeitintervall zur Datenübertragung		
389	Minimale Datenübertragungszeit		
390	Prozentualer Frequenz-Referenzwert		
391	Zeitintervall für den Datenempfang		
392	Ereignisgesteuerte Anzahl der überwachten Variablen		
393④	Auswahl Lageregelung	0/1/2	0
396④	Ansprechverhalten Lageregelung (P-Wert)	0–1000	60
397④	Ansprechverhalten Lageregelung (I-Wert)	0–20 s	0,333 s
398④	Ansprechverhalten Lageregelung (D-Wert)	0–100	1
399④	Verzögerungsfaktor Lageregelung	0–1000	20
414	Auswahl SPS-Funktion	0/1	0
415	Verriegelung Frequenzumrichterbetrieb	0/1	0

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
416	Auswahl Skalierungsfaktor	0–5	0
417	Skalierungswert	0–32767	1
419④	Auswahl der Sollwertquelle für Positionierung	0/2	0
420④	Skalierungsfaktor Befehlsimpulse (Zähler)	0–32767	1
421④	Skalierungsfaktor Befehlsimpulse (Nenner)	0–32767	1
422④	Verstärkungsfaktor Positionierung	0–150 [1/s]	25 [1/s]
423④	Positioniervorsteuerung	0–100 %	0
424④	Beschleunigungs-/Verzögerungszeitkonstante des Positioniersollwerts	0–50 s	0 s
425④	Eingangsfilter für Positioniervorsteuerung	0–5 s	0 s
426④	Meldeausgang „In-Position“	0–32767 Imp.	100
427④	Schaltschwelle Schleppfehler	0–400 k/9999	40 k
428④	Auswahl des Impulsformats	0–5	0
429④	Rücksetzen des Schleppfehlers	0/1	1
430④	Impulsanzeige	0–5/9999	9999
447	Offset des digitalen Drehmomentbefehls	Parameter für die Option FR-A7AX (Digitaler 16-Bit-Eingang)	
448	Verstärkungsfaktor des digitalen Drehmomentbefehls		
450	2. Motorauswahl	0–8/13–18/20/23/24/30/33/34/40/43/44/50/53/54/9999	9999
451	Regelmethode Motor 2	10/11/12/20/9999	9999
453	Motornennleistung für Stromvektorregelung (Motor 2)	0,4–55 kW, 9999/0–3600 kW, 9999②	9999
454	Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung (Motor 2)	2/4/6/8/10/9999	9999
455	Motor-Erregerstrom (Motor 2)	0–500 A, 9999/0–3600 A, 9999②	9999
456	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung (Motor 2)	0–1000 V	400 V
457	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung (Motor 2)	10–120 Hz	50 Hz
458	Motorkonstante A (Motor 2)	0–50 Ω, 9999/0–400 mΩ, 9999②	9999
459	Motorkonstante B (Motor 2)	0–50 Ω, 9999/0–400 mΩ, 9999②	9999

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
460	Motorkonstante C (Motor 2)	0–50 Ω, (0–1000 mH), 9999/ 0–3600 mΩ, (0–400 mH), 9999 ②	9999
461	Motorkonstante D (Motor 2)	0–50 Ω, (0–1000 mH), 9999/ 0–3600 mΩ, (0–400 mH), 9999 ②	9999
462	Motorkonstante E (Motor 2)	0–500 Ω, (0–100 %), 9999/ 0–100 Ω, (0–100 %), 9999 ②	9999
463	Selbsteinstellung der Motordaten (Motor 2)	0/1/101	0
464 ④	Bremszeit bis zum Stopp bei Positionierung	0–360,0 s	0
465 ④	4 niederwertige Stellen der 1. Verfahrposition	0–9999	0
466 ④	4 höherwertige Stellen der 1. Verfahrposition	0–9999	0
467 ④	4 niederwertige Stellen der 2. Verfahrposition	0–9999	0
468 ④	4 höherwertige Stellen der 2. Verfahrposition	0–9999	0
469 ④	4 niederwertige Stellen der 3. Verfahrposition	0–9999	0
470 ④	4 höherwertige Stellen der 3. Verfahrposition	0–9999	0
471 ⑤	4 niederwertige Stellen der 4. Verfahrposition	0–9999	0
472 ⑤	4 höherwertige Stellen der 4. Verfahrposition	0–9999	0
473 ④	4 niederwertige Stellen der 5. Verfahrposition	0–9999	0
474 ④	4 höherwertige Stellen der 5. Verfahrposition	0–9999	0
475 ④	4 niederwertige Stellen der 6. Verfahrposition	0–9999	0
476 ④	4 höherwertige Stellen der 6. Verfahrposition	0–9999	0
477 ④	4 niederwertige Stellen der 7. Verfahrposition	0–9999	0
478 ④	4 höherwertige Stellen der 7. Verfahrposition	0–9999	0
479 ④	4 niederwertige Stellen der 8. Verfahrposition	0–9999	0
480 ④	4 höherwertige Stellen der 8. Verfahrposition	0–9999	0
481 ④	4 niederwertige Stellen der 9. Verfahrposition	0–9999	0
482 ④	4 höherwertige Stellen der 9. Verfahrposition	0–9999	0
483 ④	4 niederwertige Stellen der 10. Verfahrposition	0–9999	0
484 ④	4 höherwertige Stellen der 10. Verfahrposition	0–9999	0
485 ④	4 niederwertige Stellen der 11. Verfahrposition	0–9999	0
486 ④	4 höherwertige Stellen der 11. Verfahrposition	0–9999	0
487 ④	4 niederwertige Stellen der 12. Verfahrposition	0–9999	0
488 ④	4 höherwertige Stellen der 12. Verfahrposition	0–9999	0
489 ④	4 niederwertige Stellen der 13. Verfahrposition	0–9999	0
490 ④	4 höherwertige Stellen der 13. Verfahrposition	0–9999	0
491 ④	4 niederwertige Stellen der 14. Verfahrposition	0–9999	0
492 ④	4 höherwertige Stellen der 14. Verfahrposition	0–9999	0
493 ④	4 niederwertige Stellen der 15. Verfahrposition	0–9999	0
494 ④	4 höherwertige Stellen der 15. Verfahrposition	0–9999	0
495	Remote Output-Funktion	0/1/10/11	0
496	Dezentrale Ausgangsdaten 1	0–4095	0
497	Dezentrale Ausgangsdaten 2	0–4095	0
498	Flash-Speicher der integrierten SPS löschen	0–9999	0
500	Wartezeit bis zur Erkennung von Kommunikationsfehlern	Parameter der Netzwerk-Optionen	
501	Anzahl der Kommunikationsfehler		
502	Betriebsverhalten bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers		
503	Zähler Wartungsintervalle	0 (1–9998)	0
504	Einstellung des Wartungsintervalls	0–9998/9999	9999
505	Bezugsgröße Frequenzanzeige	0–120 Hz	50 Hz
506	Anwenderparameter 1	0–65535	0
507	Anwenderparameter 2	0–65535	0
508	Anwenderparameter 3	0–65535	0
509	Anwenderparameter 4	0–65535	0
510	Anwenderparameter 5	0–65535	0
511	Anwenderparameter 6	0–65535	0
512	Anwenderparameter 7	0–65535	0
513	Anwenderparameter 8	0–65535	0
514	Anwenderparameter 9	0–65535	0
515	Anwenderparameter 10	0–65535	0
516	S-Kurvendauer beim Start der Beschleunigung	0,1–2,5 s	0,1 s

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
517	S-Kurvendauer bei Beendigung der Beschleunigung	0,1–2,5 s	0,1 s
518	S-Kurvendauer beim Start des Bremsvorgangs	0,1–2,5 s	0,1 s
519	S-Kurvendauer bei Beendigung des Bremsvorgangs	0,1–2,5 s	0,1 s
539	Zeitintervall der Datenkommunikation (Modbus-RTU)	0–999,8 s/9999	9999
542	Stationsnummer (CC-Link)	Parameter für die Option FR-A7NC (CC-Link-Kommunikation)	
543	Übertragungsgeschwindigkeit		
544	Erweiterter Zyklus (CC-Link)		
547	Stationsnummer (USB-Schnittstelle)	0–31	0
548	Zeitintervall der Datenkommunikation (USB-Schnittstelle)	0–999,8 s/9999	9999
549	Auswahl eines Protokolls	0/1	0
550	Betriebsanweisung im NET-Modus schreiben	0/1/9999	9999
551	Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben	1/2/3	2
555	Zeitintervall zur Strommittelwertbildung	0,1–1,0 s	1 s
556	Verzögerungszeit bis zur Strommittelwertbildung	0,0 bis 20,0 s	0 s
557	Referenzwert für Strommittelwertbildung	0 bis 500 A/0–3600 A ②	Nennstrom
563	Überschreitung der Einschaltdauer	(0–65535)	0
564	Überschreitung der Betriebsdauer	(0–65535)	0
569	Schlupfkompensation für Motor 2 (Vektorregelung)	0–200 %/9999	9999
570	Überlastfähigkeit	0–3	2
571	Startfrequenz-Haltezeit	0,0–10,0 s/9999	9999
573	Stromsollwert-Verlust	1/9999	9999
574	Selbsteinstellung der Betriebs-Motordaten (Motor 2)	0/1	0
575	Ansprechzeit für Ausgangsabschaltung	0–3600 s/9999	1 s
576	Ansprechschwelle für Ausgangsabschaltung	0–400 Hz	0 Hz
577	Ansprechschwelle zur Aufhebung der Ausgangsabschaltung	900–1100 %	1000 %
592	Traverse-Funktion aktivieren	0/1/2	0
593	Maximale Amplitude	0–25 %	10 %
594	Amplitudenanpassung während der Verzögerung	0–50 %	10 %
595	Amplitudenanpassung während Beschleunigung	0–50 %	10 %

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
596	Beschleunigungszeit für die Traverse-Funktion	0,1–3600 s	5 s
597	Bremszeit für die Traverse-Funktion	0,1–3600 s	5 s
611	Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf	0–3600 s/9999	5/15 s ②
665	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung (Frequenz)	0–200 %	100
684	Auswahl der Anzeigedaten der Selbsteinstellung	0/1	0
800	Auswahl der Regelung	0–5/9–12/20	20
802 ④	Auswahl Vor-Eregung	0/1	0
803	Drehmomentcharakteristik im Feldschwächbereich	0/1	0
804	Vorgabe Drehmomentbefehl	0/1/3–6	0
805	Drehmoment (RAM)	600–1400 %	1000 %
806	Drehmoment (RAM, E^2PROM)	600–1400 %	1000 %
807	Auswahl Drehzahlbegrenzung	0/1/2	0
808	Drehzahlbegrenzung Rechtslauf	0–120 Hz	50 Hz
809	Drehzahlbegrenzung Linkslauf	0–120 Hz/9999	9999
810	Vorgabe Drehmomentbegrenzung	0/1	0
811	Umschaltung der Schrittweite	0/1/10/11	0
812	Wert der Drehmomentbegrenzung (generatorisch)	0–400 %/9999	9999
813	Wert der Drehmomentbegrenzung (3. Quadrant)	0–400 %/9999	9999
814	Wert der Drehmomentbegrenzung (4. Quadrant)	0–400 %/9999	9999
815	2. Wert der Drehmomentbegrenzung	0–400 %/9999	9999
816	Wert der Drehmomentbegrenzung während der Beschleunigung	0–400 %/9999	9999
817	Wert der Drehmomentbegrenzung während der Verzögerung	0–400 %/9999	9999
818	Ansprechverhalten der automatischen Verstärkungseinstellung	1–15	2
819	Auswahl der automatischen Verstärkungseinstellung	0–2	0
820	Proportionalverstärkung 1 bei Drehzahlregelung	0–1000 %	60 %
821	Nachstellzeit 1 bei Drehzahlregelung	0–20 s	0,333 s
822	Filter 1 des Drehzahlregelkreises	0–5 s/9999	9999

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
823 ④	Filter 1 des Drehzahl-Istwerts	0–0,1 s	0,001 s
824	Proportionalverstärkung 1 bei Drehmomentregelung	0–200 %	100 %
825	Nachstellzeit 1 bei Drehmomentregelung	0–500 ms	5 ms
826	Filter 1 des Drehmomentregelkreises	0–5 s/ 9999	9999
827	Filter 1 des Drehmoment-Istwertes	0–0,1 s	0 s
828	Verstärkung des virtuellen Drehzahlregelkreises	0–1000 %	60 %
830	Proportionalverstärkung 2 bei Drehzahlregelung	0–1000 %/9999	9999
831	Nachstellzeit 2 bei Drehzahlregelung	0–20 s/9999	9999
832	Filter 2 des Drehzahlregelkreises	0–5 s/9999	9999
833 ④	Filter 2 des Drehzahl-Istwerts	0–0,1 s/9999	9999
834	Proportionalverstärkung 2 bei Drehmomentregelung	0–200 %/9999	9999
835	Nachstellzeit 2 bei Drehmomentregelung	0–500 ms/9999	9999
836	Filter 2 des Drehmomentregelkreises	0–5 s/9999	9999
837	Filter 2 des Drehmoment-Istwerts	0–0,1 s/9999	9999
840 ④	Auswahl Drehmoment-Offset	0–3/9999	9999
841 ④	Drehmoment-Offset 1	600–1400 %/9999	9999
842 ④	Drehmoment-Offset 2	600–1400 %/9999	9999
843 ④	Drehmoment-Offset 3	600–1400 %/9999	9999
844 ④	Filter für Drehmoment-Offset	0–5 s/9999	9999
845 ④	Dauer der Drehmomentausgabe	0–5 s/9999	9999
846 ④	Drehmoment-Offset für Lastgleichgewicht	0–10 V/9999	9999
847 ④	Dem Drehmoment-Offset zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 für Lastabsenkung	0–400 %/9999	9999
848 ④	Dem Drehmoment-Offset zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 1 für Lastabsenkung	0–400 %/9999	9999
849	Offset des Analogeingangs	0–200 %	100 %
850	Auswahl Bremsbetrieb	0/1	0
853	Dauer der Drehzahlüberschreitung	0–100 s	1 s
854	Erregungsfaktor	0–100 %	100 %
858	Funktionszuweisung Klemme 4	0/1/4/9999	0

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
859	Drehmoment erzeugender Strom	0–500 A,9999/ 0–3600 A, 9999 ②	9999
860	Drehmoment erzeugender Strom (Motor 2)	0–500 A, 9999/ 0–3600 A, 9999 ②	9999
862	Zeitkonstante Sperrfilter	0–60	0
863	Dämpfung des Sperrfilters	0/1/2/3	0
864	Drehmomentüberwachung	0–400 %	150 %
865	Ausgabe LS-Signal	0–400 Hz	1,5 Hz
866	Bezugsgröße für externe Drehmomentanzeige	0–400 %	150 %
867	AM-Ausgangsfilter	0–5 s	0,01 s
868	Funktionszuweisung Klemme 1	0–6/9999	0
869	Filter für Ausgangsstrom	0–5 s	0,02 s
872	Eingangsphasen-Fehler	0/1	0
873	Drehzahlbegrenzung	0–120 Hz	20 Hz
874	OLT-Schwellwert	0–200 %	150 %
875	Alarmausgabe	0/1	0
877	Regelung mit Drehzahlvorsteuerung/Auswahl der modelladaptiven Drehzahlregelung	0/1/2	0
878	Filter Vorsteuerdrehzahl	0–1 s	0 s
879	Drehmomentbegrenzung der Vorsteuerdrehzahl	0–400 %	150 %
880	Massenträgheitsverhältnis der Last	0–200	7
881	Verstärkung der Vorsteuerdrehzahl	0–1000 %	0 %
882	Aktivierung der Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz	0/1/2	0
883	Spannungs-Schwellwert	300–800 V	760/785 V DC ②
884	Ansprechempfindlichkeit der Zwischenkreisführung	0–5	0
885	Einstellung des Führungsbandes	0–10 Hz/9999	6 Hz
886	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung (Spannung)	0–200 %	100 %
888	Freier Parameter 1	0–9999	9999
889	Freier Parameter 2	0–9999	9999
891	Verschiebung des Kommas bei der Energieanzeige	0–4/9999	9999
892	Lastfaktor	30–150 %	100 %
893	Referenzwert für Energieüberwachung (Motorleistung)	0,1–55 kW/0–3600 kW ②	SLD/LD/ND/HD-Werte der Motorleistung
894	Auswahl Regelverhalten	0/1/2/3	0
895	Referenzwert für Energieeinsparung	0/1/9999	9999

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
896	Energiekosten	0–500/9999	9999
897	Zeit für Mittelwertbildung der Energieeinsparung	0/1–1000 h/9999	9999
898	Zurücksetzen der Energieüberwachung	0/1/10/9999	9999
899	Betriebszeit (geschätzter Wert)	0–100 %/9999	9999
C0 (900)	Kalibrieren des FM-Ausgangs	—	—
C1 (901)	Kalibrieren des AM-Ausgangs	—	—
C2 (902)	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	0–400 Hz	0 Hz
C3 (902)	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	0–300 %	0 %
125 (903)	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	0–400 Hz	50 Hz
C4 (903)	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	0–300 %	100 %
C5 (904)	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	0–400 Hz	0 Hz
C6 (904)	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	0–300 %	20 %
126 (905)	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	0–400 Hz	50 Hz
C7 (905)	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	0–300 %	100 %
C8 (930)	Offset des der CA-Klemme zugeordneten Signals	0–100 %	0 %
C9 (930)	Offset des CA-Stromsignals	0–100 %	0 %
C10 (931)	Verstärkung des der CA-Klemme zugeordneten Signals	0–100 %	100 %
C11 (931)	Verstärkung des CA-Stromsignals	0–100 %	100 %

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
C12 (917)	Frequenz-Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	0–400 Hz	0 Hz
C13 (917)	Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	0–300 %	0 %
C14 (918)	Verstärkungs-Frequenzwert des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	0–400 Hz	50 Hz
C15 (918)	Verstärkung des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehzahl)	0–300 %	100 %
C16 (919)	Offset des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/ magnetischer Fluss)	0–400 %	0 %
C17 (919)	Offset des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	0–300 %	0 %
C18 (920)	Verstärkung des Sollwerts an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	0–400 %	150 %
C19 (920)	Verstärkung des Eingangssignals an Klemme 1 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	0–300 %	100 %
C38 (932)	Offset des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	0–400 %	0 %
C39 (932)	Offset des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	0–300 %	20 %
C40 (933)	Verstärkung des Sollwerts an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	0–400 %	150 %
C41 (933)	Verstärkung des Eingangssignals an Klemme 4 (Drehmoment/magnetischer Fluss)	0–300 %	100 %
989	Alarmunterdrückung beim Kopieren von Parametern	10/100	10/100 ②
990	Signalton bei Tastenbetätigung	0/1	1
991	LCD-Kontrast	0–63	58
Pr.CL	Parameter löschen	0/1	0
ALLC	Alle Parameter löschen	0/1	0
Er.CL	Alarmspeicher löschen	0/1	0
PCPY	Parameter kopieren	0/1/2/3	0

Anmerkungen zur Tabelle:

① Abhängig von der Leistungsklasse des Frequenzumrichters

② Beim Wert „8888“ beträgt die max. Ausgangsspannung 95 % der Eingangsspannung

③ Beim Wert „9999“ entspricht die max. Ausgangsspannung der Eingangsspannung

④ Die Einstellung dieser Parameter ist nur bei montierter Option FR-A7AP möglich.

B.7 FR-D700

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
0	Drehmomentanhebung	0–30 %	6/4/3 % ①
1	Maximale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	120 Hz
2	Maximale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	0 Hz
3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	0–400 Hz	50 Hz
4	1. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RH	0–400 Hz	50 Hz
5	2. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RM	0–400 Hz	30 Hz
6	3. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl - RL	0–400 Hz	10 Hz
7	Beschleunigungszeit	0–3600 s	5 s/10 s ①
8	Bremszeit	0–3600 s	5 s/10 s ①
9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	0–500 A	Nennstrom
10	DC-Bremsung (Startfrequenz)	0–120 Hz	3 Hz
11	DC-Bremsung (Zeit)	0–10 s	0,5 s
12	DC-Bremsung (Spannung)	0–30 %	6/4 % ①
13	Startfrequenz	0–60 Hz	0,5 Hz
14	Auswahl der Lastkennlinie	0/1/2/3	0
15	Tipp-Frequenz	0–400 Hz	5 Hz
16	Beschleunigungs- und Bremszeit im Tippbetrieb	0–3600 s	0,5 s
17	MRS-Funktionsauswahl	0/2/4	0
18	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	120–400 Hz	120 Hz
19	Maximale Ausgangsspannung	0–1000 V/ 8888 b/9999 ③	8888
20	Bezugsfrequenz für Beschleunigungs-/Bremszeit	1–400 Hz	50 Hz
22	Strombegrenzung	0–200 %	150 %
23	Strombegrenzung bei erhöhter Frequenz	0–200 %/9999	9999
24-27	4. bis 7. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	0–400 Hz/9999	9999
29	Beschleunigungs-/ Bremskennlinie	0/1/2	0
30	Auswahl eines generatorischen Bremskreises	0/1/2	0
31	Frequenzsprung 1A	0–400 Hz/9999	9999
32	Frequenzsprung 1B	0–400 Hz/9999	9999
33	Frequenzsprung 2A	0–400 Hz/9999	9999
34	Frequenzsprung 2B	0–400 Hz/9999	9999
35	Frequenzsprung 3A	0–400 Hz/9999	9999
36	Frequenzsprung 3B	0–400 Hz/9999	9999

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
37	Geschwindigkeitsanzeige	0/0,01–9998	0
40	Drehrichtungsvorgabe RUN-Taste	0/1	0
41	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	0–100 %	10 %
42	Ausgangsfrequenzüberwachung (FU-Ausgang)	0–400 Hz	6 Hz
43	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	0–400 Hz/9999	9999
44	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	0–3600 s	5 s/10 s ①
45	2. Bremszeit	0–3600 s/9999	9999
46	2. manuelle Drehmomentanhebung	0–30 %/9999	9999
47	2. V/f-Kennlinie	0–400 Hz/9999	9999
48	2. Stromgrenze	0,1–200 %/9999	9999
51	2. Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	0–500 A/9999	9999
52	Anzeige an der Bedieneinheit	0/5/8–12/14/20/ 23–25/52–55/61/ 62/64/100	0
55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige	0–400 Hz	50 Hz
56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige	0–500 A	Nennstrom
57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	0/0,1–5 s/9999 ①	9999
58	Pufferzeit bis zur automatischen Synchronisation	0–60 s	1 s
59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	0/1/2/3	0
60	Auswahl der Energiesparfunktion	0/9	0
65	Auswahl der Schutzfunktion für automatischen Wiederanlauf	0–5	0
66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	0–400 Hz	50 Hz
67	Anzahl der Wiederanlaufversuche	0–10/101–110	0
68	Wartezeit für automatischen Wiederanlauf	0,1–600 s	1 s
69	Registrierung der automatischen Wiederanläufe	0	0
70	Generatorischer Bremszyklus	0–30 %	0 %
71	Motorauswahl	0/1/3/13/23/ 40/43/50/53	0
72	PWM-Funktion	0–15	1
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	0/1/10/11	1

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
74	Sollwert-Signalfilter	0–8	1
75	Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/PU-Stopp	0–3/14–17	14
77	Schreibschutz für Parameter	0/1/2	0
78	Reversierverbot	0/1/2	0
79	Betriebsartenwahl	0/1/2/3/4/6/7	0
80	Motornennleistung für Stromvektorregelung	0,1–7,5 kW/9999	9999
82	Motor-Erregerstrom	0–500 A/9999	9999
83	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	0–1000 V	200V/400 V ④
84	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	10–120 Hz	50 Hz
90	Motorkonstante (R1)	0–50 Ω/9999	9999
96	Selbsteinstellung der Motordaten	0/11/21	0
117	Stationsnummer (PU-Schnittstelle)	0–31 (0–247)	0
118	Übertragungsrate (PU-Schnittstelle)	48/96/192/384	192
119	Stoppbitlänge/Datenlänge (PU-Schnittstelle)	0/1/10/11	1
120	Paritätsprüfung (PU-Schnittstelle)	0/1/2	2
121	Anzahl der Wiederholungsversuche (PU-Schnittstelle)	0–10/9999	1
122	Zeitintervall der Datenkommunikation (PU-Schnittstelle)	0/0,1–999,8 s/9999	9999
123	Antwort-Wartezeit (PU-Schnittstelle)	0–150 ms/9999	9999
124	CR/LR-Prüfung (PU-Schnittstelle)	0/1/2	1
125	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	0–400 Hz	50 Hz
126	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	0–400 Hz	50 Hz
127	Automatische Umschaltfrequenz des PID-Reglers	0–400 Hz/9999	9999
128	Auswahl der Wirkrichtung der PID-Regelung	0/20/21/40–43	0
129	PID-Proportionalwert	0,1–1000 %/9999	100 %
130	PID-Integrierzeit	0,1–3600 s/9999	1 s
131	Oberer Grenzwert für den Istwert	0–100 %/9999	9999
132	Unterer Grenzwert für den Istwert	0–100 %/9999	9999
133	Sollwertvorgabe über Parameter	0–100 %/9999	9999
134	PID-Differenzierzeit	0,01–10 s/9999	9999

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
145	Auswahl der Landessprache	0–7	1
146	Werksparameter: nicht einstellen!		
150	Ausgangsstromüberwachung	0–200 %	150 %
151	Dauer der Ausgangsstromüberwachung	0–10 s	0 s
152	Nullstromüberwachung	0–200 %	5 %
153	Dauer der Nullstromüberwachung	0–1 s	0,5 s
156	Anwahl der Strombegrenzung	0–31/100/101	0
157	Wartezeit OL-Signal	0–25 s/9999	0 s
158	Ausgabe AM-Klemme	1–3/5/8–12/14/21/24/52/53/61/62	1
160	Anzeige der Parameter des erweiterten Funktionsbereiches	0/9999	0
161	Funktionszuweisung des Digital-Dials/Bedieneinheit sperren	0/1/10/11	0
162	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	0/1/10/11	1
165	Strombegrenzung bei Wiederanlauf	0–200 %	150 %
166	Impulsdauer Y12-Signal	0–10 s/9999	0,1 s
167	Betrieb bei Ansprechen der Ausgangsstromüberwachung	0/1	0
168	Werksparameter: nicht einstellen!		
169			
170	Zurücksetzen des Wattstundenzählers	0/10/9999	9999
171	Zurücksetzen des Betriebsstundenzählers	0/9999	9999
178	Funktionszuweisung STF-Klemme	0–5/7/8/10/12/14/16/18/24/25/37/60/62/65–67/9999	60
179	Funktionszuweisung STR-Klemme	0–5/7/8/10/12/14/16/18/24/25/37/61/62/65–67/9999	61
180	Funktionszuweisung RL-Klemme	0–5/7/8/10/12/14/16/18/24/25/37/62/65–67/9999	0
181	Funktionszuweisung RM-Klemme		1
182	Funktionszuweisung RH-Klemme		2
190	Funktionszuweisung RUN-Klemme	0/1/3/4/7/8/11–16/25/26/46/47/64/70/80/81/90/91/93/95/96/98/99/100/101/103/104/107/108/111–116/125/126/146/147/164//170/180/181/190/191/193/195/196/198/199/9999	0

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
192	Funktionszuweisung ABC-Klemme	0/1/3/4/7/8/11–16/25/26/46/47/64/70/80/81/90/91/95/96/98/99/100/101/103/104/107/108/111–116/125/126/146/147/164/170/180/181/190/191/195/196/198/199/9999	99
232–239	8.–15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–400 Hz/9999	9999
240	Soft-PWM-Einstellung	0/1	1
241	Einheit des analogen Eingangssignals	0/1	0
244	Steuerung des Kühlventilators	0/1	1
245	Motornennschlupf	0–50 %/9999	9999
246	Ansprechzeit der Schlupfkompensation	0,01–10 s	0,5 s
247	Bereichswahl für Schlupfkompensation	0/9999	9999
249	Erdschlussüberwachung	0/1	0
250	Stoppmethode	0–100 s/1000–1100 s/8888/9999	9999
251	Ausgangs-Phasenfehler	0/1	1
255	Anzeige der Standzeit	(0–15)	0
256	Standzeit der Einschaltstrombegrenzung	(0–100 %)	100 %
257	Standzeit der Steuerkreiskapazität	(0–100 %)	100 %
258	Standzeit der Hauptkreiskapazität	(0–100 %)	100 %
259	Messung der Standzeit der Hauptkreiskapazität	0/1 (2/3/8/9)	0
260	Regelung der PWM-Trägerfrequenz	0/1	0
261	Stoppmethode bei Netzausfall	0/1/2	0
267	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 4	0/1/2	0
268	Anzeige der Nachkommastellen	0/1/9999	9999
269	Werksparameter: nicht einstellen!		
295	Schrittweite des Digital-Dials	0/0,01/0,10/1,00/10,00	0
296	Stufe des Passwortschutzes	1–6/101–106/9999	9999
297	Passwortschutz aktivieren	1000–9998/(0–5)/(9999)	9999
298	Verstärkung der Ausgangsfrequenzerfassung	0–32767/9999	9999
299	Drehrichtungserfassung beim Wiederanlauf	0/1/9999	9999

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
338	Betriebsanweisung schreiben	0/1	0
339	Drehzahlanweisung schreiben	0/1/2	0
340	Betriebsart nach Hochfahren	0/1/10	0
342	Anwahl E^2PROM-Zugriff	0/1	0
343	Anzahl der Kommunikationsfehler	—	0
450	Auswahl 2. Motor	0/1/9999	9999
495	Remote Output-Funktion	0/1/10/11	0
496	Dezentrale Ausgangsdaten 1	0–4095	0
502	Betriebsverhalten bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers	0/1/2	0
503	Zähler für Wartungsintervalle	0 (1–9998)	0
504	Einstellung des Wartungsintervalls	0–9998/9999	9999
549	Auswahl eines Protokolls	0/1	0
551	Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben	2/4/9999	9999
555	Zeitintervall zur Strommittelwertbildung	0,1–1,0 s	1 s
556	Verzögerungszeit bis zur Strommittelwertbildung	0–20 s	0 s
557	Referenzwert für Strommittelwertbildung	0–500 A	Nennstrom
561	Ansprechschwelle PTC-Element	0,5–30 kΩ/9999	9999
563	Überschreitung der Einschaltdauer	(0–65535)	0
564	Überschreitung der Betriebsdauer	(0–65535)	0
571	Startfrequenz-Haltezeit	0,0–10 s/9999	9999
575	Ansprechzeit für Ausgangsabschaltung	0–3600 s/9999	1 s
576	Ansprechschwelle für Ausgangsabschaltung	0–400 Hz	0 Hz
577	Ansprechschwelle zur Aufhebung der Ausgangsabschaltung	900–1100 %	1000 %
592	Traverse-Funktion aktivieren	0/1/2	0
593	Maximale Amplitude	0–25 %	10 %
594	Amplitudenanpassung während der Verzögerung	0–50 %	10 %
595	Amplitudenanpassung während der Beschleunigung	0–50 %	10 %
596	Beschleunigungszeit für die Traverse-Funktion	0,1–3600 s	5 s
597	Bremszeit für die Traverse-Funktion	0,1–3600 s	5 s

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
611	Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf	0–3600 s/9999	9999
653	Vibrationsunterdrückung	0–200 %	0
665	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung (Frequenz)	0–200 %	100 %
872	Eingangsphasen-Fehler ⑤	0/1	1
882	Aktivierung der Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz	0/1/2	0
883	Spannungs-Schwellwert	300–800 V	400 V DC/ 780 V DC ④
885	Einstellung des Führungsbandes	0–10 Hz/9999	6 Hz
886	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung (Spannung)	0–200 %	100 %
888	Freier Parameter 1	0–9999	9999
889	Freier Parameter 2	0–9999	9999
891	Verschiebung des Kommas bei der Energieanzeige	0–4/9999	9999
C1 (901)	Kalibrieren des AM-Ausgangs	—	—
C2 (902)	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	0–400 Hz	0 Hz
C3 (902)	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	0–300 %	0 %
125 (903)	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	0–400 Hz	50 Hz
C4 (903)	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	0–300 %	100 %
C5 (904)	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	0–400 Hz	0 Hz
C6 (904)	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	0–300 %	20 %
126 (905)	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	0–400 Hz	50 Hz
C7 (905)	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	0–300 %	100 %
C22 (922) – C25 (923)	Werksparameter: nicht einstellen!		
990	Signalton bei Tastenbetätigung	0/1	1
991	LCD-Kontrast	0–63	58
Pr.CL	Parameter löschen	0/1	0
ALLC	Alle Parameter löschen	0/1	0
Er.CL	Alarmspeicher löschen	0/1	0
PR.CH	Von der Werkseinstellung abweichende Parameter	0	0

Anmerkungen zur Tabelle:

① Abhängig von der Leistungsklasse des Frequenzumrichters

② Beim Wert „8888“ beträgt die max. Ausgangsspannung 95 % der Eingangsspannung

③ Beim Wert „9999“ entspricht die max. Ausgangsspannung der Eingangsspannung

④ Abhängig von der Spannungsklasse des Frequenzumrichters

⑤ Nur bei der dreiphasigen Ausführung.

B.8 FR-E700/E700SC

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
0	Drehmomentanhebung	0–30 %	6/4/3/2 % ①
1	Maximale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	120 Hz
2	Minimale Ausgangsfrequenz	0–120 Hz	0 Hz
3	V/f-Kennlinie (Basisfrequenz)	0–400 Hz	50 Hz
4	1. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl - RH	0–400 Hz	50 Hz
5	2. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl - RM	0–400 Hz	30 Hz
6	3. Drehzahl-/Geschwindigkeits-vorwahl - RL	0–400 Hz	10 Hz
7	Beschleunigungszeit	0–3600 s/360 s	5/10/15 s ①
8	Bremszeit	0–3600 s/360 s	5/10/15 s ①
9	Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	0–500 A	Nennstrom ④
10	DC-Bremsung (Startfrequenz)	0–120 Hz	3 Hz
11	DC-Bremsung (Zeit)	0–10 s	0,5 s
12	DC-Bremsung (Spannung)	0–30 %	6/4/2 % ①
13	Startfrequenz	0–60 Hz	0,5 Hz
14	Auswahl der Lastkennlinie	0/1/2/3	1
15	Tipp-Frequenz	0–400 Hz	5 Hz
16	Beschleunigungs- und Bremszeit im Tippbetrieb	0–3600 s/360 s	0,5 s
17	MRS-Funktionsauswahl	0/2/4	0
18	Hochgeschwindigkeits-Frequenzgrenze	120–400 Hz	120 Hz
19	Maximale Ausgangsspannung	0–1000 V/ 8888 ②/9999 ③	8888
20	Bezugsfrequenz für Beschleuni-gungs-/Bremszeit	1–400 Hz	50 Hz
21	Schrittweite für Beschleuni-gung/Verzögerung	0/1	0
22	Strombegrenzung	0–200 %	150 %
23	Strombegrenzung bei erhöhter Frequenz	0–200 %/9999	9999
24-27	4. bis 7. Drehzahl-/ Geschwindigkeitsvorwahl	0–400 Hz/9999	9999
29	Beschleunigungs-/ Bremskennlinie	0/1/2	0
30	Auswahl eines generatorischen Bremskreises	0/1/2	0
31	Frequenzsprung 1A	0–400 Hz/9999	9999
32	Frequenzsprung 1B	0–400 Hz/9999	9999
33	Frequenzsprung 2A	0–400 Hz/9999	9999
34	Frequenzsprung 2B	0–400 Hz/9999	9999
35	Frequenzsprung 3A	0–400 Hz/9999	9999

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
36	Frequenzsprung 3B	0–400 Hz/9999	9999
37	Geschwindigkeitsanzeige	0/0,01–9998	0
40	Drehrichtungsvorgabe RUN-Taste	0/1	0
41	Soll-/Istwertvergleich (SU-Ausgang)	0–100 %	10 %
42	Ausgangsfrequenzüberwa-chung (FU-Ausgang)	0–400 Hz	6 Hz
43	Frequenzüberwachung bei Linkslauf	0–400 Hz/9999	9999
44	2. Beschleunigungs-/Bremszeit	0–3600 s/360 s	5/10/15 s ①
45	2. Bremszeit	0–3600 s/360 s/9999	9999
46	2. manuelle Drehmomentanhebung	0–30 %/9999	9999
47	2. V/f-Kennlinie	0–400 Hz/9999	9999
48	2. Stromgrenze	0–120 %/9999	110 %
51	2. Stromeinstellung für elektr. Motorschutz	0–500 A, 9999	9999
52	Anzeige an der Bedieneinheit	0/5/7–12/14/20/ 23–25/52–57/61/62/100	0
55	Bezugsgröße für externe Frequenzanzeige	0–400 Hz	50 Hz
56	Bezugsgröße für externe Stromanzeige	0–500 A	Nennstrom
57	Synchronisationszeit nach Netzausfall	0, 0,1–5 s, 9999 ①	9999
58	Pufferzeit bis zur automatischen Synchronisation	0–60 s	1 s
59	Anwahl des digitalen Motorpotentiometers	0/1/2/3	0
60	Auswahl der Energiesparfunktion	0/9	0
61	Nennstrom für autom. Einstellhilfe	0–500 A/9999	9999
62	Stromgrenze für autom. Einstell-hilfe (Beschleunigung)	0–200 %/9999	9999
63	Stromgrenze für autom. Einstell-hilfe (Verzögerung)	0–200 %/9999	9999
65	Auswahl der Schutzfunktion für automatischen Wiederanlauf	0–5	0
66	Startfrequenz für Stromgrenze bei erhöhter Frequenz	0–400 Hz	50 Hz
67	Anzahl der Wiederanlaufversuche	0–10/101–110	0
68	Wartezeit für automatischen Wiederanlauf	0,1–360 s	1 s

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
69	Registrierung der automatischen Wiederanläufe	0	0
70	Generatorischer Bremszyklus	0–30 %	0 %
71	Motorauswahl	0/1–3–6/13–16/23/24/40/43/44/50/53/54	0
72	PWM-Funktion	0–15	1
73	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten	0/1/10/11	1
74	Sollwert-Signalfilter	0–8	1
75	Rücksetzbedingung/Verbindungsfehler/PU-Stopp	0–3/14–17	14
77	Schreibschutz für Parameter	0/1/2	0
78	Reversierverbot	0/1/2	0
79	Betriebsartenwahl	0/1/2/3/4/6/7	0
80	Motornennleistung für Stromvektorregelung	0,1–15 kW/9999	9999
81	Anzahl der Motorpole für Stromvektorregelung	2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/9999	9999
82	Motor-Erregerstrom	0–500 A/9999 ⑤	9999
83	Nennspannung des Motors für Selbsteinstellung	0–1000 V	200 V/400 V
84	Nennfrequenz des Motors für Selbsteinstellung	10–120 Hz	50 Hz
89	Schlupfkompensation (Vektorregelung)	0–200 %/9999	9999
90	Motorkonstante (R1)	0–50 Ω/9999 ⑤	9999
91	Motorkonstante (R2)	0–50 Ω/9999 ⑤	9999
92	Motorkonstante (L1)	0–1000 mH/9999 ⑤	9999
93	Motorkonstante (L2)	0–1000 mH/9999 ⑤	9999
94	Motorkonstante (X)	0–100 %/9999 ⑤	9999
96	Selbsteinstellung der Motordaten	0/1/11/21	0
117	Stationsnummer (PU-Schnittstelle)	0–31 (0–247)	0
118	Übertragungsrate (PU-Schnittstelle)	48/96/192/384	192
119	Stoppbitlänge/Datenlänge (PU-Schnittstelle)	0/1/10/11	1
120	Paritätsprüfung (PU-Schnittstelle)	0/1/2	2
121	Anzahl der Wiederholungsversuche (PU-Schnittstelle)	0–10/9999	1
122	Zeitintervall der Datenkommunikation (PU-Schnittstelle)	0/0,1–999,8 s/9999	9999
123	Antwort-Wartezeit (PU-Schnittstelle)	0–150 ms/9999	9999
124	CR/LR-Prüfung (PU-Schnittstelle)	0/1/2	1

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
125	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	0–400 Hz	50 Hz
126	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	0–400 Hz	50 Hz
127	Automatische Umschaltfrequenz des PID-Reglers	0–400 Hz/9999	9999
128	Auswahl der Wirkrichtung der PID-Regelung	0/20/21/40–43/50/51/60/61	0
129	PID-Proportionalwert	0,1–1000 %/9999	100 %
130	PID-Integrierzeit	0,1–3600 s/9999	1 s
131	Oberer Grenzwert für den Istwert	0–100 %/9999	9999
132	Unterer Grenzwert für den Istwert	0–100 %/9999	9999
133	Sollwertvorgabe über Parameter	0–100 %/9999	9999
134	PID-Differenzierzeit	0,01–10,00 s/9999	9999
145	Auswahl der Landessprache	0–7	1
146	Werksparameter: nicht einstellen!		
147	Umschaltfrequenz für Beschleunigung/Verzögerung	0–400 Hz/9999	9999
150	Ausgangsstromüberwachung	0–200 %	150 %
151	Dauer der Ausgangsstromüberwachung	0–10 s	0 s
152	Nullstromüberwachung	0–200 %	5 %
153	Dauer der Nullstromüberwachung	0–1 s	0,5 s
156	Anwahl der Strombegrenzung	0–31/100/101	0
157	Wartezeit OL-Signal	0–25 s/ 9999	0 s
158	Ausgabe AM-Klemme	1–3/5/7–12/14/21/24/52/53/61/62	1
160	Benutzergruppen lesen	0/1/9999	0
161	Funktionszuweisung des Digital-Dials/Bedieneinheit sperren	0/1/10/11	0
162	Automatischer Wiederanlauf nach Netzausfall	0/1/10/11	1
165	Strombegrenzung bei Wiederanlauf	0–200 %	150 %
168	Werksparameter: nicht einstellen!		
169			
170	Zurücksetzen des Wattstundenzählers	0/10/9999	9999
171	Zurücksetzen des Betriebsstundenzählers	0/9999	9999
172	Anzeige der Benutzergruppenzuordnung/Zuordnung zurücksetzen	(0–16)/9999	9999

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
173	Parameter für Benutzergruppe	0–999/9999	9999
174	Löschen der Parameter aus der Benutzergruppe	0–999/9999	9999
178	Funktionszuweisung STF-Klemme	0–5/7/8/10/12/14–16/18/24/25/60/62/65–67/9999	60
179	Funktionszuweisung STR-Klemme	0–5/7/8/10/12/14–16/18/24/25/61/62/65–67/9999	61
180	Funktionszuweisung RL-Klemme	0–5/7/8/10/12/14–16/18/24/25/62/65–67/9999	0
181	Funktionszuweisung RM-Klemme		1
182	Funktionszuweisung RH-Klemme		2
183	Funktionszuweisung MRS-Klemme (FR-E700) ⑥		3
184	Funktionszuweisung RES-Klemme		4
190	Funktionszuweisung RUN-Klemme	0/1/3/4/7/8/11–16/20/25/26/46/47/64/90/91/93/95/96/98/99/100/101/103/104/107/108/111–116/120/125/126/146/147/164/190/191/193/195/196/198/199/9999	0
191	Funktionszuweisung FU-Klemme		1
192	Funktionszuweisung ABC-Klemme	0/1/3/4/7/8/11–16/20/25/26/46/47/64/90/91/95/96/98/99/100/101/103/104/107/108/111–116/120/125/126/146/147/164/190/191/195/196/198/199/9999	2
232–239	8.–15. Drehzahl-/Geschwindigkeitsvorwahl	0–400 Hz/9999	9999
240	Soft-PWM-Einstellung	0/1	1
241	Einheit des analogen Eingangssignals	0/1	0
244	Steuerung des Kühlventilators	0/1	1
245	Motornennschlupf	0–50 %/9999	9999
246	Ansprechzeit der Schlupfkompensation	0,01–10 s	0,5 s
247	Bereichswahl für Schlupfkompensation	0/9999	9999
249	Erdschlussüberwachung	0/1	0
250	Stoppmethode	0–100 s/1000–1100 s/8888/9999	9999
251	Ausgangs-Phasenfehler	0/1	1
255	Anzeige der Standzeit	(0–15)	0

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
256	Standzeit der Einschaltstrombegrenzung	(0–100 %)	100 %
257	Standzeit der Steuerkreiskapazität	(0–100 %)	100 %
258	Standzeit der Hauptkreiskapazität	(0–100 %)	100 %
259	Messung der Standzeit der Hauptkreiskapazität	0/1	0
261	Stoppmethode bei Netzausfall	0/1/2	0
267	Festlegung der Sollwert-Eingangsdaten an Klemme 4	0/1/2	0
268	Anzeige der Nachkommastellen	0/1/9999	9999
269	Werksparameter: nicht einstellen!		
270	Kontaktstopp	0/1	0
275	Erregerstrom bei Kontaktstopp	0–300 %/9999	9999
276	PWM-Taktfrequenz bei Kontaktstopp	0–9/9999	9999
277	Umschaltung der Ansprechschwelle der Strombegrenzung	0/1	0
278	Frequenz zum Lösen der mechanischen Bremse	0–30 Hz	3 Hz
279	Strom zum Lösen der mechanischen Bremse	0–200 %	130 %
280	Zeitintervall der Stromerfassung	0–2 s	0,3 s
281	Verzögerungszeit beim Start	0–5 s	0,3 s
282	Frequenzgrenze zum Rücksetzen des BOF-Signals	0–30 Hz	6 Hz
283	Verzögerungszeit beim Stopp	0–5 s	0,3 s
286	Droop-Verstärkung	0–100 %	0 %
287	Droop-Filterkonstante	0–1 s	0,3 s
292	Automatische Beschleunigung/Verzögerung	0/1/7/8/11	0
293	Zuordnung der automatischen Beschleunigung/Verzögerung	0/1/2	0
295	Schrittweite des Digital-Dials	0/0,01/0,1/1/10	0
298	Verstärkung der Ausgangsfrequenzerfassung	0–32767/9999	9999
299	Drehrichtungserfassung beim Wiederanlauf	0/1/9999	9999

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
300	BCD-Eingabecode: Offset	Parameter für die Option FR-A7AX E kit (Digitaler 16-Bit-Eingang)	
301	BCD-Eingabecode: Verstärkung		
302	Binärer Eingabecode: Offset		
303	Binärer Eingabecode: Verstärkung		
304	Auswahl des digitalen Eingangssignals und Aktivierung des analogen Überlagerungssignals		
305	Datenübernahmesignal		
306	Funktionszuweisung des Analogausgangs	Parameter für die Option FR-A7AY E kit (Analoger/digitaler Ausgang)	
307	Nullpunkt des analogen Ausgangs		
308	Maximalwert des analogen Ausgangs		
309	Umschaltung Spannung/Strom des analogen Ausgangs		
310	Funktionszuweisung Ausgangsklemme AM1		
311	Nullpunkt des analogen Spannungsausgangs		
312	Maxwert des analogen Spannungsausgangs		
313	Funktionszuweisung Y0		
314	Funktionszuweisung Y1		
315	Funktionszuweisung Y2		
316	Funktionszuweisung Y3		
317	Funktionszuweisung Y4		
318	Funktionszuweisung Y5		
319	Funktionszuweisung Y6		
320	Funktionszuweisung RA1	Parameter für die Option FR-A7AR E kit (Relais-Ausgänge)	
321	Funktionszuweisung RA2		
322	Funktionszuweisung RA3		
323	0-V-Einstellung für AM0	Parameter für die Option FR-A7AY E kit (Analoger/digitaler Ausgang)	
324	0-mA-Einstellung für AM1		
329	Schrittweite für digitalen Eingang	Parameter für die Option FR-A7AX E kit (Digitaler 16-Bit-Eingang)	
338	Betriebsanweisung schreiben	0/1	0
339	Drehzahlanweisung schreiben	0/1/2	0
340	Betriebsart nach Hochfahren	0/1/10	0
342	Anwahl E^2PROM-Zugriff	0/1	0
343	Anzahl der Kommunikationsfehler	—	0

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
345	DeviceNet-Addresse	Parameter für die Optionen FR-A7ND E kit/FR-A7NCA kit (DeviceNet-Kommunikation)	
346	DeviceNet-Übertragungsrate		
349	Einstellung zur Fehlerrücksetzung	Parameter für die Optionen FR-A7NC E kit/FR-A7ND E kit/ FR-A7NL E kit/FR-A7NP E kit (CC-Link-und PROFIBUS/DP-Kommunikation)	
387	Verzögerungszeit der Datenübertragung	Parameter für die Option FR-A7NL E kit (LONWORKS-Kommunikation)	
388	Zeitintervall zur Datenübertragung		
389	Minimale Datenübertragungszeit		
390	Prozentualer Frequenz-Referenzwert		
391	Zeitintervall für den Datenempfang		
392	Ereignisgesteuerte Anzahl der überwachten Variablen		
450	Auswahl 2. Motor	0/1/9999	9999
495	Remote Output-Funktion	0/1/10/11	0
496	Dezentrale Ausgangsdaten 1	0–4095	0
497	Dezentrale Ausgangsdaten 2	0–4095	0
500	Wartezeit bis zur Erkennnung von Kommunikationsfehlern	Parameter für Optionen FR-A7NC E kit/FR-A7ND E kit/ FR-A7NL E kit/FR-A7NP E kit	
501	Anzahl der Kommunikationsfehler		
502	Betriebsverhalten bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers	0/1/2/3	0
503	Zähler für Wartungsintervalle	0 (1–9998)	0
504	Einstellung des Wartungsintervalls	0–9998/9999	9999
541	Auswahl des Vorzeichens bei Frequenzbefehl	Parameter für Option FR-A7NC E kit (CC-Link-Kommunikation)	
542	Stationsnummer		
543	Übertragungsgeschwindigkeit		
544	Erweiterter Zyklus		
547	Stationsnummer	0–31	0
548	Überwachungszeit der Datenkommunikation	0/0,1–999,8 s/9999	9999
549	Auswahl eines Protokolls	0/1	0
550	Betriebsanweisung im NET-Modus schreiben	0/2/9999	9999
551	Betriebsanweisung im PU-Modus schreiben	2/3/4/9999	9999
555	Zeitintervall zur Strommittelwertbildung	0,1–1,0 s	1 s
556	Verzögerungszeit bis zur Strommittelwertbildung	0–20 s	0 s

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
557	Referenzwert für Strommittelwertbildung	0–500 A	Nennstrom
563	Überschreitung der Einschaltdauer	(0–65535)	0
564	Überschreitung der Betriebsdauer	(0–65535)	0
571	Startfrequenz-Haltezeit	0,0–10,0 s/9999	9999
611	Beschleunigungszeit beim Wiederanlauf	0–3600 s/9999	9999
645	0-V-Kalibrierung des AM-Ausgangs	970–1200	1000
653	Vibrationsunterdrückung	0–200 %	0
665	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung (Frequenz)	0–200 %	100 %
800	Auswahl der Regelung	20/30	20
859	Drehmoment erzeugender Strom	0–500 A/9999 ⑤	9999
872	Eingangsphasen-Fehler	0/1	0
882	Aktivierung der Zwischenkreisführung der Ausgangsfrequenz	0/1/2	0
883	Spannungs-Schwellwert	300–800 V	400 V/780 V DC
885	Einstellung des Führungsbandes	0–10 Hz/9999	6 Hz
886	Ansprechverhalten der Zwischenkreisführung (Spannung)	0–200 %	100 %
888	Freier Parameter 1	0–9999	9999
889	Freier Parameter 2	0–9999	9999
C1 (901)	Kalibrieren des AM-Ausgangs	—	—
C2 (902)	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	0–400 Hz	0 Hz
C3 (902)	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	0–300 %	0 %

Parameter	Bedeutung	Einstellbereich	Werkseinstellung
125 (903)	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 2 (Frequenz)	0–400 Hz	50 Hz
C4 (903)	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 2	0–300 %	100 %
C5 (904)	Offset für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	0–400 Hz	0 Hz
C6 (904)	Dem Offset-Frequenzwert zugeordneter Offset-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	0–300 %	20 %
126 (905)	Verstärkung für Sollwertvorgabe an Klemme 4 (Frequenz)	0–400 Hz	50 Hz
C7 (905)	Dem Verstärkungs-Frequenzwert zugeordneter Verstärkungs-Wert des Eingangssignals an Klemme 4	0–300 %	100 %
C22 (922) – C25 (923)	Werksparameter: nicht einstellen!		
990	Signalton bei Tastenbetätigung	0/1	1
991	LCD-Kontrast	0–63	58
Pr.CL	Parameter löschen	0/1	0
ALLC	Alle Parameter löschen	0/1	0
Er.CL	Alarmspeicher löschen	0/1	0
PR.CH	Von der Werkseinstellung abweichende Parameter	0	0

Anmerkungen zur Tabelle:

① Abhängig von der Leistungsklasse des Frequenzumrichters

② Beim Wert „8888" beträgt die max. Ausgangsspannung 95 % der Eingangsspannung

③ Beim Wert „9999" entspricht die max. Ausgangsspannung der Eingangsspannung

④ Werkseitig ist Pr. 9 bei Frequenzumrichtern der Leistungsklasse 026 und kleiner auf 85 % des Umrichternennstromes eingestellt.

⑤ Die Werkseinstellung und der Einstellbereich hängen von der Einstellung des Pr. 71 ab.

⑥ Diese Einstellung ist nur im Kommunikationsbetrieb aktiviert.

Index

A

Abmessungen
- FX0N-232ADP A-9
- FX0N-485ADP A-10
- FX1N-232-BD A-7
- FX1N-422-BD A-7
- FX1N-485-BD A-7
- FX2N-232-BD A-7
- FX2N-232IF A-12
- FX2N-422-BD A-7
- FX2N-485-BD A-7
- FX2NC-232ADP A-9
- FX2NC-485ADP A-11
- FX3G-232-BD A-8
- FX3G-422-BD A-8
- FX3G-485-BD A-8
- FX3S-CNV-BD A-5
- FX3U-232ADP A-10
- FX3U-232-BD A-8
- FX3U-422-BD A-8
- FX3U-485ADP A-11
- FX3U-485-BD A-8
- FX3U-ENET-ADP A-12
- FX-485PC-IF A-12

Abschlusswiderstände
- Farb-Code 3-11
- Schalter 3-11

Aderendhülsen 3-2

Anweisungen
- EXTR 8-38
- FROM 10-9
- IVBWR 8-52
- IVCK 8-52
- IVDR 8-52
- IVMC 8-52
- IVRD 8-52
- IVWR 8-52
- RS 9-21
- RS2 9-41
- TO 10-9

Anzugsmomente 3-2

ASCII/HEX-Umwandlung 10-18

ASCII-Code
- Tabelle A-37

AS-I-Leitung
- als Komponente im AS-I-Netzwerk 1-13

AS-I-Netzgeräte
- als Komponente im AS-I-Netzwerk 1-13

AT-Befehl
- Aufbau 12-16
- für erprobte Modems 12-11
- Speicherung in SPS 12-16

B

Befehle
- BR 7-41
- BT 7-51
- BW 7-46
- GW 7-60
- PC 7-58
- QT 7-53
- QW 7-49
- RR 7-55
- RS 7-55
- TT 7-70
- WR 7-42
- WT 7-52
- WW 7-47

Bit-Operanden 7-37

BR-Befehl 7-41

BT-Befehl 7-51

BW-Befehl 7-46

C

Computer-Link
- Beschreibung 7-1
- Bit-Operanden 7-37
- Fehler-Codes (an PC) 7-73
- Fehler-Codes (in SPS) 7-74
- Konfigurationsbeispiel 2-67
- Operandenbereiche 7-37
- SPS-Nummer 7-30
- Stationsnummer 7-29
- Übersicht 1-4
- Wortoperanden 7-39

CR (Carriage Return)
- Kommunikation mit Frequenzumrichtern 8-26
- RS2-Anweisung 9-44

D

DSR-Signal
- bei RS-Anweisung 9-53
- zur Steuerung des Schnittstellenmoduls 9-30

DTR-Signal
- bei RS2-Anweisung 9-53
- zur Anzeige der Empfangsbereitschaft 9-30

Duplex A-38

E

Ethernet-Schnittstelle
- zur Programmierung der SPS 11-4

F

F2-232CAB1
- Anschluss an SPS 11-20
- Übersicht 11-18

Fehlercodes
- Computer-Link 7-73
- Fernwartung 12-32
- FX2N-232IF 10-51
- integrierte Programmierschnittstelle 11-30
- Kommunikation mit Frequenzumrichtern 8-78
- Kommunikation mit Programmierwerkzeugen 11-31
- Kommunikation über Modem 12-32
- n:n-Netzwerk 5-38
- Parallel-Link 6-33
- RS-/RS2-Anweisung 9-68

Fernwartung
- geeignete SPS 12-2
- Telefonbuch 12-22

FR-A5NR 8-14

FR-E7TR 8-16

Frequenzumrichter
- siehe Kommunikation mit Frequenzumrichter

FROM-Anweisung 10-9

FX0N-232ADP
- Abmessungen A-9
- Belegung der RS232-Schnittstelle 2-49
- Gerätebeschreibung 2-46
- Technische Daten A-3

FX0N-485ADP
- Abmessungen A-10
- Belegung der RS485-Schnittstelle 2-55
- Gerätebeschreibung 2-52
- im n:n-Netzwerk 1-2
- im Parallel-Link 1-3
- Technische Daten A-4

FX1N-232-BD
- Abmessungen A-7
- Belegung der RS232-Schnittstelle 2-49
- Gerätebeschreibung 2-46
- Montage 2-59
- Technische Daten A-1

FX1N-422-BD
- Belegung der RS422-Schnittstelle 2-44
- Gerätebeschreibung 2-42
- Montage 2-59
- Technische Daten A-2

FX1N-485-BD
- Abmessungen A-7
- Belegung der RS485-Schnittstelle 2-55
- Gerätebeschreibung 2-52
- im n:n-Netzwerk 1-2
- Montage 2-59
- Technische Daten A-2

FX1N-CNV-BD
- Gerätebeschreibung 2-58
- Technische Daten A-5

FX-20P-CAB
- Anschluss an SPS 11-19
- Übersicht 11-18

FX-20P-CAB0
- Anschluss an SPS 11-19
- Übersicht 11-18

FX-20P-CADP
- Anschluss an SPS 11-19
- Übersicht 11-18

FX-232AWC-H
- Anschluss an SPS 11-20
- Übersicht 11-18

FX-232CAB1
- Anschluss an SPS 11-20
- Übersicht 11-18

FX2N-232-BD
- Abmessungen A-7
- Belegung der RS232-Schnittstelle 2-49
- Gerätebeschreibung 2-46
- Montage 2-60
- Technische Daten A-1

FX2N-232IF
- Abmessungen A-12
- Anschluss eines Modems 3-6
- Beispielprogramme 10-35
- Datenleitung 3-5
- Gerätebeschreibung 2-39
- Interlink-Modus 10-33
- Pin-Belegung des 9-pol. Steckers 2-40
- RS232C-Standard-Modus 10-32
- Technische Daten A-6
- Übertragungsprotokolle 10-16

FX2N-422-BD
Abmessungen ... A-7
Belegung der RS422-Schnittstelle ... 2-44
Gerätebeschreibung ... 2-42
Montage ... 2-60
Technische Daten ... A-2
FX2N-485-BD
Abmessungen ... A-7
Belegung der RS485-Schnittstelle ... 2-55
Gerätebeschreibung ... 2-52
im n:n-Netzwerk ... 1-2
im Parallel-Link ... 1-3
Montage ... 2-60
Technische Daten ... A-2
FX2NC-232ADP
Abmessungen ... A-9
Belegung der RS232-Schnittstelle ... 2-49
Gerätebeschreibung ... 2-46
Technische Daten ... A-3
FX2NC-485ADP
Abmessungen ... A-11
Belegung der RS485-Schnittstelle ... 2-55
Gerätebeschreibung ... 2-52
im n:n-Netzwerk ... 1-2
im Parallel-Link ... 1-3
Technische Daten ... A-5
FX2N-CNV-BD
Gerätebeschreibung ... 2-58
Technische Daten ... A-5
FX3G-232-BD
Abmessungen ... A-8
Belegung der RS232-Schnittstelle ... 2-49
Gerätebeschreibung ... 2-48
Montage ... 2-60
Technische Daten ... A-1
FX3G-422-BD
Abmessungen ... A-8
Belegung der RS422-Schnittstelle ... 2-44
Gerätebeschreibung ... 2-44
Montage ... 2-60
Technische Daten ... A-2
FX3G-485-BD
Abmessungen ... A-8
Belegung der RS485-Schnittstelle ... 2-55
Gerätebeschreibung ... 2-54
im Parallel-Link ... 1-3
Montage ... 2-60
Technische Daten ... A-2
FX3G-485-BD-RJ
Abmessungen ... A-8
FX3G-CNV-BD
TechnischeDaten ... A-5
FX3S-CNV-BD
Technische Daten ... A-5
FX3U-232ADP
Abmessungen ... A-10
Belegung der RS232-Schnittstelle ... 2-49
Gerätebeschreibung ... 2-46
Technische Daten ... A-4
FX3U-232ADP-MB
siehe FX3U-232ADP
FX3U-232-BD
Abmessungen ... A-8
Belegung der RS232-Schnittstelle ... 2-49
Gerätebeschreibung ... 2-47
Montage ... 2-62
Technische Daten ... A-1
FX3U-422-BD
Abmessungen ... A-8
Belegung der RS422-Schnittstelle ... 2-44
Gerätebeschreibung ... 2-43
Montage ... 2-62
Technische Daten ... A-2
FX3U-485ADP
Abmessungen ... A-11
Belegung der RS485-Schnittstelle ... 2-55
Gerätebeschreibung ... 2-52
im Parallel-Link ... 1-3
in n:n-Netzwerk ... 1-2
Technische Daten ... A-5
FX3U-485ADP-MB
siehe FX3U-485-ADP
FX3U-485-BD
Abmessungen ... A-8
Belegung der RS485-Schnittstelle ... 2-55
Gerätebeschreibung ... 2-53
Montage ... 2-62
Technische Daten ... A-2
FX3U-CNV-BD
Montage ... 2-62
Technische Daten ... A-5
FX3U-ENET-ADP
Abmessungen ... A-12
Kombination mit FX-Grundgeräten ... 11-13
FX3U-USB-BD
Konfiguration zur Programmierung ... 11-20
FX-422CAB
Anschluss an SPS ... 11-20
Übersicht ... 11-18
FX-422CAB0
Anschluss an SPS ... 11-20
Übersicht ... 11-18
FX-422CAB150
Anschluss an SPS ... 11-20
Übersicht ... 11-18

FX-485PC-IF
Abmessungen A-12
Belegung der RS232C-Schnittstelle 2-66
Belegung der RS485-Schnittstelle 2-65
Gerätebeschreibung 2-65
Schnittstellenkabel 3-7
Technische Daten A-6
FX-Grundgeräte
Version ermitteln 2-37
FX-USB-AW
Anschluss an SPS 11-20
Übersicht 11-18

G

GW-Befehl 7-60
GX Developer
AT-Befehl eingeben 12-21
Operandenspeicher 12-17
Telefonbuch 12-22
Verbindungsaufbau über Modem 12-25
GX Developer-Werkzeuge (Menü)
AT-Befehl 12-21
Telefonbuch 12-22
Verbinden 12-25
GX IEC Developer
Verbindungsaufbau über Modem 12-25

H

Halb-Duplex-Modus
Definition A-38

I

Initialisierungsbefehl
siehe AT-Befehl
Interlink-Modus
ER-(DTR-) Signal bei RS2-Anweisung 9-52
ER-(DTR-) Signal bei RS-Anweisung 9-29
Signale (RS2-Anweisung) 9-56
Signale (RS-Anweisung) 9-36

K

Kommunikation mit Frequenzumrichtern
Anweisungen für FX3-Serien 8-52
Anweisungscodes 8-4
EXTR-Anweisung 8-38
Fehlercodes 8-78
Sondermerker A-24
Sondermerker (FX2N/FX2NC) A-22
Sonderregister A-25
Sonderregister (FX2N/FX2NC) A-23
Kommunikation mit Programmierwerkzeugen
Fehlercodes 11-30
Übertragungseinstellungen 11-22
Verbindungskabel 11-18
Kommunikation ohne Protokoll
Beschreibung 9-1
Fehlercodes 9-68
Übersicht 1-8

L

LF (Line Feed) 9-44

M

MINI-DIN-Schnittstelle
Pin-Belegung 2-44
Modem
Anschluss an FX2N-232IF 3-6
Anschluss an RS232 3-4
Einstellungen im PC 12-20
Einstellungen in SPS 12-14
für Fernwartung 12-11
Initialisierungsbefehl 12-16
Kommunikationsdaten 12-10
Verbindung aufbauen 12-25
Montage der Adapter
bei FX1S/FX1N 2-59
bei FX2N 2-60
bei FX3G/FX3GE 2-60
bei FX3S 2-62
bei FX3U/FX3UC 2-62

N

n:n-Netzwerk
Beschreibung 5-1
Fehlercodes 5-37
Konfigurationsbeispiel 2-56
Übersicht 1-2
Übertragungszeiten 5-4

O

Online (Menü im GX (IEC) Developer))
Übertragungseinstellungen 11-22
Operanden
Sonderregister A-13
Operandenbereiche
bei Computer-Link 7-37
bei n:n-Netzwerk 5-3
bei Parallel-Link 6-4

P

Parallel-Link
- Beschreibung 6-1
- Fehler-Codes 6-33
- Konfigurationsbeispiel 2-56
- Übersicht 1-3

Parameter
- in SPS übertragen 12-16
- Übersicht B-1

PC-Befehl 7-58
Programmbeispiel
- RS2-Anweisung 9-57
- RS-Anweisung 9-37

Programmierkabel
- siehe SC-09

Protokollformat 4 7-28
Protokollformat1 7-27
Prüfsumme
- bei Computer-Link 7-31
- bei RS2-Anweisung 9-46
- bei RS-Anweisung 10-25

Pufferspeicher
- Übersicht 10-12

Q

QR-Befehl 7-44
QT-Befehl 7-53
QW-Befehl 7-49

R

RR-Befehl (Remote Run) 7-55
RS232C-Schnittstelle
- Datenleitung 3-4
- Pin-Belegung bei FX(1N/2N/3G)-232-BD 2-49
- Pin-Belegung bei FX0N-232ADP 2-49
- Pin-Belegung bei FX2N-232IF 2-40
- Pin-Belegung bei FX2NC-232ADP 2-49
- Pin-Belegung bei FX-485PC-IF 2-66

RS2-Anweisung
- Programmbeispiel 9-57

RS422-Schnittstelle
- Pin-Belegung 2-44

RS485-Schnittstelle
- Abschlusswiderstand 3-11
- Klemmenbelegung 2-55
- Klemmenbelegung bei FX-485PC-IF 2-65
- Leitungsauswahl 3-8

RS-Anweisung
- Byte-Verarbeitung 9-26
- Programmbeispiel 9-37
- Wortverarbeitung 9-24

S

SC-09
- Anschluss an SPS 11-20
- Übersicht 11-18

Seriennummer eines Grundgeräts ermitteln 2-37
Simplex A-38
Sondermerker
- Computer-Link A-19
- Kommunikation mit Frequenzumrichtern A-24
- Kommunikation mit Frequenzumrichtern (FX2N/FX2NC) A-22
- M8062 11-30
- M8126 7-60
- M8129 9-29
- M8426 7-60
- n:n-Netzwerk 5-18
- Parallel-Link 6-19

Sondermodule
- direkte Adressierung 10-10

Sonderregister
- D8001 2-37
- D8062 11-30
- D8120 ..... A-31
- D8389 ..... A-36
- D8419 ..... A-36
- D8439 ..... A-36
- Kommunikation mit Frequenzumrichtern A-25
- Kommunikation mit Frequenzumrichtern (FX2N/FX2NC) A-23
- n:n-Netzwerk 5-18
- Parallel-Link 6-19

SPS-Nummer bei Computer-Link 7-30
SPS-Parameter
- Kommunikation mit Frequenzumrichtern 8-37
- Modem 12-14

Stationsnummer bei Computer-Link 7-29
Steuerung des Datenaustausches
- bei RS2-Anweisung 9-52
- bei RS-Anweisung 9-30

Steuerungs-Codes 7-29
Systemabbild 11-27

T

Technische Daten
- FX0N-232ADP A-3
- FX0N-485ADP A-4
- FX1N-232-BD A-1
- FX1N-422-BD A-2
- FX1N-485-BD A-2
- FX1N-CNV-BD A-5
- FX2N-232-BD A-1
- FX2N-232IF A-6
- FX2N-422-BD A-2
- FX2N-485-BD A-2
- FX2NC-232ADP A-3
- FX2NC-485ADP A-5
- FX2N-CNV-BD A-5
- FX3G-232-BD A-1
- FX3G-422-BD A-2
- FX3G-485-BD A-2
- FX3G-CNV-BD A-5
- FX3U-232ADP A-4
- FX3U-232-BD A-1
- FX3U-422-BD A-2
- FX3U-485-BD A-2
- FX3U-CNV-BD A-5
- FX-485PC-IF A-6

Telefonbuch 12-22
TO-Anweisung 10-9
TT-Befehl 7-70
Typenschild 2-37

U

Übertragungseinstellungen
- für Programmtransfer 11-22

Überwachungszeit
- Computer-Link 7-32
- RS2-Anweisung 9-51
- RS-Anweisung 9-29

V

Verbindungstest 11-26
Voll-Duplex
- Definition A-38

W

Wortoperanden 7-39
WT-Befehl 7-52
WW-Befehl 7-47

Z

Zulässige Drahtquerschnitte 3-2

Deutschland

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
Telefon: (0 21 02) 4 86-0
Telefax: (0 21 02) 4 86-11 20
https://de3a.MitsubishiElectric.com

Kunden-Technologie-Center

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Revierstraße 21
D-44379 Dortmund
Telefon: (02 31) 96 70 41-0
Telefax: (02 31) 96 70 41-41

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Kurze Straße 40
D-70794 Filderstadt
Telefon: (07 11) 77 05 98-0
Telefax: (07 11) 77 05 98-79

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Lilienthalstraße 2 a
D-85399 Hallbergmoos
Telefon: (08 11) 9 98 74-0
Telefax: (08 11) 9 98 74-10

Österreich

GEVA
Wiener Straße 89
A-2500 Baden
Telefon: +43 (0) 22 52 / 85 55 20
Telefax: +43 (0) 22 52 / 4 88 60

Schweiz

OMNI RAY AG
Im Schörli 5
CH-8600 Dübendorf
Telefon: +41 (0)44 / 802 28 80
Telefax: +41 (0)44 / 802 28 28