

WAGO → I/O → SYSTEM 750

Feldbusunabhängige Busklemmen

**Widerstandssensoren / RTD
750-461, (/xxx-xxx)**



Handbuch

Version 1.1.5

Copyright © 2008 by WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG
Alle Rechte vorbehalten.

WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG

Hansastraße 27
D-32423 Minden

Tel.: +49 (0) 571/8 87 – 0
Fax: +49 (0) 571/8 87 – 1 69

E-Mail: info@wago.com

Web: <http://www.wago.com>

Technischer Support

Tel.: +49 (0) 571/8 87 – 5 55
Fax: +49 (0) 571/8 87 – 85 55

E-Mail: support@wago.com

Es wurden alle erdenklichen Maßnahmen getroffen, um die Richtigkeit und Vollständigkeit der vorliegenden Dokumentation zu gewährleisten. Da sich Fehler, trotz aller Sorgfalt, nie vollständig vermeiden lassen, sind wir für Hinweise und Anregungen jederzeit dankbar.

E-Mail: documentation@wago.com

Wir weisen darauf hin, dass die im Handbuch verwendeten Soft- und Hardwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen im Allgemeinen einem Warenzeichenschutz, Markenzeichenschutz oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| 1 Wichtige Erläuterungen | 4 |
| 1.1 Rechtliche Grundlagen | 4 |
| 1.1.1 Urheberschutz | 4 |
| 1.1.2 Personalqualifikation | 4 |
| 1.1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung der Serie 750 | 5 |
| 1.1.4 Technischer Zustand der Geräte | 5 |
| 1.2 Normen und Richtlinien zum Betrieb der Serie 750 | 6 |
| 1.3 Symbole | 7 |
| 1.4 Sicherheitshinweise | 8 |
| 1.5 Schriftkonventionen | 9 |
| 1.6 Darstellungen der Zahlensysteme | 9 |
| 1.7 Gültigkeitsbereich | 9 |
| 2 Busklemmen | 10 |
| 2.1 Analoge Eingangsklemmen | 10 |
| 2.1.1 Übersicht Widerstandssensoren / RTD 750-461, (/xxx-xxx) | 10 |
| 2.1.2 750-461, (/xxx-xxx) [2 AI Pt100/ RTD] | 11 |
| 2.1.2.1 Varianten | 11 |
| 2.1.2.2 Ansicht | 12 |
| 2.1.2.3 Beschreibung | 12 |
| 2.1.2.4 Anzeigeelemente | 14 |
| 2.1.2.5 Schematisches Schaltbild | 15 |
| 2.1.2.6 Technische Daten | 16 |
| 2.1.2.7 Prozessabbild | 18 |
| 2.1.2.8 Parametrierbare Variante 750-461/003-000 | 27 |
| 2.1.3 750-461/020-000 [2 AI NTC 20kOhm] | 29 |
| 2.1.3.1 Ansicht | 29 |
| 2.1.3.2 Beschreibung | 29 |
| 2.1.3.3 Anzeigeelemente | 30 |
| 2.1.3.4 Schematisches Schaltbild | 31 |
| 2.1.3.5 Technische Daten | 32 |
| 2.1.3.6 Prozessabbild | 33 |
| 3 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen..... | 34 |
| 3.1 Kennzeichnung | 34 |
| 3.1.1 Für Europa gemäß CENELEC und IEC | 34 |
| 3.1.2 Für Amerika gemäß NEC 500 | 35 |
| 3.2 Errichtungsbestimmungen | 36 |
| 3.2.1 ANSI/ISA 12.12.01 | 37 |
| 3.2.2 TÜV Nord Ex-i Anwendungen | 38 |
| 3.2.3 ATEX und IEC Ex | 39 |

1 Wichtige Erläuterungen

Dieses Kapitel beinhaltet ausschließlich eine Zusammenfassung der wichtigsten Sicherheitsbestimmungen und Hinweise. Diese werden in den einzelnen Kapiteln wieder aufgenommen. Zum Schutz Ihrer Gesundheit und zur Vorbeugung von Sachschäden an Geräten ist es notwendig, die Sicherheitsrichtlinien sorgfältig zu lesen und einzuhalten.

1.1 Rechtliche Grundlagen

1.1.1 Urheberschutz

Dieses Handbuch, einschließlich aller darin befindlichen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Weiterverwendung dieses Handbuches, die von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweicht, ist nicht gestattet. Die Reproduktion, Übersetzung in andere Sprachen sowie die elektronische und fototechnische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung der WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG, Minden. Zuwiderhandlungen ziehen einen Schadenersatzanspruch nach sich.

Die WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG behält sich Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vor. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder des Gebrauchsmusterschutzes sind der WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG vorbehalten. Fremdprodukte werden stets ohne Vermerk auf Patentrechte genannt. Die Existenz solcher Rechte ist daher nicht auszuschließen.

1.1.2 Personalqualifikation

Der in diesem Handbuch beschriebene Produktgebrauch erfordert spezielle Personenqualifikationen, die der folgenden Tabelle zu entnehmen sind:

| Tätigkeit | Elektrofachkraft | Unterrichtetes Personal *) | Fachkräfte mit einer Ausbildung in der SPS-Programmierung **) |
|-----------------|------------------|----------------------------|---|
| Montage | X | X | |
| Inbetriebnahme | X | | X |
| Programmierung | | | X |
| Wartung | X | X | |
| Störbeseitigung | X | | |
| Demontage | X | X | |

*) Unterrichtete Personen sind von Fachpersonal oder von einer Elektrofachkraft geschult.

***) Als Fachkraft gilt, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen im genannten Tätigkeitsbereich hat und die ihm übertragenen Arbeiten nach einschlägigen Bestimmungen beurteilen sowie mögliche Gefahren erkennen kann.

Alle Personen sind mit den geltenden Normen vertraut. Für Fehlhandlungen und Schäden, die an WAGO-Produkten und Fremdprodukten durch Missachtung der Informationen dieses Handbuches entstehen, übernimmt die WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG keine Haftung.

1.1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung der Serie 750

Koppler, Controller und I/O-Module des modularen I/O-Systems 750 dienen dazu, digitale und analoge Signale von Sensoren aufzunehmen und an Aktoren auszugeben oder an übergeordnete Steuerungen weiterzuleiten. Mit den programmierbaren Controllern ist zudem eine (Vor-)Verarbeitung möglich.

Die Komponenten sind für ein Arbeitsumfeld entwickelt, welches der Schutzklasse IP20 genügt. Es besteht Fingerschutz und Schutz gegen feste Fremdkörper bis 12,5 mm, jedoch kein Schutz gegen Wasser. Der Betrieb der Komponenten in nasser und staubiger Umgebung ist nicht gestattet, sofern nicht anders angegeben.

1.1.4 Technischer Zustand der Geräte

Die Komponenten werden ab Werk für den jeweiligen Anwendungsfall mit einer festen Hard- und Softwarekonfiguration ausgeliefert. Änderungen an Hard-, Soft- und Firmware sind ausschließlich im Rahmen der in den Handbüchern dokumentierten Möglichkeiten zulässig. Alle Veränderungen an der Hard- oder Software sowie der nicht bestimmungsgemäße Gebrauch der Komponenten bewirken den Haftungsausschluss der WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG.

Wünsche an eine abgewandelte bzw. neue Hard- oder Softwarekonfiguration richten Sie bitte an die WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG.

1.2 Normen und Richtlinien zum Betrieb der Serie 750

Beachten Sie die für Ihre Anlage zutreffenden Normen und Richtlinien:

- Die Daten- und Versorgungsleitungen müssen normgerecht angeschlossen und verlegt werden, damit keine Störungen an Ihrer Anlage sowie Gefahren für das Personal auftreten.
- Beachten Sie bei der Montage, Inbetriebnahme, Wartung und Störbehebung die für Ihre Maschine zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften wie beispielsweise die BGV A 3, „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“.
- Not-Aus-Funktionen und -Einrichtungen dürfen nicht unwirksam gemacht werden. Siehe dazu einschlägigen Normen, z. B. die DIN EN 418.
- Ihre Anlage muss nach EMV-Richtlinien ausgerüstet sein, um elektromagnetische Störungen abzuleiten.
- Der Betrieb von Komponenten der Serie 750 im Wohnbereich ist ohne weitere Maßnahmen nur zulässig, wenn diese die Emissionsgrenzen (Störaussendungen) gemäß EN 61000-6-3 einhalten. Entsprechende Angaben entnehmen Sie dem Kapitel „Das WAGO-I/O-SYSTEM 750“ → „Systembeschreibung“ → „Technische Daten“.
- Beachten Sie die Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung gemäß DIN EN 61340-5-1/-3. Beim Umgang mit den Komponenten ist auf gute Erdung der Umgebung (Personen, Arbeitsplatz und Verpackung) zu achten.
- Die jeweils gültigen und anwendbaren Normen und Richtlinien zum Aufbau von Schaltschränken sind zu beachten.

1.3 Symbole



Gefahr

Informationen unbedingt beachten, um Personen vor Schaden zu bewahren.



Achtung

Informationen unbedingt beachten, um Geräteschäden zu verhindern.



Beachten

Randbedingungen, die für einen fehlerfreien, effektiven Betrieb unbedingt zu beachten sind.



ESD (Electrostatic Discharge)

Warnung vor Gefährdung der Komponenten durch **elektrostatische** Entladung. Vorsichtsmaßnahme bei Handhabung elektrostatisch entladungsgefährdeter Bauelemente beachten.



Hinweis

Gibt wichtige Hinweise, die einzuhalten sind, um einen störungsfreien effektiven Geräteinsatz zu gewährleisten.



Weitere Informationen

Verweise auf zusätzliche Informationen aus Literatur, Handbüchern, Datenblättern und dem Internet.

1.4 Sicherheitshinweise

Beim Einbindung des Gerätes in Ihre Anlage und während des Betriebes sind folgende Sicherheitshinweise zu beachten:



Gefahr

Das WAGO-I/O-SYSTEM 750 mit seinen Komponenten ist ein offenes Betriebsmittel. Es darf ausschließlich in Gehäusen, Schränken oder in elektrischen Betriebsräumen aufgebaut werden. Der Zugang ist lediglich über Schlüssel oder Werkzeug von autorisiertem Fachpersonal zu ermöglichen.



Gefahr

Schalten Sie immer alle verwendeten Spannungsversorgungen für das Gerät ab, bevor Sie es montieren, Störungen beheben oder Wartungsarbeiten vornehmen.



Achtung

Tauschen Sie defekte oder beschädigte Geräte/Module (z. B. bei deformierten Kontakten) aus, da die Funktion der betroffenen Feldbusstation langfristig nicht sichergestellt ist.



Achtung

Die Komponenten sind unbeständig gegen Stoffe, die kriechende und isolierende Eigenschaften besitzen, z. B. Aerosole, Silikone, Triglyceride (Bestandteil einiger Handcremes). Kann nicht ausgeschlossen werden, dass diese Stoffe im Umfeld der Komponenten auftreten, ist die Komponente in ein Gehäuse einzubauen, das resistent gegen oben genannte Stoffe ist. Generell sind zur Handhabung der Geräte/Module saubere Werkzeuge und Materialien zu verwenden.



Achtung

Verschmutzte Kontakte sind mit ölfreier Druckluft oder mit Spiritus und einem Ledertuch zu reinigen.



Achtung

Verwenden Sie kein Kontaktspray, da im Extremfall die Funktion der Kontaktstelle beeinträchtigt werden kann.



Achtung

Vermeiden Sie die Verpolung der Daten- und Versorgungsleitungen, da dies zu Schäden an den Geräten führt.



ESD

In den Geräten sind elektronische Komponenten integriert, die durch elektrostatische Entladung bei Berührung zerstört werden können.



Achtung

Für Komponenten mit Ethernet-/RJ-45-Anschluss:
Nur für Verwendung in LANs, nicht für Verbindung zu
Telekommunikationsnetzen

1.5 Schriftkonventionen

- kursiv* Namen von Pfaden und Dateien sind als kursive Begriffe gekennzeichnet.
z. B.: *C:\Programme\WAGO-IO-CHECK*

- kursiv** Menüpunkte werden als Begriffe kursiv fett gekennzeichnet.
z. B.: ***Speichern***

- \ Ein Backslash zwischen zwei Namen bedeutet die Auswahl eines Menüpunktes aus einem Menü.
z. B.: ***Datei \ Neu***

- ENDE** Schaltflächen sind mit Kapitalchen fett dargestellt
z. B.: **EINGABE**

- < > Tasten-Beschriftungen sind in spitzen Klammern eingefasst und fett dargestellt
z. B.: **<F5>**

- Courier* Programmcodes werden in der Schriftart Courier gedruckt.
z. B.: END_VAR

1.6 Darstellungen der Zahlensysteme

| Zahlensystem | Beispiel | Bemerkung |
|--------------|----------------------|--|
| Dezimal | 100 | normale Schreibweise |
| Hexadezimal | 0x64 | C-Notation |
| Binär | '100' '0110.0100' | in Hochkomma, Nibble durch Punkt getrennt |

1.7 Gültigkeitsbereich

Dieses Handbuch beschreibt die Analoge Eingangsklemmen 750-461, (/xxx-xxx) Widerstandssensoren / RTD aus dem WAGO-I/O-SYSTEM 750.

Handhabung, Montage und Inbetriebnahme sind in dem Handbuch zum Feldbus-Koppler beschrieben. Daher ist diese Dokumentation nur im Zusammenhang mit dem entsprechenden Handbuch gültig.

2 Busklemmen

2.1 Analoge Eingangsklemmen

2.1.1 Übersicht Widerstandssensoren / RTD 750-461, (/xxx-xxx)

| Artikelnummer | 750-461 | 750-461/ 000-002 | 750-461/ 000-003 | 750-461/ 000-004 | 750-461/ 000-005 | 750-461/ 000-006 |
|--------------------|---|---|---|---|---|---|
| Funktion | PT 100/ RTD | Widerstands- messung, 10R-1k2 | PT 1000/ RTD | Ni 100/ RTD | Ni 1000/ RTD, TK6180 | PT 100/ RTD/ optimierte Temperatur- drift |
| Kanäle | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Messbereich | -200 °C ... +850 °C | 10 Ω ... 1,2 kΩ | -200 °C ... +850 °C | -60 °C ... +250 °C | -60 °C ... +250 °C | -200 °C ... +850 °C |
| Prozess- abbild | 2 x 16 Bit Daten 2 x 8 Bit Steuer/ Status (optional) | 2 x 16 Bit Daten 2 x 8 Bit Steuer/ Status (optional) | 2 x 16 Bit Daten 2 x 8 Bit Steuer/ Status (optional) | 2 x 16 Bit Daten 2 x 8 Bit Steuer/ Status (optional) | 2 x 16 Bit Daten 2 x 8 Bit Steuer/ Status (optional) | 2 x 16 Bit Daten 2 x 8 Bit Steuer/ Status (optional) |

| Artikelnummer | 750-461/ 000-007 | 750-461/ 000-009 | 750-461/ 000-200 | 750-461/ 003-000 | 750-461/ 020-000 |
|--------------------|---|---|---|---|---|
| Funktion | Widerstands- messung, 10R-5k0 | Ni 1000/ RTD, TK5000 | PT 100/ RTD/ Status- informa- tionen für S5-FB250 | PT 100/ RTD/ parame- trierbar | NTC 20kOhm |
| Kanäle | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Messbereich | 10 Ω ... 5,0 kΩ | -30 °C ... +122 °C | -200 °C ... +850 °C, | -200 °C ... +850 °C | -30 °C ... +130 °C |
| Prozess- abbild | 2 x 16 Bit Daten 2 x 8 Bit Steuer/ Status (optional) | 2 x 16 Bit Daten 2 x 8 Bit Steuer/ Status (optional) | 2 x 16 Bit Daten 2 x 8 Bit Steuer/ Status (optional) | 2 x 16 Bit Daten 2 x 8 Bit Steuer/ Status (optional) | 2 x 16 Bit Daten 2 x 8 Bit Steuer/ Status (optional) |

2.1.2 750-461, (/xxx-xxx) [2 AI Pt100/ RTD]

2-Kanal Analog Eingangsklemme für Widerstandssensoren
2- oder 3-Leiter Anschluss

2.1.2.1 Varianten

| Artikel-Nr. | Bezeichnung | Beschreibung |
|--|--|--|
| Pt-Widerstandssensoren | | |
| 750-461 | 2 AI PT100/RTD | 2-Kanal Analog Eingangsklemme, Pt 100 Messbereich: -200 °C ... +850 °C |
| 750-461/000-003 | 2 AI PT1000/RTD | 2-Kanal Analog Eingangsklemme, Pt 1000 Messbereich: -200 °C ... +850 °C |
| 750-461/000-006 | 2 AI PT100/RTD/ optimierte Temperaturdrift | 2-Kanal Analog Eingangsklemme, Pt 100 Messbereich: -200 °C ... +850 °C |
| 750-461/000-200 | 2 AI PT100/RTD/ Statusinformationen für S5-FB250 | 2-Kanal Analog Eingangsklemme, Pt 100 Messbereich: -200 °C ... +850 °C, mit Statusinformation für S5-FB250 im Datenwort |
| Ni-Widerstandssensoren | | |
| 750-461/000-004 | 2 AI Ni 100/RTD | 2-Kanal Analog Eingangsklemme, Ni 100 Messbereich: -60 °C ... +250 °C |
| 750-461/000-005 | 2 AI Ni 1000/RTD/ TK6180 | 2-Kanal Analog Eingangsklemme, Ni 1000 Messbereich: -60 °C ... +250 °C, TK6180 |
| 750-461/000-009 | 2 AI Ni 1000/RTD/ TK5000 | 2-Kanal Analog Eingangsklemme, Ni 1000 Messbereich: -30 °C ... +122 °C, TK5000 |
| Widerstandsmessung | | |
| 750-461/000-002 | 2 AI Widerstands- messung, 10R-1k2 | 2-Kanal Analog Eingangsklemme, Widerstandsmessung, Messbereich: 10 Ω ... 1,2 kΩ |
| 750-461/000-007 | 2 AI Widerstands- messung, 10R-5k0 | 2-Kanal Analog Eingangsklemme, Widerstandsmessung, Messbereich: 10 Ω ... 5,0 kΩ |
| Betriebsart parametrierbar mit WAGO-I/O-CHECK | | |
| 750-461/003-000 | 2 AI PT100/RTD/ parametrierbar | 2-Kanal Analog Eingangsklemme, parametrierbar; Voreinstellung: Pt 100 Messbereich: -200 °C ... +850 °C |
| 750-461/250-000 | 2 AI PT100/RTD/T | 2-Kanal Analog Eingangsklemme, Pt 100 Messbereich: -200 °C ... +850 °C, erweiterter Temperaturbereich |

2.1.2.2 Ansicht

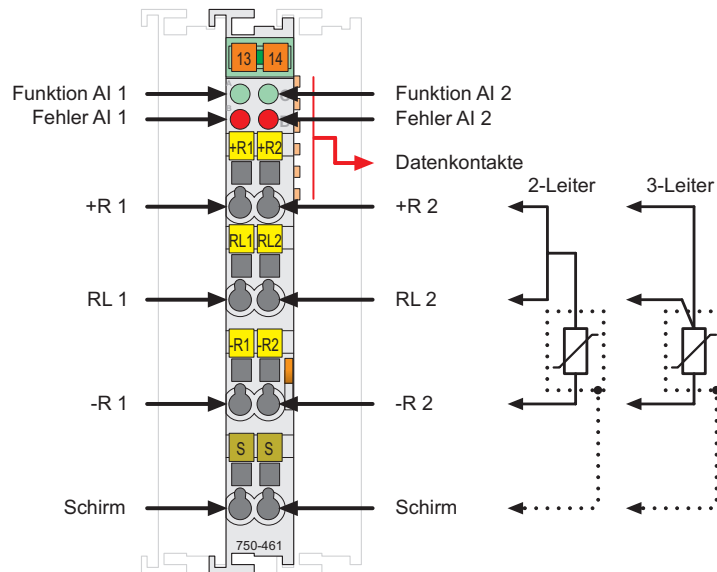


Abb. 2.1.2-1: Ansicht

g046100d

2.1.2.3 Beschreibung

Die analoge Eingangsklemme 750-461 und die Varianten 750-461/xxx-xxx messen Widerstände im Feldbereich bzw. werten Platin- oder Nickel-Widerstandssensoren aus.

Je nach Betriebsart der entsprechenden Klemme wird der Widerstandswert als Temperaturwert umgerechnet oder direkt ausgegeben. Die Umrechnung und Linearisierung der gemessenen Widerstandswerte in einen zur Temperatur des ausgewählten Widerstandssensors proportionalen Zahlenwert erfolgt durch einen Mikroprozessor in der Klemme.

Bei der Klemmenvariante 750-461/003-000 kann die gewünschte Betriebsart durch Parametrieren festgelegt werden. Dieses erfolgt über das Inbetriebnahmetool **WAGO-I/O-CHECK**. Die Voreinstellung ist Pt 100. Nach Einstellen der Parameter verhält sich die Klemme dann entsprechend wie die Variante mit der gewählten Betriebsart.

Die hier für die Basis-Klemme 750-461 beschriebene Betriebsart ist "Auswertung des Widerstandssensors vom Typ Pt 100".

Die analoge Klemme besitzt zwei Eingangskanäle und ermöglicht den direkten Anschluss von zwei Pt 100-Widerstandssensoren in 2- oder 3-Leiter-Technik.

Es können z. B. zwei 3-Leiter-Sensoren an +R1, RL1 und -R1 bzw. an +R2, RL2 und -R2 verdrahtet werden.

Für den Anschluss von 2-Leiter-Sensoren ist eine Brücke zu schalten zwischen +R1 und RL1 bzw. +R2 und RL2.

Der Schirmanschluss ist direkt zur Tragschiene geführt. Die Durchkontaktierung erfolgt automatisch durch Aufrasten auf die Tragschiene.

Feld- und Systemebene sind galvanisch voneinander getrennt.

Die Betriebsbereitschaft und die störungsfreie Klemmenbus-Kommunikation der Kanäle wird jeweils mit einer dazugehörigen grünen Status-LED angezeigt. Zusätzlich signalisiert eine rote Fehler-LED je Kanal einen Kurzschluss oder die Unterbrechung der Sensorleitung sowie eine Bereichsüberschreitung. Nach dem Beheben des Fehlers benötigt das Modul bis zu 4 Sekunden um einen korrekten Messwert auszugeben, das Modul 750-461/000-006 benötigt bis zu 12 Sekunden.

Die Anordnung der einzelnen Ausgangsklemmen ist bei der Projektierung des Feldbus-Knoten beliebig. Eine blockweise Anordnung ist nicht erforderlich.



Beachten

Die Busklemme besitzt keine Leistungskontakte. Für die Feldversorgung bei nachfolgenden Busklemmen muss deshalb eine Potentialeinspeiseklemme eingesetzt werden.

Die Eingangsklemme kann an allen Kopplern / Controllern (mit Ausnahme der Economy-Varianten 750-320, -323, -324 und -327) des WAGO-I/O-SYSTEM 750 betrieben werden.

2.1.2.4 Anzeigeelemente

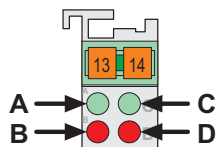


Abb. 2.1.2-2:
Anzeigeelemente
g045202x

| LED | Kanal | Zustand | Funktion | |
|-----|---|---|--|--|
| A | 1 | aus | keine Betriebsbereitschaft oder keine bzw. gestörte Klemmenbus-Kommunikation | |
| | | grün | Betriebsbereitschaft und ungestörte Klemmenbus-Kommunikation | |
| aus | | Normalbetrieb | | |
| rot | | 750-461, 750-461/000-003, -004, -005, -006, -009 | Über- und Unterschreitung des zulässigen Messbereiches, Drahtbruch | |
| | | 750-461/000-200 | Überschreitung des zulässigen Messbereiches, Drahtbruch | |
| | | 750-461/000-002 | Über- und Unterschreitung des zulässigen Messbereiches | |
| | | 750-461/000-007 | Überschreitung des zulässigen Messbereiches | |
| C | | 2 | aus | keine Betriebsbereitschaft oder keine bzw. gestörte Klemmenbus-Kommunikation |
| | grün | | Betriebsbereitschaft und ungestörte Klemmenbus-Kommunikation | |
| aus | Normalbetrieb | | | |
| rot | 750-461, 750-461/000-003, -004, -005, -006, -009 | | Über- und Unterschreitung des zulässigen Messbereiches, Drahtbruch | |
| | 750-461/000-200 | | Überschreitung des zulässigen Messbereiches, Drahtbruch | |
| | 750-461/000-002 | | Über- und Unterschreitung des zulässigen Messbereiches | |
| | 750-461/000-007 | | Überschreitung des zulässigen Messbereiches | |

2.1.2.5 Schematisches Schaltbild

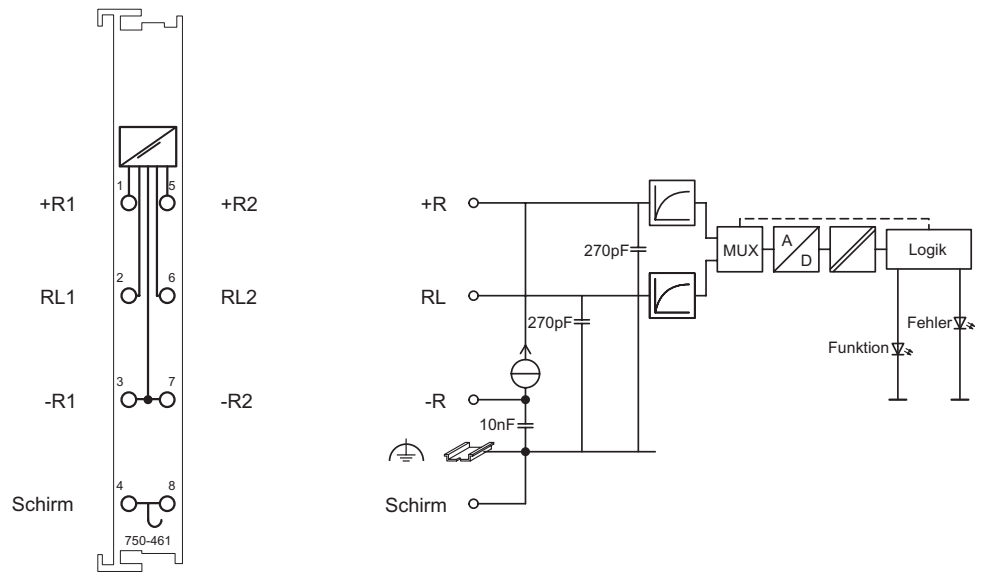






Abb. 2.1.2-3: Schematisches Schaltbild

g046101d

2.1.2.6 Technische Daten

| Klemmenspezifische Daten | |
|--|--|
| Anzahl der Eingänge | 2 |
| Spannungsversorgung | über Systemspannung DC/DC |
| Stromaufnahme _{max.} (intern) | 80 mA |
| Sensorenarten (Die frei konfigurierbare Variante unterstützt alle aufgeführten Sensorenarten.) | Pt 100 (Basisversion), optional bestellbare Varianten für Pt 200, Pt 500, Pt 1000, Ni 100, Ni 120, Ni 1000 TK6180, Ni 1000 TK5000, Widerstandsmessung. |
| Sensoranschluss | 3-Leiter (Voreinstellung) oder 2-Leiter |
| Temperaturbereich | -200 °C ... +850 °C (Pt) -60 °C ... +250 °C (Ni100, Ni100TK6180) -30 °C ... +122 °C (Ni100TK5000) |
| Auflösung | 0,1 °C |
| Wandlungszeit | 320 ms (je Kanal) 960 ms (je Kanal für 750-461/000-006) |
| Ansprechverzug _{max.} (Zeit vom Einschalten oder vom Verbinden des Sensors bis zum ersten gültigen Messwert) | 4 s 12 s (für 750-461/000-006) |
| Messfehler _{25°C} | <± 0,2 % vom Skalenendwert |
| Temperaturkoeffizient | <± 0,01 % /K vom Skalenendwert <± 0,001 % /K v. Skalenendwert (für 750-461/000-006) |
| Potentialtrennung | 500 V (Feld/System) |
| Messstrom _{typ.} | 0,5 mA |
| Datenbreite | 2 x 16 Bit Daten 2 x 8 Bit Steuer/Status (optional) |
| Abmessungen B x H x T * ab Oberkante Tragschiene | 12 mm x 64 mm x 100 mm |
| Gewicht | ca. 55 g |
| Normen und Richtlinien (vgl. Kapitel 2.2 im Handbuch zum Koppler/Controller) | |
| EMV CE-Störfestigkeit | gem. EN 61000-6-2: 2005 |
| EMV CE-Störaussendung | gem. EN 61000-6-4: 2007 |
| EMV-Schiffbau-Störfestigkeit | gem. Germanischer Lloyd (2003) |
| EMV-Schiffbau-Störaussendung | gem. Germanischer Lloyd (2003) |

| Zulassungen (vgl. Kapitel 2.2 im Handbuch zum Koppler/Controller) | | |
|---|---------------------------------------|-------------------------|
|  | cUL _{US} (UL508) | |
|  | ABS (American Bureau of Shipping) | |
|  | BV (Bureau Veritas) | |
|  | DNV (Det Norske Veritas) | Cl. B |
|  | GL (Germanischer Lloyd) | Cat. A, B, C, D (EMC 1) |
|  | KR (Korean Register of Shipping) | |
|  | LR (Lloyd's Register) | Env. 1, 2, 3, 4 |
|  | NKK (Nippon Kaiji Kyokai) | |
|  | PRS (Polski Rejestr Statków) | |
|  | RINA (Registro Italiano Navale) | |
|  | cUL _{US} (ANSI/ISA 12.12.01) | Class I Div2 ABCD T4 |
|  | DEMKO / IEC | II 3 G EEx nA II T4 |
|  | Konformitätskennzeichnung | |



Weitere Informationen

Detaillierte Hinweise zu den Zulassungen können Sie dem Dokument "Übersicht Zulassungen WAGO-I/O-SYSTEM 750" entnehmen.

Dieses finden Sie auf der CD ROM AUTOMATION Tools and Docs (Art.-Nr.: 0888-0412) oder im Internet unter:

www.wago.com → Dokumentation → WAGO-I/O-SYSTEM 750 → Systembeschreibung

2.1.2.7 Prozessabbild

Einige Feldbussysteme verarbeiten Statusinformationen zum Eingangskanal mit Hilfe eines Statusbytes.

Dieses Statusbyte ist mit dem Inbetriebnahme-Tool **WAGO-I/O-CHECK** darstellbar, die Verarbeitung durch den Koppler/Controller ist jedoch optional, d. h. Zugriff oder Auswertung der Status-Informationen sind abhängig von dem jeweiligen Feldbussystem.



Beachten

Die Abbildung der Prozessdaten einiger Busklemmen bzw. deren Varianten im Prozessabbild ist spezifisch für den eingesetzten Feldbus-Koppler/-Controller. Entnehmen Sie diese Angaben sowie den speziellen Aufbau des jeweiligen Control-/Statusbytes bitte dem Kapitel "Feldbuspezifischer Aufbau der Prozessdaten" in der Beschreibung zum Prozessabbild des entsprechenden Kopplers/Controllers.

Die analogen Busklemmen 750-461 und ihre Varianten übertragen je Kanal 16 Bit Messwerte und optional 8 Statusbits an den Koppler/Controller.

Der Zugriff auf das Statusbyte ist jedoch abhängig von dem jeweiligen Feldbussystem.

2.1.2.7.1 Busklemmen für Pt-Widerstandssensoren

| Pt-Widerstandssensoren | |
|------------------------|---|
| 750-461 | Auswertung Pt 100, Messbereich: -200 °C ... +850 °C |
| 750-461/000-003 | Auswertung Pt 1000, Messbereich: -200 °C ... +850 °C |
| 750-461/000-006 | Auswertung PT 100 Temp-Drift optimiert (0.001%/K) (Wandlungszeit 960ms), Messbereich: -200 °C ... +850 °C |
| 750-461/000-200 | Auswertung Pt 100, mit Statusinformation für S5-FB250 im Datenwort, Messbereich: -200 °C ... +850 °C |

2.1.2.7.1.1 Pt 100

Die Busklemmen 750-461 und die Varianten 750-461/000-006 rechnen die Widerstandsmesswerte von Pt 100-Sensoren um und geben sie als Temperaturwerte aus.

Die Temperaturwerte werden mit einer Auflösung von 1 Digit pro 0,1 °C in einem Wort (16 Bit) dargestellt. Temperaturwerte unter 0 °C werden binär im Zweierkomplement dargestellt. Daraus resultiert, dass 0 °C dem Zahlenwert 0x0000 und 100 °C dem Zahlenwert 0x03E8 (dez. 1000) entspricht.

Der mögliche Zahlenbereich entspricht dem definierten Temperaturbereich von -200 °C bis +850 °C für Pt 100-Sensoren.

| 750-461, 750-461/000-006 (Pt 100) | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------|--------------------------|--------|--------|-------------------------|--------------------------|
| Temperatur °C | Widerstand Ω | Zahlenwert ¹⁾ | | | Status- byte Hex. | LED Fehler AI 1, 2 |
| | | Binär | Hex. | Dez. | | |
| <-200,0 | 10,00 | '1000.0000.0000.0001' | 0x8001 | -32767 | 0x41 | ein |
| -200,0 | 18,49 | '1111.1000.0011.0000' | 0xF830 | -2000 | 0x00 | aus |
| -100,0 | 60,25 | '1111.1100.0001.1000' | 0xFC18 | -1000 | 0x00 | aus |
| 0,0 | 100,00 | '0000.0000.0000.0000' | 0x0000 | 0 | 0x00 | aus |
| 100,0 | 138,50 | '0000.0011.1110.1000' | 0x03E8 | 1000 | 0x00 | aus |
| 200,0 | 175,84 | '0000.0111.1101.0000' | 0x07D0 | 2000 | 0x00 | aus |
| 500,0 | 280,90 | '0001.0011.1000.1000' | 0x1388 | 5000 | 0x00 | aus |
| 750,0 | 360,47 | '0001.1101.0100.1100' | 0x1D4C | 7500 | 0x00 | aus |
| 800,0 | 375,51 | '0001.1111.0100.0000' | 0x1F40 | 8000 | 0x00 | aus |
| 850,0 | 390,26 | '0010.0001.0011.0100' | 0x2134 | 8500 | 0x00 | aus |
| >850,0 | >390,26 | '0010.0001.0011.0100' | 0x2134 | 8500 | 0x42 | ein |
| Drahtbruch an R _L | | '0010.0001.0011.0100' | 0x2134 | 8500 | 0x42 | ein |

¹⁾ Temperaturwerte unter 0 °C werden binär im Zweierkomplement dargestellt.

Der Messwert kann den Bereich von dezimal -2000 bis 8500 überschreiten, bevor die Begrenzung einsetzt.

2.1.2.7.1.2 Pt 1000

Die Varianten 750-461/000-003 rechnen die Widerstandsmesswerte von Pt 1000-Sensoren um und geben sie als Temperaturwerte aus.

Die Temperaturwerte werden mit einer Auflösung von 1 Digit pro 0,1 °C in einem Wort (16 Bit) dargestellt. Temperaturwerte unter 0 °C werden binär im Zweierkomplement dargestellt. Daraus resultiert, dass 0 °C dem Zahlenwert 0x0000 und 100 °C dem Zahlenwert 0x03E8 (dez. 1000) entspricht.

Der mögliche Zahlenbereich entspricht dem definierten Temperaturbereich von -200 °C bis +850 °C für Pt 1000-Sensoren.

| 750-461/000-003 (Pt 1000) | | | | | | |
|------------------------------|-----------------|--------------------------|--------|--------|-------------------------|--------------------------|
| Temperatur °C | Widerstand Ω | Zahlenwert ¹⁾ | | | Status- byte Hex. | LED Fehler AI 1, 2 |
| | | Binär | Hex. | Dez. | | |
| <-200,0 | 100,00 | '1000.0000.0000.0001' | 0x8001 | -32767 | 0x41 | ein |
| -200,0 | 184,93 | '1111.1000.0011.0000' | 0xF830 | -2000 | 0x00 | aus |
| -100,0 | 602,54 | '1111.1100.0001.1000' | 0xFC18 | -1000 | 0x00 | aus |
| 0,0 | 1000,00 | '0000.0000.0000.0000' | 0x0000 | 0 | 0x00 | aus |
| 100,0 | 1385,00 | '0000.0011.1110.1000' | 0x03E8 | 1000 | 0x00 | aus |
| 200,0 | 1758,40 | '0000.0111.1101.0000' | 0x07D0 | 2000 | 0x00 | aus |
| 500,0 | 2808,96 | '0001.0011.1000.1000' | 0x1388 | 5000 | 0x00 | aus |
| 750,0 | 3604,65 | '0001.1101.0100.1100' | 0x1D4C | 7500 | 0x00 | aus |
| 800,0 | 3755,09 | '0001.1111.0100.0000' | 0x1F40 | 8000 | 0x00 | aus |
| 850,0 | 3902,62 | '0010.0001.0011.0100' | 0x2134 | 8500 | 0x00 | aus |
| >850,0 | >3902,62 | '0010.0001.0011.0100' | 0x2134 | 8500 | 0x42 | ein |
| Drahtbruch an R _L | | '0010.0001.0011.0100' | 0x2134 | 8500 | 0x42 | ein |

¹⁾ Temperaturwerte unter 0 °C werden binär im Zweierkomplement dargestellt.

Der Messwert kann den Bereich von dezimal -2000 bis 8500 überschreiten, bevor die Begrenzung einsetzt.

2.1.2.7.1.3 Pt 100 mit Statusinformation für S5-FB250 im Datenwort

Die Varianten 750-461/000-200 geben die Widerstandsmesswerte der Pt 100-Sensoren direkt aus.

Die Statusinformationen werden in Bit 0 bis Bit 2 und der digitalisierte Messwert in Bit 3 bis Bit 14 abgebildet.

Bei Einsatz einer S5 als übergeordneter Steuerung können diese Daten mit dem Funktionsbausteinen FB 250 direkt ausgewertet werden.

| 750-461/000-200 (Pt 100) | | | | | | | |
|--------------------------|-----------------|--|-------------------|--------|-------|-------------------------|-------------------------|
| Temperatur °C | Widerstand Ω | Zahlenwert ²⁾ mit Statusinformationen ¹⁾ | | | | Status- byte Hex. | LED Fehler AI 1,2 |
| | | Binär | XFÜ ¹⁾ | Hex. | Dez. | | |
| | 10 | '0000.0011.0011.0 | 000' | 0x0330 | 819 | 0x00 | aus |
| -200,0 | 20 | '0000.0110.0110.0 | 000' | 0x0660 | 1638 | 0x00 | aus |
| -185,0 | 25 | '0000.1000.0000.0 | 000' | 0x0800 | 2048 | 0x00 | aus |
| -125,0 | 50 | '0001.0000.0000.0 | 000' | 0x1000 | 4096 | 0x00 | aus |
| 0,0 | 100 | '0010.0000.0000.0 | 000' | 0x2000 | 8192 | 0x00 | aus |
| 266,0 | 200 | '0100.0000.0000.0 | 000' | 0x4000 | 16384 | 0x00 | aus |
| 560,0 | 300 | '0110.0000.0000.0 | 000' | 0x6000 | 24576 | 0x00 | aus |
| 850,0 | 390 | '0111.1100.1100.1 | 000' | 0x7CC8 | 32949 | 0x00 | aus |
| | 800 | '1111.1111.1111.1 | 000' | 0xFF8 | 65535 | 0x00 | aus |
| | >800 | undefiniert | | | | 0x00 | aus |
| | >ca.1200 | '0001.0000.0001.0 | 001' | 0x1011 | 4113 | 0x42 | ein |

¹⁾ Statusinformationen: X: nicht benutzt, F: Kurzschluss, Drahtbruch, Ü: Übersteuerung

²⁾ Temperaturwerte unter 0 °C werden binär im Zweierkomplement dargestellt.

Mit "ca." versehene Angaben sind nicht kalibriert.

2.1.2.7.2 Busklemmen für Ni-Widerstandssensoren

| Ni-Widerstandssensoren | |
|------------------------|---|
| 750-461/000-004 | Auswertung Ni 100, Messbereich: -60 °C ... +250 °C |
| 750-461/000-005 | Auswertung Ni 1000 TK6180, Messbereich: -60 °C ... +250 °C |
| 750-461/000-009 | Auswertung Ni 1000 TK5000, Messbereich: -30 °C ... +122 °C |

2.1.2.7.2.1 Ni 100

Die Varianten 750-461/000-004 rechnen die Widerstandsmesswerte von Ni 100-Sensoren um und geben sie als Temperaturwerte aus.

Die Temperaturwerte werden mit einer Auflösung von 1 Digit pro 0,1 °C in einem Wort (16 Bit) dargestellt. Temperaturwerte unter 0 °C werden binär im Zweierkomplement dargestellt. Daraus resultiert, dass 0 °C dem Zahlenwert 0x0000 und 100 °C dem Zahlenwert 0x03E8 (dez. 1000) entspricht.

Der mögliche Zahlenbereich entspricht dem definierten Temperaturbereich von -60 °C bis +250 °C für Ni 100-Sensoren.

| 750-461/000-004 (Ni 100) | | | | | | |
|------------------------------|-----------------|--------------------------|--------|--------|-------------------------|-------------------------|
| Temperatur °C | Widerstand Ω | Zahlenwert ¹⁾ | | | Status- byte Hex. | LED Fehler AI 1,2 |
| | | Binär | Hex. | Dez. | | |
| <-60,0 | <69,16 | '1000.0000.0000.0001' | 0x8001 | -32767 | 0x41 | ein |
| -60,0 | 69,16 | '1111.1101.1010.1000' | 0xFDA8 | -600 | 0x00 | aus |
| -50,0 | 74,26 | '1111.1110.0000.1100' | 0xFE0C | -500 | 0x00 | aus |
| 0,0 | 100,00 | '0000.0000.0000.0000' | 0x0000 | 0 | 0x00 | aus |
| 50,0 | 129,10 | '0000.0001.1111.0100' | 0x01F4 | 500 | 0x00 | aus |
| 100,0 | 161,77 | '0000.0011.1110.1000' | 0x03E8 | 1000 | 0x00 | aus |
| 150,0 | 198,62 | '0000.0101.1101.1100' | 0x05DC | 1500 | 0x00 | aus |
| 200,0 | 240,64 | '0000.0111.1101.0000' | 0x07D0 | 2000 | 0x00 | aus |
| 250,0 | 289,13 | '0000.1001.1100.0100' | 0x09C4 | 2500 | 0x00 | aus |
| >250,0 | >289,13 | '0010.0001.0011.0100' | 0x2134 | 8500 | 0x42 | ein |
| Drahtbruch an R _L | | '0010.0001.0011.0100' | 0x2134 | 8500 | 0x42 | ein |

¹⁾ Prozesswerte unter 0 °C werden binär im Zweierkomplement dargestellt.

Der Messwert kann den Bereich von dezimal -600 bis 2500 überschreiten, bevor die Begrenzung einsetzt.

2.1.2.7.2.2 Ni 1000 TK6180

Die Varianten 750-461/000-005 rechnen die Widerstandsmesswerte von Ni 1000 TK6180-Sensoren um und geben sie als Temperaturwerte aus. Die Temperaturwerte werden mit einer Auflösung von 1 Digit pro 0,1 °C in einem Wort (16 Bit) dargestellt. Temperaturwerte unter 0 °C werden binär im Zweierkomplement dargestellt. Daraus resultiert, dass 0 °C dem Zahlenwert 0x0000 und 100 °C dem Zahlenwert 0x03E8 (dez. 1000) entspricht. Der mögliche Zahlenbereich entspricht dem definierten Temperaturbereich von -60 °C bis +250 °C für Ni 1000 TK6180-Sensoren.

| 750-461/000-005 (Ni 1000 TK6180) | | | | | | |
|----------------------------------|-----------------|--------------------------|--------|--------|-------------------------|-------------------------|
| Temperatur °C | Widerstand Ω | Zahlenwert ¹⁾ | | | Status- byte Hex. | LED Fehler AI 1,2 |
| | | Binär | Hex. | Dez. | | |
| <-60,0 | <691,60 | '1000.0000.0000.0001' | 0x8001 | -32767 | 0x41 | ein |
| -60,0 | 691,60 | '1111.1101.1010.1000' | 0xFDA8 | -600 | 0x00 | aus |
| -50,0 | 742,60 | '1111.1110.0000.1100' | 0xFE0C | -500 | 0x00 | aus |
| 0,0 | 1000,00 | '0000.0000.0000.0000' | 0x0000 | 0 | 0x00 | aus |
| 50,0 | 1291,00 | '0000.0001.1111.0100' | 0x01F4 | 500 | 0x00 | aus |
| 100,0 | 1617,96 | '0000.0011.1110.1000' | 0x03E8 | 1000 | 0x00 | aus |
| 150,0 | 1986,20 | '0000.0101.1101.1100' | 0x05DC | 1500 | 0x00 | aus |
| 200,0 | 2406,40 | '0000.0111.1101.0000' | 0x07D0 | 2000 | 0x00 | aus |
| 250,0 | 2891,31 | '0000.1001.1100.0100' | 0x09C4 | 2500 | 0x00 | aus |
| >250,0 | >2891,31 | '0010.0001.0011.0100' | 0x2134 | 8500 | 0x42 | ein |
| Drahtbruch an R _L | | '0010.0001.0011.0100' | 0x2134 | 8500 | 0x42 | ein |

¹⁾ Prozesswerte unter 0 °C werden binär im Zweierkomplement dargestellt.

Der Messwert kann den Bereich von dezimal -600 bis 2500 überschreiten, bevor die Begrenzung einsetzt.

2.1.2.7.2.3 Ni 1000 TK5000

Die Varianten 750-461/000-009 rechnen die Widerstandsmesswerte von Ni 1000 TK5000-Sensoren um und geben sie als Temperaturwerte aus. Die Temperaturwerte werden mit einer Auflösung von 1 Digit pro 0,1 °C in einem Wort (16 Bit) dargestellt. Temperaturwerte unter 0 °C werden binär im Zweierkomplement dargestellt. Daraus resultiert, dass 0 °C dem Zahlenwert 0x0000 und 100 °C dem Zahlenwert 0x03E8 (dez. 1000) entspricht. Der mögliche Zahlenbereich entspricht dem definierten Temperaturbereich von -30 °C bis +122 °C für Ni 1000 TK5000-Sensoren.

| 750-461/000-009 (Ni 1000 TK5000) | | | | | | |
|----------------------------------|------------------------------|--------------------------|--------|--------|-------------------------|-------------------------|
| Temperatur °C | Widerstand Ω | Zahlenwert ¹⁾ | | | Status- byte Hex. | LED Fehler AI 1,2 |
| | | Binär | Hex. | Dez. | | |
| | <60 | '0010.0001.0011.0100' | 0x2134 | 8500 | 0x42 | ein |
| <-30,0 | <871 | '1000.0000.0000.0001' | 0x8001 | -32767 | 0x41 | ein |
| -30,0 | 871 | '1111.1110.1101.0100' | 0xFED4 | -300 | 0x00 | aus |
| -10,0 | 956 | '1111.1111.1001.1100' | 0xFF9C | -100 | 0x00 | aus |
| 10,0 | 1044 | '0000.0000.0110.0100' | 0x0064 | 100 | 0x00 | aus |
| 30,0 | 1137 | '0000.0001.0010.1100' | 0x012C | 300 | 0x00 | aus |
| 50,0 | 1235 | '0000.0001.1111.0100' | 0x01F4 | 500 | 0x00 | aus |
| 70,0 | 1337 | '0000.0010.1011.1100' | 0x02BC | 700 | 0x00 | aus |
| 90,0 | 1444 | '0000.0011.1000.0100' | 0x0384 | 900 | 0x00 | aus |
| 122,0 | 2891 | '0000.0100.1100.0100' | 0x04C4 | 1220 | 0x00 | aus |
| >122,0 | >1627 | '0010.0001.0011.0100' | 0x2134 | 8500 | 0x42 | ein |
| | Drahtbruch an R _L | '0010.0001.0011.0100' | 0x2134 | 8500 | 0x42 | ein |

¹⁾ Prozesswerte unter 0 °C werden binär im Zweierkomplement dargestellt.

Der Messwert kann den Bereich von dezimal -300 bis 1220 überschreiten, bevor die Begrenzung einsetzt.

2.1.2.7.3 Busklemmen für Widerstandsmessung

| Widerstandsmessung | |
|--------------------|---|
| 750-461/000-002 | Widerstandsmessung, Messbereich: 10 Ω ... 1,2 kΩ |
| 750-461/000-007 | Widerstandsmessung, Messbereich: 10 Ω ... 5,0 kΩ |



Wichtiger Hinweis

Die Widerstandsmessung ist nur in 2-Leiter-Anschlusstechnik möglich.

2.1.2.7.3.1 Widerstandsmessung 10 Ohm bis 1,2 kOhm

Die Varianten 750-461/000-002 geben die Widerstandsmesswerte der Sensoren direkt aus.

Die Widerstandswerte werden mit einer Auflösung von 1 Digit pro 0,1 Ω in einem Wort (16 Bit) dargestellt. Der mögliche Zahlenbereich entspricht dem definierten Messbereich von 10 Ω bis 1,2 kΩ.

| 750-461/000-002 (10 Ω ... 1,2 kΩ) | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------|--------|-------|-------------------------|-------------------------|
| Widerstand Ω | Zahlenwert | | | Status- byte Hex. | LED Fehler AI 1,2 |
| | Binär | Hex. | Dez. | | |
| 0 | '1110.1100.0000.0000' | 0xEC00 | -5120 | 0x00 | aus |
| 10 | '0000.0000.0110.0100' | 0x0064 | 100 | 0x00 | aus |
| 100 | '0000.0011.1110.1000' | 0x03E8 | 1000 | 0x00 | aus |
| 200 | '0000.0111.1101.0000' | 0x07D0 | 2000 | 0x00 | aus |
| 300 | '0000.1011.1011.1000' | 0x0BB8 | 3000 | 0x00 | aus |
| 400 | '0000.1111.1010.0000' | 0x0FA0 | 4000 | 0x00 | aus |
| 500 | '0001.0011.1000.1000' | 0x1388 | 5000 | 0x00 | aus |
| 750 | '0001.1101.0100.1100' | 0x1D4C | 7500 | 0x00 | aus |
| 1000 | '0010.0111.0001.0000' | 0x2710 | 10000 | 0x00 | aus |
| 1200 | '0010.1110.1110.0000' | 0x2EE0 | 12000 | 0x00 | aus |
| >ca.1200 | '0010.0001.0011.0100' | 0x2134 | 8500 | 0x42 | ein |

Mit "ca." versehene Angaben sind nicht kalibriert.

2.1.2.7.3.2 Widerstandsmessung 10 Ohm bis 5,0 kOhm

Die Varianten 750-461/000-007 geben die Widerstandsmesswerte der Sensoren direkt aus.

Die Widerstandswerte werden mit einer Auflösung von 1 Digit pro 0,5 Ω in einem Wort (16 Bit) dargestellt. Der mögliche Zahlenbereich entspricht dem definierten Messbereich von 10 Ω bis 5,0 k Ω .

| 750-461/000-007 (10 Ω ... 5 k Ω) | | | | | |
|---|-----------------------|--------|-------|-------------------------|-------------------------|
| Widerstand Ω | Zahlenwert | | | Status- byte Hex. | LED Fehler AI 1,2 |
| | Binär ¹⁾ | Hex. | Dez. | | |
| 0 | '1110.1100.0000.0000' | 0xEC00 | -5120 | 0x00 | aus |
| 10 | '0000.0000.0001.0100' | 0x0014 | 20 | 0x00 | aus |
| 100 | '0000.0000.1100.1000' | 0x00C8 | 200 | 0x00 | aus |
| 200 | '0000.0001.1001.0000' | 0x0190 | 400 | 0x00 | aus |
| 300 | '0000.0010.0101.1000' | 0x0258 | 600 | 0x00 | aus |
| 1000 | '0000.0111.1101.0000' | 0x07D0 | 2000 | 0x00 | aus |
| 2000 | '0000.1111.1010.0000' | 0x0FA0 | 4000 | 0x00 | aus |
| 3000 | '0001.0111.0111.0000' | 0x1770 | 6000 | 0x00 | aus |
| 4000 | '0001.1111.0100.0000' | 0x1F40 | 8000 | 0x00 | aus |
| 5000 | '0010.0111.0001.0000' | 0x2710 | 10000 | 0x00 | aus |
| >ca.5000 | '0010.0111.0001.0000' | 0x2710 | 10000 | 0x42 | ein |

Mit "ca." versehene Angaben sind nicht kalibriert.

2.1.2.8 Parametrierbare Variante 750-461/003-000

Die Betriebsart der Busklemmen-Variante 750-461/003-000 ist mit Hilfe des Inbetriebnahme-Tools **WAGO-I/O-CHECK** frei parametrierbar.

Die Voreinstellung ist Pt 100. In dieser Betriebsart hat die Klemme dasselbe Verhalten und auch dieselben Prozesswerte wie die Basisklemme 750-461.

Der Parametrierdialog in **WAGO-I/O-CHECK** bietet Auswahlfelder für die möglichen Einstellungen dieser Busklemme.

| Auswahlfeld | Mögliche Einstellungen | |
|----------------------|--|--|
| RTD Type | Pt100 (-200 °C ... 850 °C)* / Pt200 (-200 °C ... 850 °C) / Pt500 (-200 °C ... 850 °C) / Pt1000 (-200 °C ... 850 °C) / Ni100 (-60 °C ... 250 °C) / Ni120 (-80 °C ... 320 °C) / Ni1000 TK6180 (-60 °C ... 250 °C) / Ohm (10.0 ... 1200.0) / Ohm (10.0 ... 5000.0) | |
| Connection | 2-wire | Zweileiteranschlusstechnik |
| | 3-wire* | Dreileiteranschlusstechnik |
| State-Bits | OFF* | Keine Einblendung von Statusanzeigen |
| | ON | Einblendung von Statusanzeigen in den unteren drei Bits: Bit 0: Überlauf. Wird gesetzt, wenn der Messwert außerhalb des zulässigen Bereichs liegt. Bit 1: Fehler. Wird gesetzt, wenn das Modul einen Fehler in der internen Funktion erkennt oder der Eingang kurzgeschlossen ist. Bit 2: 0 |
| | | |
| Watchdog Timer | OFF | Watchdog-Timer nicht aktiviert |
| | ON* | Watchdog-Timer aktiviert. Werden für 100 ms keine Prozessdaten mit dem Buskoppler ausgetauscht, so erlöschen die grünen LEDs. |
| Amount Sign | OFF* | Zweierkomplement-Darstellung |
| | ON | Betrag/Vorzeichen-Darstellung |
| Filter Constants | 12,5 Hz – 500 ms / 25 Hz – 250 ms* / 50 Hz – 125 ms / 60 Hz – 110 ms / 100 Hz – 65 ms | |
| Overrange Protection | OFF | Keine Beschränkung des Ausgabewertes |
| | ON* | Wird eine Temperatur von 850 °C überschritten, werden die Statusbits gesetzt und der Ausgabewert auf 850 °C beschränkt. |
| User Scaling | OFF* | Anwender Skalierung nicht aktiv |
| | ON | Anwender Skalierung aktiv |
| WAGO Scaling | OFF | WAGO Skalierung nicht aktiv |
| | ON* | WAGO Skalierung aktiv |

* Standardeinstellung

Für die Verstellung der Offset und Verstärkungswerte der Anwender- und Herstellerskalierung sind in **WAGO-I/O-CHECK** folgende Eingabefelder vorhanden.

| Eingabefeld | ... | Offset | Gain |
|--------------|-----|--------|--------|
| User Scaling | ... | 0x0000 | 0x0100 |
| WAGO Scaling | ... | 0x0000 | 0x00A0 |

Für den Hardwareabgleich der Klemme sind in **WAGO-I/O-CHECK** folgende Eingabefelder vorhanden.

| Eingabefeld | Einstellungen |
|-----------------|---------------|
| Offset | 0xECF0 |
| Gain | 0x2700 |
| 2-Leiter-Offset | 0x0180 |



Weitere Informationen

Detaillierte Informationen zu der Parametrierung dieser Busklemme sind in der Dokumentation zu dem Inbetriebnahme-Tool **WAGO-I/O-CHECK** zu finden oder auch im Internet unter: www.wago.com.

2.1.3 750-461/020-000 [2 AI NTC 20kOhm]

2-Kanal Analog Eingangsklemme für NTC 20kOhm Widerstandssensoren,
2-Leiter Anschluss

2.1.3.1 Ansicht

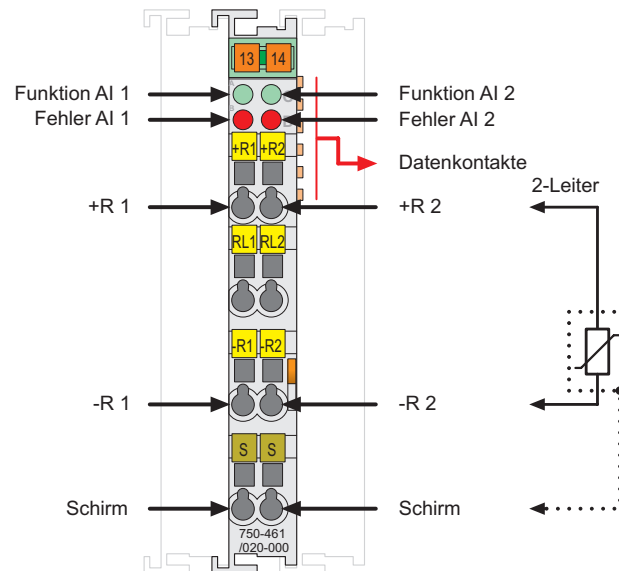


Abb. 2.1.3-1: Ansicht

g046103d

2.1.3.2 Beschreibung

Die analoge Eingangsklemme 750-461/020-000 wertet NTC 20kOhm-Widerstandssensoren aus.

Der Widerstandswert wird als Temperaturwert umgerechnet. Die Umrechnung und Linearisierung der gemessenen Widerstandswerte in einen zur Temperatur des ausgewählten Widerstandssensors proportionalen Zahlenwert erfolgt durch einen Mikroprozessor in der Klemme.

Die analoge Klemme besitzt zwei Eingangskanäle und ermöglicht den direkten Anschluss von zwei Widerstandssensoren in 2-Leiter-Technik. Der Schirmanschluss ist direkt zur Tragschiene geführt. Die Durchkontaktierung erfolgt automatisch durch Aufrasten auf die Tragschiene.

Feld- und Systemebene sind galvanisch voneinander getrennt.

Die Betriebsbereitschaft und die störungsfreie Klemmenbus-Kommunikation der Kanäle wird jeweils mit einer dazugehörigen grünen Status-LED angezeigt. Zusätzlich signalisiert eine rote Fehler-LED je Kanal einen Kurzschluss oder die Unterbrechung der Sensorleitung sowie eine Bereichsüberschreitung. Nach dem Beheben des Fehlers benötigt das Modul bis zu 4 Sekunden um einen korrekten Messwert auszugeben.

Die Anordnung der einzelnen Eingangsklemmen ist bei der Projektierung des Feldbus-Knoten beliebig. Eine blockweise Anordnung ist nicht erforderlich.



Beachten

Die Busklemme besitzt keine Leistungskontakte. Für die Feldversorgung bei nachfolgenden Busklemmen muss deshalb eine Potentialeinspeiseklemme eingesetzt werden.

Die Eingangsklemme kann an allen Kopplern / Controllern (mit Ausnahme der Economy-Varianten 750-320, -323, -324 und -327) des WAGO-I/O-SYSTEM 750 betrieben werden.

2.1.3.3 Anzeigeelemente

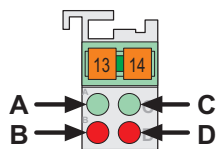


Abb. 2.1.3-2:
Anzeigeelemente
g045202x

| LED | Kanal | Zustand | Funktion |
|-----|-------|---------|--|
| A | 1 | aus | keine Betriebsbereitschaft oder keine bzw. gestörte Klemmenbus-Kommunikation |
| | | grün | Betriebsbereitschaft und ungestörte Klemmenbus-Kommunikation |
| B | | aus | Normalbetrieb |
| | | rot | Über- und Unterschreitung des zulässigen Messbereiches, Drahtbruch |
| C | 2 | aus | keine Betriebsbereitschaft oder keine bzw. gestörte Klemmenbus-Kommunikation |
| | | grün | Betriebsbereitschaft und ungestörte Klemmenbus-Kommunikation |
| D | | aus | Normalbetrieb |
| | | rot | Über- und Unterschreitung des zulässigen Messbereiches, Drahtbruch |

2.1.3.4 Schematisches Schaltbild

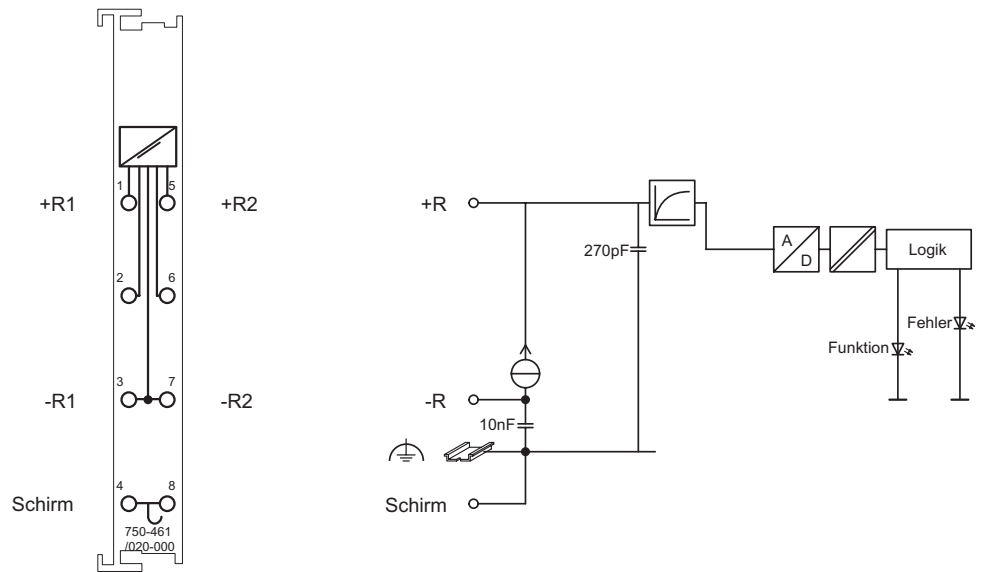




Abb. 2.1.3-3: Schematisches Schaltbild

g046104d

2.1.3.5 Technische Daten

| Klemmenspezifische Daten | |
|--|--|
| Anzahl der Eingänge | 2 |
| Spannungsversorgung | über Systemspannung DC/DC |
| Stromaufnahme _{max.} (intern) | 65 mA |
| Sensorarten | NTC 20kOhm |
| Sensoranschluss | 2-Leiter |
| Temperaturbereich | -30 °C ... +130 °C |
| Auflösung | 0,1 °C |
| Wandlungszeit | 320 ms (je Kanal) |
| Ansprechverzug _{max.} (Zeit vom Einschalten oder vom Verbinden des Sensors bis zum ersten gültigen Messwert) | 4 s |
| Messfehler (Die genannten Genauigkeitsangaben gelten für einen Zuleitungswiderstand $R_L < 1 \text{ Ohm}$) | <± 1,0 K im Bereich -30 °C ... +50 °C (<± 0,5 K bei 25 °C) <± 2,0 K im Bereich +50 °C ... +100 °C <± 3,0 K im Bereich +100 °C ... +130 °C |
| Temperaturkoeffizient | <± 0,002 % /K vom Skalenendwert |
| Potentialtrennung | 400 V (System/Versorgung) |
| Messstrom _{typ.} | 0,05 mA bei 25 °C |
| Datenbreite | 2 x 16 Bit Daten 2 x 8 Bit Steuer/Status (optional) |
| Abmessungen B x H* x T * ab Oberkante Tragschiene | 12 mm x 64 mm x 100 mm |
| Gewicht | ca. 55 g |
| Normen und Richtlinien (vgl. Kapitel 2.2 im Handbuch zum Koppler/Controller) | |
| EMV CE-Störfestigkeit | gem. EN 61000-6-2: 2005 |
| EMV CE-Störaussendung | gem. EN 61000-6-4: 2007 |
| Zulassungen (vgl. Kapitel 2.2 im Handbuch zum Koppler/Controller) | |
|  | cUL _{US} (UL508) |
|  | Konformitätskennzeichnung |



Weitere Informationen

Detaillierte Hinweise zu den Zulassungen können Sie dem Dokument "Übersicht Zulassungen WAGO-I/O-SYSTEM 750" entnehmen. Dieses finden Sie auf der CD ROM ELECTRONICC Tools and Docs (Art.-Nr.: 0888-0412-0001-0101) oder im Internet unter:
www.wago.com -> Service /Downloads /Dokumentation /WAGO-I/O-SYSTEM 750/Systembeschreibung/.

2.1.3.6 Prozessabbild

Einige Feldbussysteme verarbeiten Statusinformationen zum Eingangskanal mit Hilfe eines Statusbytes.

Dieses Statusbyte ist mit dem Inbetriebnahme-Tool **WAGO-I/O-CHECK** darstellbar, die Verarbeitung durch den Koppler/Controller ist jedoch optional, d. h. Zugriff oder Auswertung der Status-Informationen sind abhängig von dem jeweiligen Feldbussystem.



Beachten

Die Abbildung der Prozessdaten einiger Busklemmen bzw. deren Varianten im Prozessabbild ist spezifisch für den eingesetzten Feldbus-Koppler/-Controller. Entnehmen Sie diese Angaben sowie den speziellen Aufbau des jeweiligen Control-/Statusbytes bitte dem Kapitel "Feldbuspezifischer Aufbau der Prozessdaten" in der Beschreibung zum Prozessabbild des entsprechenden Kopplers/Controllers.

Die analogen Busklemmen 750-461/020-000 übertragen je Kanal 16 Bit Messwerte und optional 8 Statusbits an den Koppler/Controller.

Für die Auswertung von NTC 20kOhm-Widerstandssensoren werden die Widerstandsmesswerte umgerechnet und als Temperaturwerte ausgegeben. Alle Temperaturwerte werden in einem einheitlichen Zahlenformat dargestellt. Der mögliche Zahlenbereich entspricht dem definierten Temperaturbereich der Sensoren, von -30 °C bis +130 °C.

In der Einstellung als NTC 20kOhm werden die Temperaturwerte der Sensoren mit einer Auflösung von 1 Digit pro 0,1 °C in einem Wort (16 Bit) dargestellt. Daraus resultiert, dass 0 °C dem Zahlenwert 0x0000 und 100 °C dem Zahlenwert 0x03E8 (dez. 1000) entspricht.

Temperaturwerte unter 0 °C werden binär im Zweierkomplement dargestellt.

| 750-461/020-000 | | | | | | |
|------------------|------------------|--------------------------|--------|--------|--------------------|-----------------------|
| Temperatur °C | Widerstand kΩ | Zahlenwert ¹⁾ | | | Statusbyte Hex. | LED Fehler AI 1, 2 |
| | | Binär | Hex. | Dez. | | |
| <ca -30,0 | >414,70 | '0010.0001.0011.0100' | 0x2134 | 8500 | 0x42 | ein |
| -30,0 | 414,70 | '1111.1110.1101.0100' | 0xFED4 | -300 | 0x00 | aus |
| 0,0 | 70,20 | '0000.0000.0000.0000' | 0x0000 | 0 | 0x00 | aus |
| 25,0 | 20,00 | '0000.0000.1111.1010' | 0x00FA | 250 | 0x00 | aus |
| 50,0 | 6,72 | '0000.0001.1111.0100' | 0x01F4 | 500 | 0x00 | aus |
| 100,0 | 1,12 | '0000.0011.1110.1000' | 0x03E8 | 1000 | 0x00 | aus |
| 130,0 | 0,46 | '0000.0101.0001.0100' | 0x0514 | 1300 | 0x00 | aus |
| >ca 130,0 | <0,46 | '1000.0000.0000.0001' | 0x8001 | -32767 | 0x41 | ein |

¹⁾ Temperaturwerte unter 0 °C werden binär im Zweierkomplement dargestellt.

Der Messwert kann den Bereich von dezimal -300 bis 1300 überschreiten, bevor die Begrenzung einsetzt.

3 Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

Das WAGO-I/O-SYSTEM 750 (elektrische Betriebsmittel) ist für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2 ausgelegt. Die nachfolgenden Kapitel beinhalten die Kennzeichnung der Komponenten sowie die zu berücksichtigenden Errichtungsbestimmungen.

3.1 Kennzeichnung

3.1.1 Für Europa gemäß CENELEC und IEC

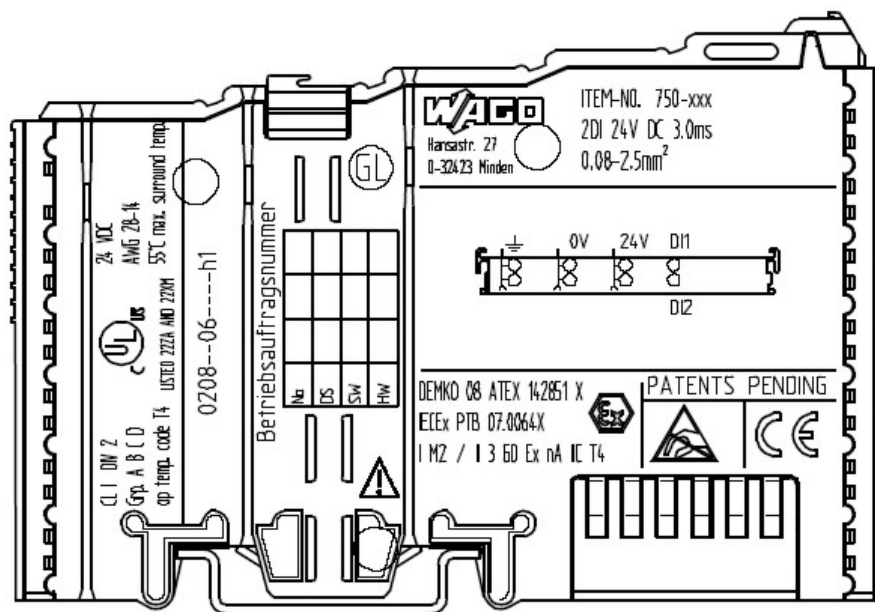


Abb. 3.1.1-1: Beispiel für seitliche Beschriftung der Busklemmen (750-400, 2-Kanal Digital Eingangsklemme 24 V DC)

p01xx03x

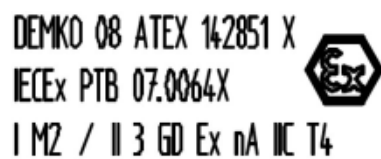


Abb. 3.1.1-2: Bedruckungstext Detail gemäß CENELEC and IEC

p01xx04x

Tab. 3-1: Beschreibung der Bedruckung

| Bedruckungstext | Beschreibung |
|--|--|
| DEMKO 08 ATEX 142851 X IECEX PTB 07.0064X | Zulassungsbehörde bzw. Nummer des Untersuchungszertifikats |
| I M2 / II 3 GD | Gerätegruppe und Gerätekategorie |
| Ex nA | Zündschutzart und erweiterte Kennzeichnung |
| IIC | Gerätegruppe |
| T4 | Temperaturklasse |

3.1.2 Für Amerika gemäß NEC 500

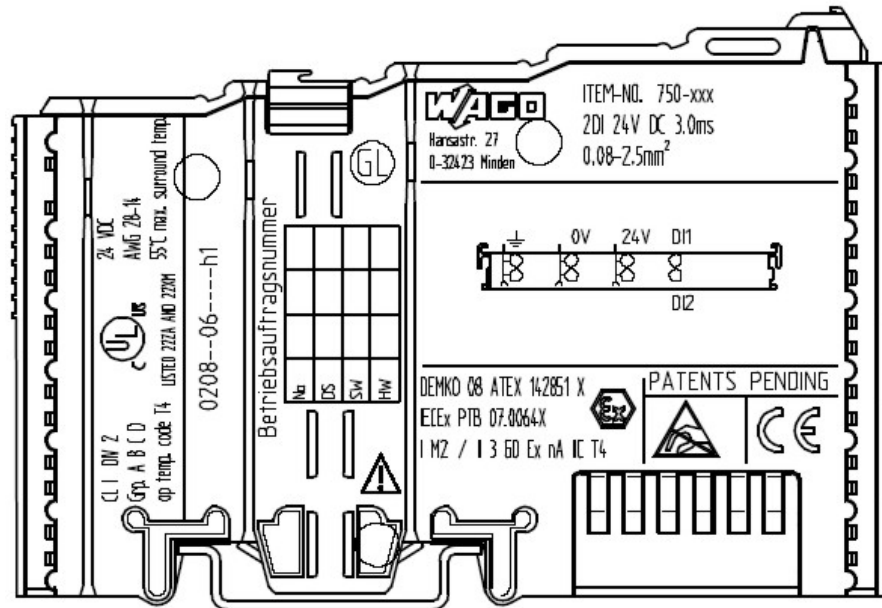


Abb. 3.1.2-3: Beispiel für seitliche Beschriftung der Busklemmen
 (750-400, 2-Kanal Digital Eingangsklemme 24 V DC)

p01xx03x



Abb. 3.1.2-4: Bedruckungstext Detail gemäß CENELEC and IEC

p01xx05x

Tab. 3-2: Beschreibung der Bedruckung

| Bedruckungstext | Beschreibung |
|------------------|--|
| CL 1 | Explosionsschutzgruppe (Gefahrenkategorie) |
| DIV 2 | Einsatzbereich (Zone) |
| Grp. ABCD | Explosionsgruppe (Gasgruppe) |
| Op temp. code T4 | Temperaturklasse |

3.2 Errichtungsbestimmungen

In der **Bundesrepublik Deutschland** sind verschiedene nationale Bestimmungen und Verordnungen für das Errichten von elektrischen Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen zu beachten. Die Grundlage hierfür bildet die Betriebssicherheitsverordnung, welche die nationale Umsetzung der europäischen Richtlinie 99/92/E6 ist. Ihr zugeordnet ist die Errichtungsbestimmung EN 60079-14. Nachfolgend sind auszugsweise zusätzliche VDE-Bestimmungen zu finden:

Tab. 3-3: VDE-Errichtungsbestimmungen in Deutschland

| Norm | Errichtungsbestimmung |
|--------------|---|
| DIN VDE 0100 | Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V |
| DIN VDE 0101 | Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV |
| DIN VDE 0800 | Errichtung und Betrieb von Fernmeldeanlagen einschließlich Informationsverarbeitungsanlagen |
| DIN VDE 0185 | Blitzschutzanlagen |

In den **USA** und **Kanada** gelten eigenständige Vorschriften. Nachfolgend sind auszugsweise diese Bestimmungen aufgeführt:

Tab. 3-4: Errichtungsbestimmungen in USA und Kanada

| Norm | Errichtungsbestimmung |
|-----------------------|---|
| NFPA 70 | National Electrical Code Art. 500 Hazardous Locations |
| ANSI/ISA-RP 12.6-1987 | Recommended Practice |
| C22.1 | Canadian Electrical Code |



Achtung

Der Einsatz des **WAGO-I/O-SYSTEMs 750** (elektrisches Betriebsmittel) mit Ex-Zulassung erfordert unbedingt die Beachtung nachfolgender Punkte für die entsprechenden Einsatzbereiche:

3.2.1 ANSI/ISA 12.12.01

Dieses Gerät ist ausschließlich für den Einsatz in Klasse I, Division 2, Gruppen A, B, C, D oder nicht explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.



Achtung

Explosionsgefahr - der Austausch von Komponenten kann die Eignung für Klasse I, Div. 2 beeinträchtigen.



Achtung

Klemmen Sie das Gerät nur dann ab, wenn der Strom ausgeschaltet ist oder wenn der Bereich in der Nähe jedes Bedieners, der zugänglichen Steckers und Sicherungshalter als nicht-explosionsgefährdet gilt.

Für Baugruppen mit Sicherungen muss folgendender Hinweis angebracht werden:

„Es muss ein Schalter vorgesehen sein, der für den Einsatzort geeignet ist, wo das Gerät installiert wird, um die Sicherung spannungsfrei zu schalten.“
Der Schalter muss nicht in dem Gerät eingebaut sein.

Für Baugruppen mit Ethernet-Steckern:

„Nur für den Einsatz in LAN, nicht für den Anschluss an Fernmeldeleitungen.“



Achtung

Benutzen Sie das Modul 750-642 nur mit einem Antennenmodul 758-910.

3.2.2 TÜV Nord Ex-i Anwendungen

Für den Betrieb in Zone 2 ist das **WAGO-I/O-System 750-***** in einem Gehäuse zu errichten das die Anforderungen der Richtlinie 94/9/EG und der zutreffenden Normen EN 60079-0 und EN 60079-15 erfüllt. Die Erfüllung dieser Anforderungen muss durch eine benannte Stelle bescheinigt sein.

An nichteigensichere Stromkreise in der Zone 2 bzw. Zone 22 dürfen nur Geräte angeschlossen werden, welche für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2 bzw. Zone 22 und die am Einsatzort vorliegenden Bedingungen geeignet sind (Konformitätserklärung oder Zertifikat einer Prüfstelle).

Werden die Schnittstellenstromkreise ohne die Feldbus-Koppelstation des Typs 750-3../...-... (DEMKO 08 ATEX 142851 X) betrieben, so sind außerhalb des Gerätes Maßnahmen zu treffen, dass die Bemessungsspannung durch vorübergehende Störungen um nicht mehr als 40 % überschritten wird.

Das Verbinden und Unterbrechen von nichteigensicheren Stromkreisen unter Spannung ist nur bei der Installation, der Wartung oder für Reparaturzwecke zulässig. Das zeitliche Zusammentreffen von explosionsfähiger Atmosphäre und Installation, Wartung bzw. Reparatur muss ausgeschlossen sein.

Für den Betrieb in Zone 22 ist das **WAGO-I/O-System 750-***** in einem Gehäuse zu errichten, das die Anforderungen der Richtlinie 94/9/EG und der zutreffenden Normen EN 61241-0 und EN 61241-1 erfüllt. Die Erfüllung dieser Anforderungen muss durch eine benannte Stelle bescheinigt sein. Das Gehäuse ist außen mit

II 3 (1) GD Ex nA tD [ia] [iaD] IIC/IIB A22 IP6X T135°C (T4) und/ oder

II 3 (2) GD Ex nA tD [ib] [ibD] IIC/IIB A22 IP6X T135°C (T4)

zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung muss alle, im Gehäuse, verbauten Geräte berücksichtigen.

Der Hersteller des vollständigen Gerätes muss sicherstellen, dass unter Berücksichtigung des maximalen Umgebungstemperaturbereiches die Temperatur im Gehäuse 0 °C nicht unterschreitet und 55 °C nicht überschreitet.

DIP-Schalter, Codierschalter und Potenziometer, die an das Modul angeschlossen sind, dürfen nur betätigt werden, wenn explosionsfähige Atmosphäre ausgeschlossen werden kann.

3.2.3 ATEX und IEC Ex

GRUPPE I, KATEGORIE M2 nur mit einem geeigneten Gehäuse gemäß IEC 60079-0 und IEC 60079-1, vom Endnutzer gefordert. Bei einem Einsatz in Bereichen der Kategorie M2 müssen die Module in geeigneten Gehäusen installiert werden, die nach ATEX Kategorie M2, gemäß EN 60079-0: 2006 und EN 60079-1: 2007 zertifiziert sind.

Feldbusunabhängige Module des **WAGO-I/O-SYSTEMs 750-.../....-....** müssen in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2 installiert werden oder bestenfalls in den Endnutzeranwendungen für den Einsatz mit einem Gehäuse mit einer Schutzart von mindestens IP54. Sonstige Ausnahmen siehe unten. Andernfalls müssen die Module in einem Gehäuse mit einer Schutzart von mindestens IP64 installiert werden.

Module 750-609 und 750-611 müssen in einem Gehäuse mit einer Schutzart von mindestens IP64 installiert werden.

Bei Anwendungen, in denen eine Gefährdung durch brennbaren Staub auftreten kann, muss das Gehäuse den Anforderungen der maßgeblichen Normen IEC 61241-0:2004 und IEC 61241-1:2004 entsprechen.

Eine Installation, Hinzufügung, Entfernung oder ein Austausch von Modulen, Feldbussteckern oder Sicherungen darf nur erfolgen, wenn die Spannungs- und Feldversorgung deaktiviert sind oder, wenn der Bereich als nicht-explosionsgefährdet gilt.

An die Module angeschlossene DIP-Schalter, Binärschalter und Potenziometer dürfen nur eingestellt werden, wenn der Bereich als nicht-explosionsgefährdet gilt.

Das Modul 750-642 ist ausschließlich für einen Einsatz mit einem Antennenmodul 758-910, mit einer max. Kabellänge von 2,5 m, vorgesehen.

Erforderliche Bereitstellung eines Transientenschutzes mit maximal 40 % der Nennspannung an der Geräteinspeisung.

Umgebungstemperaturbereich: -20 °C bis +55 °C.



Weitere Informationen

Einen Zertifizierungsnachweis erhalten Sie auf Anfrage.
Beachten Sie auch die Hinweise auf dem Beipackzettel des Moduls.

Das Handbuch mit den oben aufgeführten Bedingungen für sicheren Gebrauch, muss für den Anwender zu jederzeit zur Verfügung stehen.



WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG
Postfach 2880 • D-32385 Minden
Hansastraße 27 • D-32423 Minden
Telefon: 05 71/8 87 – 0
Telefax: 05 71/8 87 – 1 69
E-Mail: info@wago.com

Internet: <http://www.wago.com>
