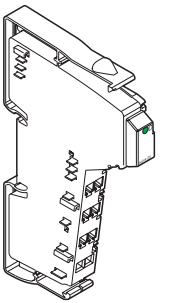
IB IL AI 2/4-20

INTERBUS-Inline-Klemme
mit zwei analogen Eingangskanälen



6612A001

Datenblatt 6612A 11/2001

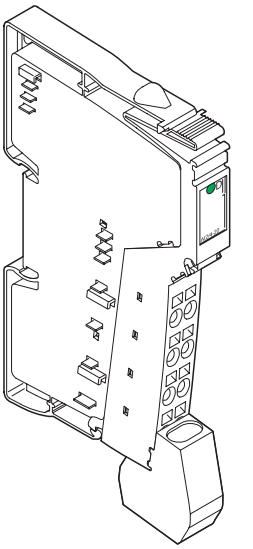
Dieses Datenblatt ist nur gültig in Verbindung mit dem Anwenderhandbuch „Projektierung und Installation der Produktfamilie INTERBUS-Inline“ IB IL SYS PRO UM.

Funktionsbeschreibung

Die Klemme ist zum Einsatz innerhalb einer INTERBUS-Inline-Station vorgesehen. Sie dient zum Erfassen analoger Spannungs- oder Stromsignale.

Merkmale

- Zwei analoge Single-Ended-Signaleingänge zum wahlweisen Anschluss von Spannungs- oder Stromsignalen
- Anschluss der Sensoren in 2- und 3-Leitertechnik
- Drei Strom-Messbereiche:
  0 mA bis 20 mA, ±20 mA, 4 mA bis 20 mA
- Zwei Spannungs-Messbereiche:
  0 V bis 10 V, ±10 V
- Voreinstellung beider Kanäle auf den Messbereich 4 mA bis 20 mA
- Konfiguration der Kanäle unabhängig voneinander über INTERBUS
- Darstellung der Messwerte in vier verschiedenen Formaten möglich
- Auflösung abhängig vom Format der Darstellung und dem Messbereich
- Prozessdaten-Update beider Kanäle in maximal 1,5 ms
- Diagnose-Anzeige



6612A002

Bild 1 Die Klemme IB IL AI 2/4-20 mit aufgesetztem Stecker

Der Stecker ist nicht im Lieferumfang der Klemme enthalten. Bestellen Sie den Stecker entsprechend den Bestelldaten auf Seite 32.

Inhaltsverzeichnis

Funktionsbeschreibung 1
Merkmale 1
Lokale Diagnose- und Status-Anzeigen 3
Klemmenbelegung 3

Montagevorschrift 3

Internes Prinzipschaltbild 4

Potenzialtrennung 5

Anschlusshinweise 6

Anschlussbeispiele 8
Anschluss aktiver Sensoren 8
Anschluss passiver Sensoren 8
Anschluss bei einer Batterieüberwachung 9

Programmierdaten 10

INTERBUS-Prozessdatenworte 11
Prozessdaten-Ausgangsworte zur Konfiguration der Klemme 11
Zuordnung der Klemmpunkte zu den Prozessdaten-Eingangsworten 11
Prozessdaten-Ausgangsworte INTERBUS OUT 12
Prozessdaten-Eingangsworte INTERBUS IN 14

Formate zur Darstellung der Messwerte 16
Format „IB IL“ 16
Markante Messwerte 16
Format „IB ST“ 18
Markante Messwerte 18
Format „IB RT“ 20
Markante Messwerte 20
Format „Normierte Darstellung“ 22
Markante Messwerte 22
Beispiel 24

Technische Daten 25

Bestelldaten 31

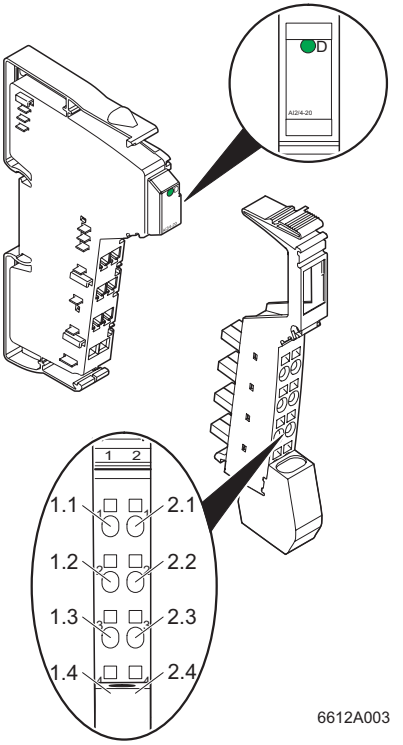


Bild 2 Die Klemme IB IL AI 2/4-20 mit zugehörigem Stecker

Lokale Diagnose- und Status-Anzeigen

Bez.	Farbe	Bedeutung
D	grün	Busdiagnose

Klemmenbelegung

Klemm-punkte	Signal	Belegung
1.1	**+U1**	Spannungseingang Kanal 1
2.1	**+U2**	Spannungseingang Kanal 2
1.2	**+I1**	Stromeingang Kanal 1
2.2	**+I2**	Stromeingang Kanal 2
1.3	**-1**	Minus-Eingang für Kanal 1 (gemeinsam für Strom und Spannung)
2.3	**-2**	Minus-Eingang für Kanal 2 (gemeinsam für Strom und Spannung)
1.4, 2.4	**Schirm**	Schirmanschluss

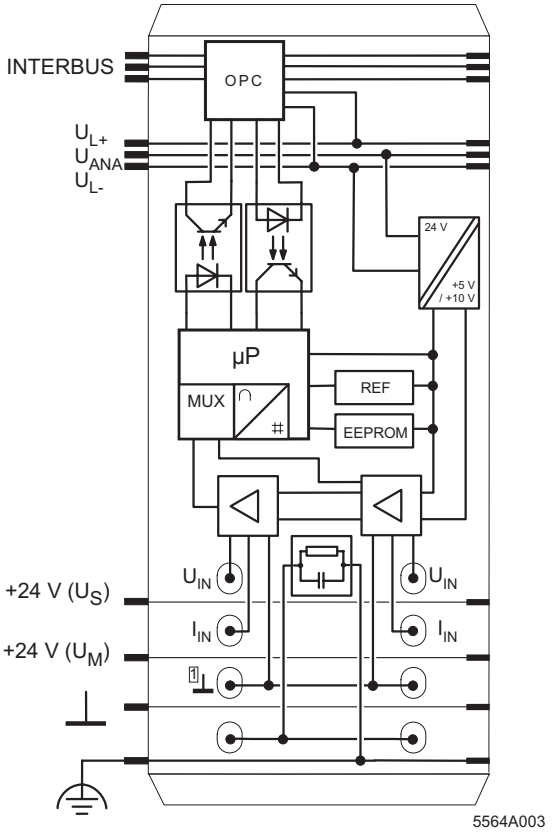
Montagevorschrift

Ein hoher Strom durch die Potenzialrangierer U_M und U_S hat zur Folge, dass sich die Potenzialrangierer erwärmen und somit die Klemmeninnentemperatur steigt. Um den Strom durch die Potenzialrangierer der Analog-Klemmen möglichst gering zu halten, beachten Sie folgende Vorschrift:

Bauen Sie einen eigenen Hauptkreis für die Analog-Klemmen auf!

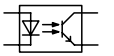
Falls das in Ihrer konkreten Anwendung nicht möglich ist und Sie Analog-Klemmen in einem Hauptkreis mit anderen Klemmen einsetzen, platzieren Sie die Analog-Klemmen hinter allen anderen Klemmen am Ende des Hauptkreises.

Internes Prinzipschaltbild



Legende:

INTERBUS-Protokoll-Chip


Optokoppler

Netzteil mit galvanischer Trennung

Mikroprozessor mit Multiplexer und Analog-Digital-Wandler

Referenzspannung

Elektrisch löschbares, wieder-programmierbares ROM

Verstärker

Koppelnetzwerk

Die Erklärung für sonstige verwendete Symbole finden Sie im Anwenderhandbuch IB IL SYS PRO UM.

Bild 3 Interne Beschaltung der Klemmpunkte

Potenzialtrennung

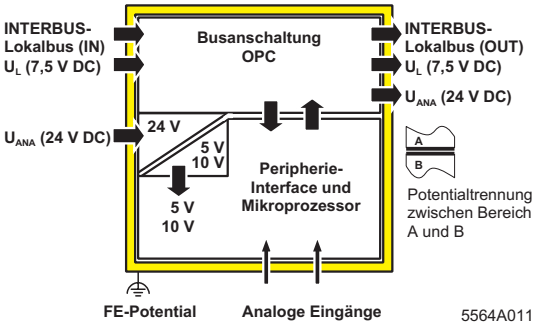


Bild 4 Potenzialtrennung der einzelnen Funktionsbereiche

Anschlusshinweise

Schließen Sie keine Spannungen über ±5 V an einen Stromeingang an. Die Modulelektronik wird dadurch beschädigt, da der zulässige Maximalstrom von ±100 mA überschritten wird.

Schließen Sie die analogen Sensoren **grundsätzlich** mit paarig verdrillten und geschirmten Leitungen an.

Schließen Sie die Schirmung an der Klemme über die Schirmanschlussschelle an. Über die Schelle wird der Schirm modulseitig hochohmig und kapazitiv mit FE verbunden. Zusätzliche Beschaltungen sind nicht erforderlich.

Verbinden Sie die Schirmung am Sensor mit dem PE-Potenzial.

Der Erdungsanschluss ist in der Klemme über ein RC-Glied mit FE verbunden.

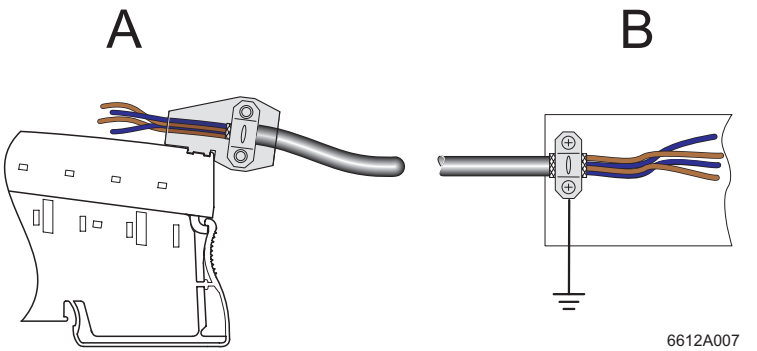


Bild 5 Anschluss von analogen Sensoren bei Signalleitungen

Wenn Sie **beide** Kanäle der Klemme IB IL AI 2/4-20 nutzen wollen, haben Sie in Abhängigkeit von der Leitungszuführung verschiedene Möglichkeiten, die Schirmung anzuschließen.

1 Wenn Sie zum Anschluss beider Sensoren **eine** mehradrige Leitung verwenden, schließen Sie den Schirm wie oben beschrieben über den Schirmstecker an (vgl. Bild 5).
Die direkte Erdung der Schirmung erfolgt an der Sensorseite (B in Bild 5) **oder** an einer geeigneten Stelle (z. B. Erdungsschiene am Schaltschrankeingang).

2 Wenn Sie zum Anschluss der Sensoren **zwei einzelne** Leitungen verwenden, sollten Sie zum Verhindern von Erdschleifen folgendermaßen vorgehen (siehe Bild 6):

- Montieren Sie vor der Inline-Klemme eine Sammelschiene mit Verbindung zum Erdpotenzial (B in Bild 6). Setzen Sie die Außenmäntel der beiden Leitungen an der entsprechenden Stelle ab und schließen Sie die Schirme beider Leitungen z. B. über eine Schirmklemme SK an (siehe Katalog „CLIPLINE“). Die Sammelschiene muss für jede Leitung die **einzige** Stelle sein, an der die Schirmung mit dem Erdpotenzial verbunden ist.
- Führen Sie die Leitungen weiter zu der Inline-Klemme und schließen Sie die Schirme wie oben beschrieben über den Schirmstecker an (A in Bild 6).
- Führen Sie die Sensorleitung **isoliert** an den Sensor (C in Bild 6).

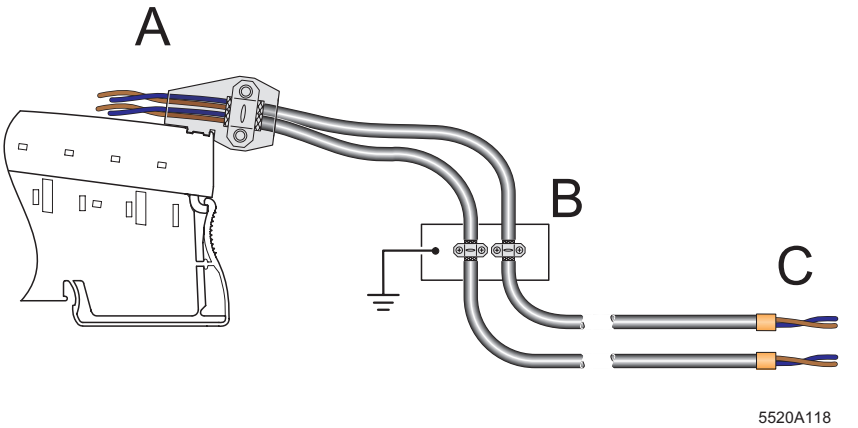


Bild 6 Anschluss von zwei analogen Sensoren mit einzelnen Leitungen

Anschlussbeispiele

Verwenden Sie zum Anschluss der Sensoren den Stecker mit Schirmanschluss. In Bild 7 und Bild 8 ist der Anschluss schematisch (ohne Schirmanschluss) dargestellt.

Anschluss aktiver Sensoren

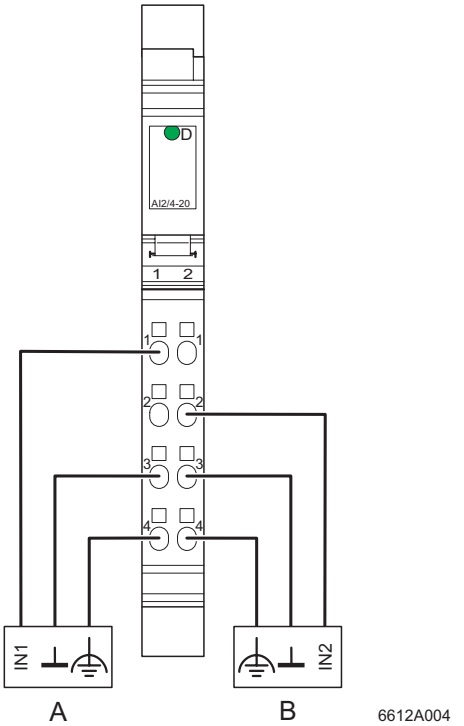


Bild 7 Anschluss von aktiven Sensoren in 2-Leitertechnik mit Schirmanschluss

A aktiver Sensor mit Spannungsausgang (Kanal 1)

B aktiver Sensor mit Stromausgang (Kanal 2)

Anschluss passiver Sensoren

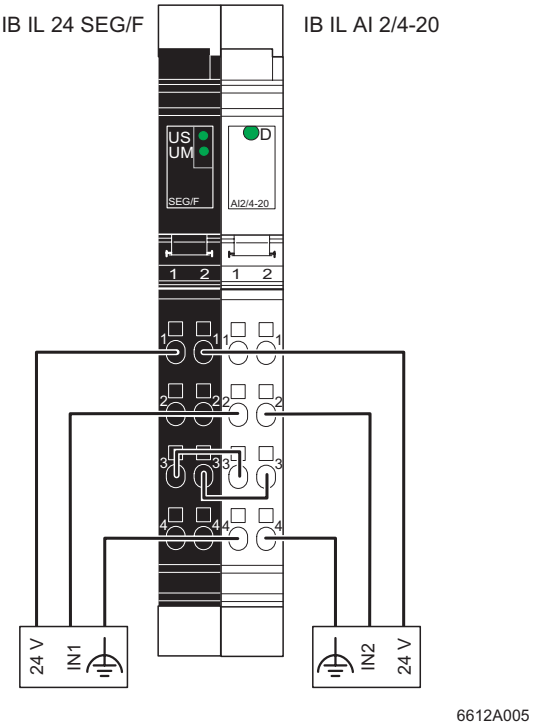


Bild 8 Anschluss von zwei passiven Sensoren in 2-Leitertechnik mit Schirmanschluss

In Bild 8 ist die Versorgung der passiven Sensoren dargestellt. Diese erfolgt hier durch eine vorgeschaltete Segmentklemme mit Sicherung. Eine weitere Möglichkeit ist die Versorgung der Sensoren über ein externes Netzteil.

Anschluss bei einer Batterieüberwachung

Die beiden Bezugseingänge (Minus-Eingänge) jeder Klemme IB IL AI 2/4-20 sind miteinander verbunden. Bei Reihenschaltungen von Signalquellen besteht bei falschem Anschluss die Gefahr, einzelne Signalquellen kurzzuschließen.

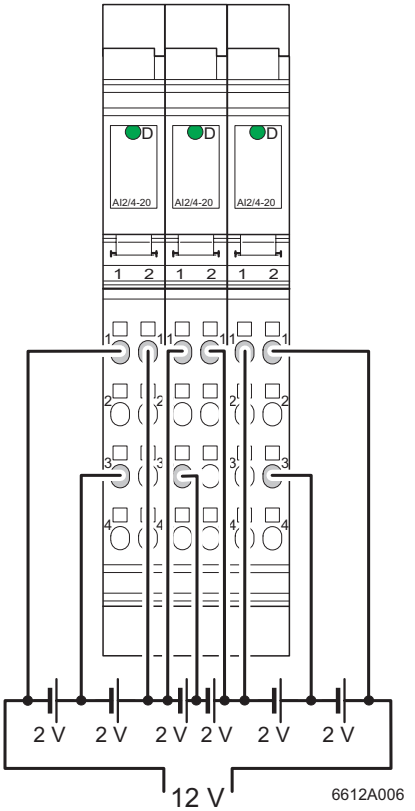


Bild 9 Anschlussbeispiel für eine Batterieüberwachung

Beschalten Sie die Reihenschaltungen aufgrund der Single-Ended-Eingänge folgendermaßen:

Schließen Sie den Bezugseingang einer Klemme zwischen zwei Spannungsquellen an.

Kanal 1 misst dann mit entgegengesetzter Polarität die erste Spannungsquelle. Der Messwert muss in der Steuerung in der Polarität angepasst werden.

Kanal 2 misst mit richtiger Polarität die zweite Spannungsquelle.

Konfigurieren Sie die Klemme auf bipolar (±10 V).

Programmierdaten

ID-Code	$7F_{hex}$ (127_{dez})
Längen-Code	02_{hex}
Eingabe-Adressraum	4 Byte
Ausgabe-Adressraum	4 Byte
Parameterkanal (PCP)	0 Byte
Registerlänge (Bus)	4 Byte

INTERBUS-Prozessdatenworte

Prozessdaten-Ausgangsworte zur Konfiguration der Klemme (vgl. Seite 13)

INTERBUS-Referenz	Wort	Wort x															
	Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
„Byte-Bit“-Sichtweise	Byte	Byte 0								Byte 1							
	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Kanal 1	Belegung	1	0	0	0	0	0	Filter		0	0	Format		Messbereich			
Kanal 2	Belegung	1	0	0	0	0	0	Filter		0	0	Format		Messbereich			

Zuordnung der Klemmpunkte zu den Prozessdaten-Eingangsworten (vgl. Seite 14)

INTERBUS-Referenz	Wort	Wort x															
	Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
„Byte-Bit“-Sichtweise	Byte	Byte 0								Byte 1							
	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Kanal 1	Signal	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		Klemmpunkt 1.1: Spannungseingang Klemmpunkt 1.2: Stromeingang															
	Signalbezug	Klemmpunkt 1.3															
	Schirmung (FE)	Klemmpunkt 1.4															
Kanal 2	Signal	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		Klemmpunkt 2.1: Spannungseingang Klemmpunkt 2.2: Stromeingang															
	Signalbezug	Klemmpunkt 2.3															
	Schirmung	Klemmpunkt 2.4															

Die Zuordnung der dargestellten (Byte.Bit)-Sicht zu dem von Ihnen eingesetzten Steuerungs- oder Rechnersystem entnehmen Sie bitte dem Datenblatt DB D IBS SYS ADDRESS, Teile-Nr. 90 01 27 6.

Prozessdaten-Ausgangsworte INTERBUS OUT

Über die zwei Prozessdaten-Ausgangsworte können Sie jeden Kanal der Klemme unabhängig von dem anderen Kanal konfigurieren. Es bestehen folgende Konfigurationsmöglichkeiten:

– Auswahl eines Messbereiches entsprechend dem Eingangssignal
– Ausschalten der Mittelwertbildung
– Umschaltung der Formate der Darstellung der Messwerte

Die Konfigurationseinstellung wird nicht gespeichert. Sie muss in jedem INTERBUS-Zyklus mit übertragen werden.

Nach dem Anlegen der Spannung (Power Up) an die Inline-Station erscheint in den Prozessdaten-Eingangsworten die Meldung „Messwert ungültig“ (Fehler-Code 8004_{hex}). Nach maximal einer Sekunde ist die voreingestellte Konfiguration übernommen und der erste Messwert verfügbar. Ändern Sie die Konfiguration, wird der betreffende Kanal neu initialisiert. In den Prozessdaten-Ausgangsworten erscheint für maximal 100 ms die Meldung „Messwert ungültig“ (Fehler-Code 8004_{hex}).

Voreinstellung:

Messbereich:	4 mA bis 20 mA
Mittelwertbildung:	eingeschaltet
Ausgabeformat:	IL-Format

Über die Prozessdaten-Ausgangsworte können Sie die Signaleingänge nicht umschalten. Die Auswahl, ob Strom oder Spannung gemessen wird, erfolgt durch Anlegen des Messsignals an den Strom- oder den Spannungseingang.

Wählen Sie zusätzlich den entsprechenden Messbereich über die Prozessdaten-Ausgangsworte aus.

Legen Sie nicht gleichzeitig Strom- und Spannungssignale an einen Eingangskanal an, da Sie sonst keine gültigen Messwerte erhalten.

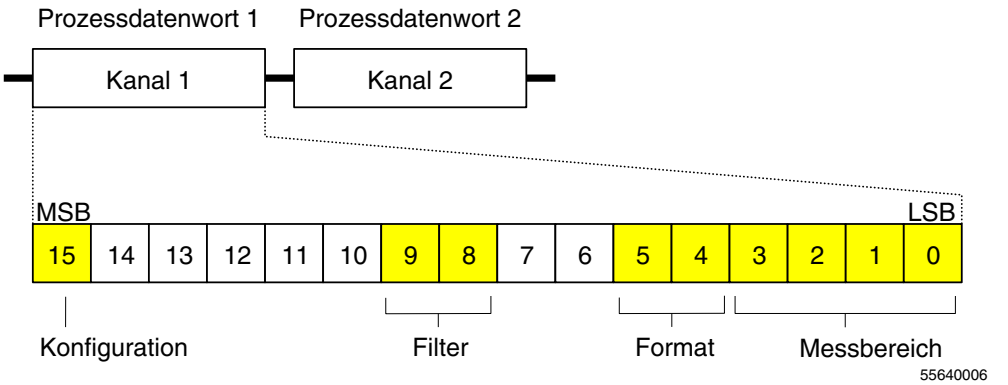


Bild 10 Prozessdaten-Ausgangsworte

MSB Höchstwertiges Bit (Most Significant Bit) LSB Niederwertigstes Bit (Less Significant Bit)

Für die Konfiguration jedes Kanals steht ein Prozessdaten-Ausgangswort zur Verfügung.

Um die Klemme zu konfigurieren, müssen Sie Bit 15 des zugehörigen Ausgangswortes auf 1 setzen. Ist Bit 15 = 0, ist die voreingestellte Konfiguration aktiv.

Bit 15:

Code	Konfiguration
0	**Voreinstellung**
1	Konfigurationsdaten

Bit 9 und Bit 8:

Code	Filter
00	**16-fach Mittelwert (Voreinstellung)**
01	kein Filter
10, 11	reserviert

Bit 5 und Bit 4:

Code	Format
00	**IB IL (15 Bit) (Voreinstellung)**
01	IB ST (12 Bit)
10	IB RT (15 Bit)
11	Normierte Darstellung

Bit 3 bis Bit 0:

Code	Messbereich (Spannung)
0000	0 V bis 10 V
0001	±10 V
0010 bis 0111	reserviert

Setzen Sie alle reservierten Bits auf 0.

Bit 3 bis Bit 0:

Code	Messbereich (Strom)
1000	0 mA bis 20 mA
1001	±20 mA
1010	**4 mA bis 20 mA (Voreinstellung)**
1011 bis 1111	reserviert

Prozessdaten-Eingangsworte INTERBUS IN

Je Kanal werden die Messwerte über die Prozessdaten-Eingangsworte INTERBUS IN zur Anschaltbaugruppe oder zum Rechner übertragen.

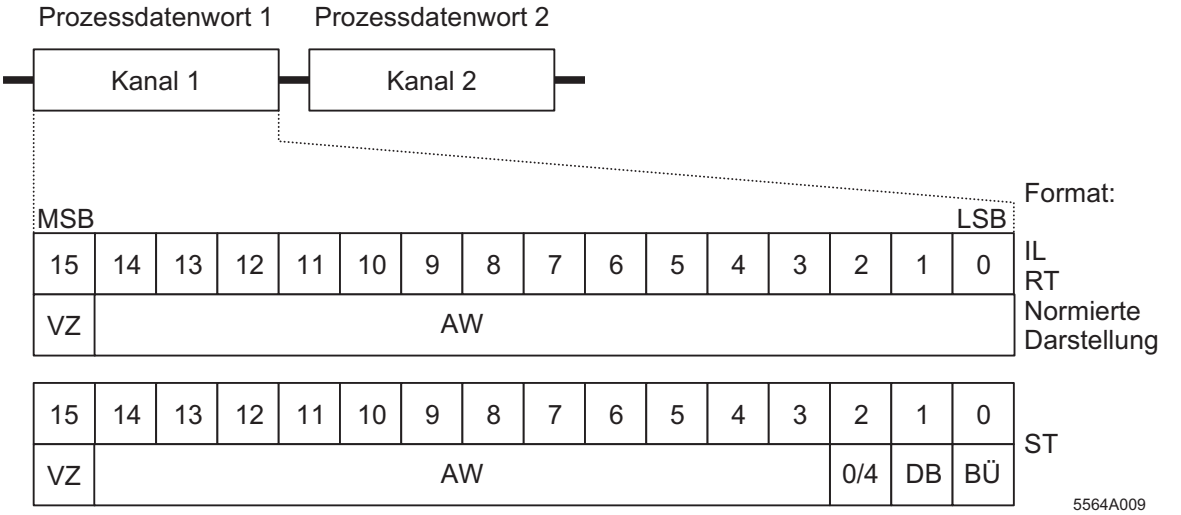


Bild 11 Reihenfolge der Prozessdaten-Eingangsworte im INTERBUS-Ring und Darstellung der Bits des ersten Prozessdatenwortes in den verschiedenen Formaten

VZ	Vorzeichen	DB	Drahtbruch
AW	Analogwert	BÜ	Bereichsüberschreitung
0/4	Messbereich 4 mA bis 20 mA		
MSB	Höchstwertiges Bit (Most Significant Bit)	LSB	Niederwertigstes Bit (Less Significant Bit)

Die Prozessdatenformate „IB IL“ und „Normierte Darstellung“ unterstützen eine erweiterte Diagnose. Folgende Fehler-Codes sind möglich:

Code (hex)	Fehler
8001	Messbereich verlassen (überschritten)
8002	Drahtbruch
8004	Messwert ungültig/kein gültiger Messwert verfügbar
8010	Konfiguration ungültig
8040	Klemme defekt
8080	Messbereich verlassen (unterschritten)

Formate zur Darstellung der Messwerte

Format „IB IL“

Der Messwert wird in den Bits 14 bis 0 dargestellt. Ein zusätzliches Bit (Bit 15) steht als Vorzeichen-Bit zur Verfügung.

Dieses Format unterstützt eine erweiterte Diagnose. Werte > 8000_{hex} signalisieren einen Fehler. Die Fehler-Codes sind auf Seite 15 angegeben.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VZ	AW														

55641008

Bild 12 Messwertdarstellung im Format „IB IL“ (15 Bit)

VZ Vorzeichen AW Analogwert

Dieses Format ist voreingestellt (Default). Um die Klemme auch in bisher verwendeten Datenformaten betreiben zu können, kann die Messwertdarstellung auf andere Formate umgeschaltet werden.

Markante Messwerte

Einige Codes werden für Diagnosefunktionen verwendet. Dadurch beträgt die Auflösung nicht 15 Bit, sondern rechnerisch genau 14,9886847 Bit.

Messbereich 0 mA bis 20 mA / 0 V bis 10 V

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)		0 mA bis 20 mA $I_{Eingang}$	0 V bis 10 V $U_{Eingang}$
hex	**dez**	**mA**	**V**
8001	Bereichs-überschreitung	> +21,6746	> +10,837
7F00	32512	+21,6746	+10,837
7530	30000	+20,0	+10,0
0001	1	+0,66667 µA	+333,33 µV
0000	0	0	0
0000	0	< 0	< 0

Messbereich -20 mA bis +20 mA / -10 V bis +10 V

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)		-20 mA bis +20 mA $I_{Eingang}$	-10 V bis +10 V $U_{Eingang}$
hex	**dez**	**mA**	**V**
8001	Bereichs-überschreitung	> +21,6746	> +10,837
7F00	32512	+21,6746	+10,837
7530	30000	+20,0	+10,0
0001	1	+0,66667 µA	+333,33 µV
0000	-1	0	0
FFFF	0	-0,66667 µA	-333,33 µV
8AD0	-30000	-20,0	-10,0
8100	-32000	-21,6746	-10,837
8080	Bereichs-unterschreitung	< -21,6746	< -10,837

Messbereich 4 mA bis 20 mA

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)		4 mA bis 20 mA $I_{Eingang}$
hex	**dez**	**mA**
8001	Bereichs-überschreitung	> +21,339733
7F00	32512	+21,339733
7530	30000	+20,0
0001	1	+4,00053333
0000	0	+4,0 bis 3,2
8002	Drahtbruch	< +3,2

Format „IB ST“

Der Messwert wird in den Bits 14 bis 3 dargestellt. Die restlichen 4 Bit stehen als Vorzeichen-, Messbereichs- und Fehler-Bit zur Verfügung.

Dieses Format entspricht dem auf INTERBUS-ST-Modulen verwendeten Datenformat.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VZ	AW												0/4	DB	BÜ

55640007

Bild 13 Messwertdarstellung im Format „IB ST“ (12 Bit)

VZ	Vorzeichen	DB	Drahtbruch
AW	Analogwert	BÜ	Bereichsüberschreitung
0/4	Messbereich 4 mA bis 20 mA		

Markante Messwerte

Messbereich 0 mA bis 20 mA / 0 V bis 10 V

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)	0 mA bis 20 mA $I_{Eingang}$	0 V bis 10 V $U_{Eingang}$
hex	mA	V
7FF9	> 21,5	> 10,75
7FF8	20,0 bis 21,5	10,00 bis 10,75
7FF8	19,9951	9,9975
4000	10,0	5,0
0008	0,0048828	0,002441
0000	0	0

Messbereich -20 mA bis +20 mA / -10 V bis +10 V

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)	-20 mA bis +20 mA $I_{Eingang}$	-10 V bis +10 V $U_{Eingang}$
hex	mA	V
7FF9	> 21,5	> 10,75
7FF8	20,0 bis 21,5	10,00 bis 10,75
7FF8	19,9951	9,9975

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)	-20 mA bis +20 mA $I_{Eingang}$	-10 V bis +10 V $U_{Eingang}$
hex	mA	V
0008	0,0048828	0,002441
0000	0	0
FFF8	-0,0048828	-0,002441
8000	-20,0 bis -21,5	-10,00 bis -10,75
8001	< -21,5	< -10,75

Messbereich 4 mA bis 20 mA

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)	4mA bis 20 mA $I_{Eingang}$
hex	mA
7FFD	> 21,5
7FFC	20,0 bis 21,5
7FFC	19,9961
000C	4,003906
0004	3,2 bis 4,0
0006	< 3,2

Format „IB RT“

Der Messwert wird in den Bits 14 bis 0 dargestellt. Ein zusätzliches Bit (Bit 15) steht als Vorzeichen-Bit zur Verfügung.

Dieses Format entspricht dem auf INTERBUS-RT-Modulen verwendeten Datenformat.

In diesem Datenformat sind keine Fehler-Codes oder Fehlerbits definiert. Ein Drahtbruch wird durch den positiven Endwert $7FFF_{hex}$ signalisiert.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VZ	AW														

55641008

Bild 14 Messwertdarstellung im Format „IB RT“ (15 Bit)

VZ Vorzeichen AW Analogwert

Markante Messwerte

Messbereich 0 mA bis 20 mA / 0 V bis 10 V

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)	0 mA bis 20 mA $I_{Eingang}$	0 V bis 10 V $U_{Eingang}$
hex	mA	V
7FFF	≥ 19,999385	≥ 9,999695
7FFE	19,9987745	9,999939
4000	10,0	5,0
0001	0,6105 µA	305,0 µV
0000	≤ 0	≤ 0

Messbereich -20 mA bis +20 mA / -10 V bis +10 V

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)	-20 mA bis +20 mA $I_{Eingang}$	-10 V bis +10 V $U_{Eingang}$
hex	mA	V
7FFF	≥ +19,999389	≥ +9,999939
7FF7	+19,998779	+9,99939
4000	+10,0	+5,0
0001	+0,61035 µA	+305,0 µV
0000	0	0
FFFF	-0,61035 µA	-305,0 µV
8001	-19,999389	-9,99939
8000	≤ -20,0	≤ -10,0

Messbereich 4 mA bis 20 mA

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)	4 bis 20 mA $I_{Eingang}$
hex	mA
7FFF	≥ 19,9995116
7FFE	19,9990232
4000	12,0
0001	0,4884 µA
0000	4,0
0000	3,2 bis 4,0
7FFF	< 3,2

Format „Normierte Darstellung“

Die Daten werden in den Bits 14 bis 0 dargestellt. Ein zusätzliches Bit (Bit 15) steht als Vorzeichen-Bit zur Verfügung.

In diesem Format werden die Daten auf den Messbereich normiert und so dargestellt, dass sie ohne Umrechnung den entsprechenden Wert anzeigen. Ein Bit hat in diesem Format die Wertigkeit von 1 mV bzw. 1 µA.

Dieses Format unterstützt eine erweiterte Diagnose. Werte > 8000_{hex} und < 8100_{hex} signalisieren einen Fehler. Die Fehler-Codes sind auf Seite 15 angegeben.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VZ	AW														

55641008

Bild 15 Messwertdarstellung im Format „Normierte Darstellung“ (15 Bit)

VZ Vorzeichen AW Analogwert

Markante Messwerte

Messbereich 0 V bis 10 V

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)		0 V bis 10 V $U_{Eingang}$
hex	**dez**	**V**
8001	Bereichs-überschreitung	> +10,837
2A55	10837	+10,837
2710	10000	+10,0
0001	1	+0,001
0000	0	≤ 0

Messbereich 0 mA bis 20 mA

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)		0 mA bis 20 mA $I_{Eingang}$
hex	**dez**	**mA**
8001	Bereichs-überschreitung	> +21,674
54AA	21674	+21,674
4E20	20000	+20,0
0001	1	+0,001
0000	0	≤ 0

Messbereich -10 V bis +10 V

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)		-10 V bis +10 V $U_{Eingang}$
hex	**dez**	**V**
8001	Bereichs-überschreitung	> +10,837
2A55	10837	+10,837
2710	10000	+10,0
0001	1	+0,001
0000	0	0
FFFF	-1	-0,001
D8F0	-10000	-10,0
D5A6	-10837	-10,837
8080	Bereichs-unterschreitung	< -10,837

Messbereich -20 mA bis +20 mA

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)		-20 mA bis +20 mA $I_{Eingang}$
hex	**dez**	**mA**
8001	Bereichs-überschreitung	> +21,674
54AA	21674	+21,674
4E20	20000	+20,0
0001	1	+0,001
0000	0	0
FFFF	-1	-0,001
B1E0	-20000	-20,0
A656	-21674	-21,674
8080	Bereichs-unterschreitung	< -21,674

Messbereich 4 mA bis 20 mA

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)		4 mA bis 20 mA $I_{Eingang}$
hex	**dez**	**mA**
8001	Bereichs-überschreitung	> 21,339
43BB	17339	21,339
3E80	16000	20,0
0001	1	4,001
0000	0	4,0 bis 3,2
8002	Drahtbruch	< 3,2

Beispiel

Darstellung eines Messwertes in den verschiedenen Datenformaten.

Messbereich:	0 mA bis 20 mA
Messwert:	10 mA

Eingangsdatenwort:

Format	hex-Wert	dez-Wert	Messwert
IB IL	3A98	15 000	10 mA
IB ST	4000	16 384	10 mA
IB RT	4000	16 384	10 mA
Normierte Darstellung	2710	10 000	10 mA

Technische Daten

Allgemeine Daten	
Artikel-Bezeichnung	IB IL AI 2/4-20
Artikel-Nummer	28 60 44 2
Gehäusemaße (Breite x Höhe x Tiefe)	12,2 mm x 120 mm x 71,5 mm
Gewicht	47 g (ohne Stecker)
Betriebsart	Prozessdatenbetrieb mit 2 Worten
Anschlussart der Sensoren	2- und 3-Leitertechnik
Spannungsversorgung der Sensoren	über externes Netzteil oder über zusätzliche Segmentklemme mit Sicherung IB IL 24 SEG/F
Zulässige Temperatur (Betrieb)	-25 °C bis +55 °C
Zulässige Temperatur (Lagerung/Transport)	-25 °C bis +85 °C
Zulässige Luftfeuchtigkeit (Betrieb)	75 % im Mittel, 85 % gelegentlich
Im Bereich von -25 °C bis +55 °C sind geeignete Maßnahmen gegen erhöhte Luftfeuchtigkeit (> 85 %) zu treffen.	
Zulässige Luftfeuchtigkeit (Lagerung/Transport)	75 % im Mittel, 85 % gelegentlich
Eine leichte Betauung von kurzer Dauer darf gelegentlich am Außengehäuse auftreten, z. B. wenn die Klemme von einem Fahrzeug in einen geschlossenen Raum gebracht wird.	
Zulässiger Luftdruck (Betrieb)	80 kPa bis 106 kPa (bis zu 2000 m üNN)
Zulässiger Luftdruck (Lagerung/Transport)	70 kPa bis 106 kPa (bis zu 3000 m üNN)
Schutzart	IP 20 nach IEC 60529
Schutzklasse	Klasse 3 gemäß VDE 0106, IEC 60536

Abweichungen zu den gemeinsamen technischen Daten, die im Anwenderhandbuch IB IL SYS PRO UM angegeben sind	
Prüfung der Störfestigkeit nach EN 50082-2	
Entladung statischer Elektrizität (ESD) nach EN 61000-4-2; IEC 61000-4-2	Kriterium B 6 kV Kontaktentladung 6 kV Luftentladung
Mechanische Anforderungen	
Schockprüfung nach EN 60068-2-27; IEC 60068-2-27	Belastung 15g über 11 ms, halbe Sinuswelle, drei Schocks je Raumrichtung und Orientierung Belastung 25g über 6 ms, halbe Sinuswelle, drei Schocks je Raumrichtung und Orientierung

Schnittstelle	
INTERBUS-Schnittstelle	Datenrangierung

Leistungsbilanz	
Logikspannung U_L	7,5 V
Stromaufnahme aus U_L	45 mA (typisch), 60 mA (maximal)
Peripherie-Versorgungsspannung U_{ANA}	24 V DC
Stromaufnahme an U_{ANA}	13,5 mA (typisch), 18,0 mA (maximal)
Leistungsaufnahme gesamt	662 mW (typisch)

Versorgung der Modulelektronik und der Peripherie durch die Busklemme/ Einspeiseklemme	
Anschlusstechnik	Potenzialrangierung

Analoge Eingänge			
Anzahl		2 analoge Single-Ended-Eingänge	
Signale/Auflösung im Prozessdatenwort (Quantisierung)			
Spannung 0 V bis 10 V	0 V bis 10,837 V	(Format IB IL)	0,333 mV/LSB
	0 V bis 10,000 V	(Format IB ST)	2,441 mV/LSB
	0 V bis 10,000 V	(Format IB RT)	0,305 mV/LSB
	0 V bis 10,837 V	(Normierte Darstellung)	1,000 mV/LSB
±10 V	±10,837 V	(Format IB IL)	0,333 mV/LSB
	±10,000 V	(Format IB ST)	2,441 mV/LSB
	±10,000 V	(Format IB RT)	0,305 mV/LSB
	±10,837 V	(Normierte Darstellung)	1,000 mV/LSB
Strom 0 mA bis 20 mA	0 mA bis 21,6746 mA	(Format IB IL)	0,6666 µA/LSB
	0 mA bis 20,000 mA	(Format IB ST)	4,8828 µA/LSB
	0 mA bis 20,000 mA	(Format IB RT)	0,6105 µA/LSB
	0 mA bis 21,6746 mA	(Normierte Darstellung)	1,000 µA/LSB
±20 mA	±21,6746 mA	(Format IB IL)	0,6666 µA/LSB
	±20,000 mA	(Format IB ST)	4,8828 µA/LSB
	±20,000 mA	(Format IB RT)	0,6105 µA/LSB
	±21,6746 mA	(Normierte Darstellung)	1,000 µA/LSB
4 mA bis 20 mA	4 mA bis 21,339 mA	(Format IB IL)	0,533 µA/LSB
	4 mA bis 20,000 mA	(Format IB ST)	3,906 µA/LSB
	4 mA bis 20,000 mA	(Format IB RT)	0,4884 µA/LSB
	4 mA bis 21,339 mA	(Normierte Darstellung)	1,000 µA/LSB
Messwertdarstellung		in den Formaten IB IL (15 Bit mit Vorzeichen) IB ST (12 Bit mit Vorzeichen) IB RT (15 Bit mit Vorzeichen) Normierte Darstellung (15 Bit mit Vorzeichen)	
Beachten Sie zu der Messwertdarstellung in den Formaten „IB IL“ und „Normierte Darstellung“ bitte die Hinweise auf Seite 16 und Seite 22.			
Mittelwertbildung		über 16 Messwerte (abschaltbar)	
Wandlungszeit des A/D-Wandlers		ca. 120 µs	

Analog-Eingangsstufen	
Spannungseingänge	
Eingangswiderstand	> 220 kΩ
Grenzfrequenz (-3 dB) der Eingangsfilter	40 Hz
Prozessdaten-Update beider Kanäle	< 1,5 ms
Verhalten bei Sensorbruch	gegen 0 V absteuernd
Maximal zulässige Spannung zwischen analogen Spannungseingängen und analogem Bezugspotenzial	±32 V
Gleichtaktunterdrückung (CMR) Bezug: Spannungs-Eingangssignal, gültig für zulässigen DC-Gleichtakt-Spannungsbereich	90 dB minimal 110 dB (typisch)
Zulässige DC-Gleichtaktspannung für CMR	40 V zwischen Spannungseingang und FE
Stromeingänge	
Eingangswiderstand	50 Ω (Messwiderstand)
Grenzfrequenz (-3 dB) der Eingangsfilter	40 Hz
Prozessdaten-Update beider Kanäle	< 1,5 ms
Verhalten bei Sensorbruch	gegen 0 mA bzw. 4 mA absteuernd
Maximal zulässige Spannung zwischen analogen Stromeingängen und analogem Bezugspotenzial	±5 V (entsprechend 100 mA über den Fühlwiderständen)
Gleichtaktunterdrückung (CMR) Bezug: Strom-Eingangssignal, gültig für zulässigen DC-Gleichtakt-Spannungsbereich	90 dB minimal 110 dB (typisch)
Zulässige DC-Gleichtaktspannung für CMR	40 V zwischen Stromeingang und FE
Maximal zulässiger Strom	±100 mA

Toleranz- und Temperaturverhalten der Spannungseingänge (Die Fehlerangaben beziehen sich auf den Messbereichsendwert von 10 V.)		
	typisch	**maximal**
Fehler bei 23 °C		
Offset-Fehler	±0,03 %	±0,06 %
Verstärkungsfehler	±0,05 %	±0,10 %
Differentielle Nichtlinearität	±0,10 %	±0,20 %
Gesamtfehler der Spannungseingänge bei 23 °C Offset- + Verstärkungs- + Linearitätsfehler	±0,15 %	±0,30 %
Temperaturverhalten bei -25 °C bis +55 °C		
Offset-Drift T_{KVO}	±6 ppm/K	±12 ppm/K
Verstärkungsdrift T_{KG}	±30 ppm/K	±50 ppm/K
Gesamte Spannungsdrift $T_{Kges} = T_{KVO} + T_{KG}$	±36 ppm/K	±62 ppm/K
Gesamtfehler der Spannungseingänge (-25 °C bis +55 °C) Offset- + Verstärkungs- + Linearitäts- + Driftfehler	±0,30 %	±0,50 %

Toleranz- und Temperaturverhalten der Stromeingänge (Die Fehlerangaben beziehen sich auf den Messbereichsendwert von 20 mA.)		
	typisch	**maximal**
Fehler bei 23 °C		
Offset-Fehler	±0,03 %	±0,06 %
Verstärkungsfehler	±0,10 %	±0,10 %
Differentielle Nichtlinearität	±0,10 %	±0,30 %
Gesamtfehler der Stromeingänge bei 23 °C Offset- + Verstärkungs- + Linearitätsfehler	±0,20 %	±0,40 %
Temperaturverhalten bei -25 °C bis +55 °C		
Offset-Drift T_{KIO}	±6 ppm/K	±12 ppm/K
Verstärkungsdrift T_{KG}	±30 ppm/K	±50 ppm/K
Gesamte Drift $T_{Kges} = T_{KIO} + T_{KG}$	±36 ppm/K	±62 ppm/K
Gesamtfehler der Stromeingänge (-25 °C bis +55 °C) Offset- + Verstärkungs- + Linearitäts- + Driftfehler	±0,35 %	±0,60 %

Zusätzliche Toleranzen unter dem Einfluss elektromagnetischer Felder				
Art der elektromagnetischen Störung	**typische Abweichung vom Messbereichsendwert (Spannungseingang)**		**typische Abweichung vom Messbereichsendwert (Stromeingang)**	
	relativ	**absolut**	**relativ**	**absolut**
Elektromagnetische Felder; Feldstärke 10 V/m nach EN 61000-4-3 / IEC 61000-4-3	< ±2 %	< ±200 mV	< ±2 %	< ±400 µA
Leitungsgeführte Störgrößen Klasse 3 (Prüfspannung 10 V) nach EN 61000-4-6 / IEC 61000-4-6	< ±1 %	< ±100 mV	< ±1 %	< ±100 µA
Schnelle transiente Störungen (Burst) Versorgung 4 kV, Eingang 2 kV nach EN 61000-4-4 / IEC 61000-4-4	< ±1 %	< ±100 mV	< ±1 %	< ±100 µA

Schutzeinrichtungen	
Überspannung	Suppressordioden in den Analog-Eingängen

Potenzialtrennung/Isolation der Spannungsbereiche	
⚠ Für die Potenzialtrennung der Logikebene vom Peripheriebereich ist es notwendig, die Busklemme der Station und die Sensoren, die an die hier beschriebene analoge Eingangsklemme angeschlossen werden, aus getrennten Netzgeräten zu versorgen. Eine Verbindung der Versorgungsgeräte im 24-V-Bereich ist nicht zulässig!	
Gemeinsame Potenziale	
24-V-Hauptspannung, 24-V-Segmentspannung und GND liegen auf demselben Potenzial. FE stellt einen eigenen Potenzialbereich dar.	
Getrennte Potenziale im System aus Busklemme/Einspeiseklemme und einer E/A-Klemme	
Prüfstrecke	**Prüfspannung**
5-V-Versorgung ankommender Fernbus / 7,5-V-Versorgung (Buslogik)	500 V AC, 50 Hz, 1 min
5-V-Versorgung weiterführender Fernbus / 7,5-V-Versorgung (Buslogik)	500 V AC, 50 Hz, 1 min
7,5-V-Versorgung (Buslogik), 24-V-Versorgung U_{ANA}/ Peripherie	500 V AC, 50 Hz, 1 min
7,5-V-Versorgung (Buslogik), 24-V-Versorgung U_{ANA} / Funktionserde	500 V AC, 50 Hz, 1 min
Peripherie / Funktionserde	500 V AC, 50 Hz, 1 min

Fehlermeldungen an das übergeordnete Steuerungs- oder Rechnersystem	
Ausfall der internen Spannungsversorgung	ja
Peripherie-/Anwenderfehler	ja, Fehlermeldung über die Prozessdaten-Eingangsworte (siehe Seite 14)

Bestelldaten

Beschreibung	Artikel-Bezeichnung	Artikel-Nr.
Klemme mit zwei analogen Eingangskanälen	IB IL AI 2/4-20	28 60 44 2
Zur Bestückung der Klemme benötigen Sie einen der aufgeführten Stecker mit Schirm-anschluss.		
Stecker mit Schirmanschluss zum Anschluss einer Leitung; Packungsinhalt: 5 Stück	IB IL SCN-6 SHIELD	27 26 35 3
Stecker mit Schirmanschluss zum Anschluss von zwei Leitungen; Packungsinhalt: 5 Stück	IB IL SCN-6 SHIELD-TWIN	27 40 24 5
Anwenderhandbuch „Projektierung und Installation der Produktfamilie INTERBUS-Inline“	IB IL SYS PRO UM	27 45 55 4

Phoenix Contact GmbH & Co. KG
Flachsmarktstr. 8
32825 Blomberg
Germany

+ 49 - (0) 52 35 - 3-00

+ 49 - (0) 52 35 - 3-4 12 00

www.phoenixcontact.com

Standorte weltweit:
www.phoenixcontact.com/salesnetwork

© Phoenix Contact 11/2001 Technische Änderungen vorbehalten TNR 90 10 73 6