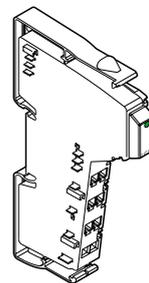


IB IL TEMP 2 UTH

INTERBUS-Inline-Klemme mit zwei analogen Eingangskanälen zum Messen von Temperaturen



Datenblatt 5722B

09/2000

57220001



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

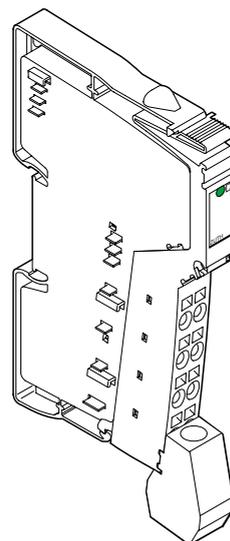
Funktionsbeschreibung

Mit dieser Klemme können Sie Signale handelsüblicher Thermoelemente erfassen.

Es werden 13 verschiedene Thermoelementtypen nach DIN EN 60584-1 und DIN 43710 sowie ein linearer Spannungseingang von -15 mV bis +85 mV unterstützt.

Merkmale

- Zwei Differenzeingänge für Thermoelemente oder lineare Spannung; ein Eingang für eine externe Vergleichsstelle PT 1000 oder Ni 1000
- Konfiguration der Kanäle über INTERBUS
- Interne Erfassung der Vergleichsstellentemperatur (konfigurierbar)
- Absolut- oder Differenztemperaturmessung (konfigurierbar)
- PT-1000-Sensor in Nähe der Anschlussklemmen der Thermoelementeingänge zur internen Ermittlung der Vergleichsstellentemperatur
- Darstellung der Messwerte in drei verschiedenen Formaten möglich



5722A013

Bild 1

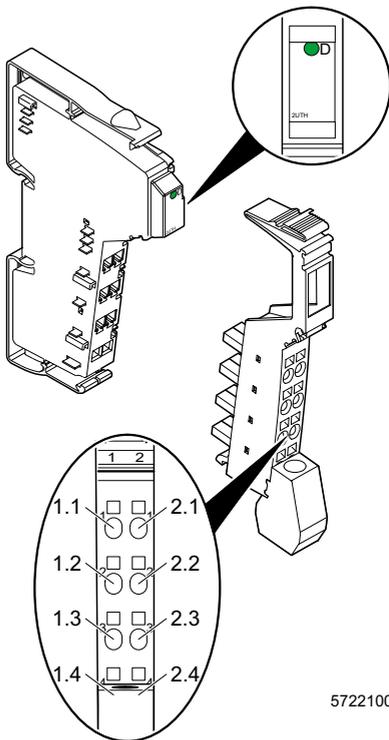
Die Klemme IB IL TEMP 2 UTH mit aufgesetztem Stecker



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

Inhaltsverzeichnis

Funktionsbeschreibung	1
Montagevorschrift	4
Internes Prinzipschaltbild	5
Potentialtrennung	6
Anschlusshinweise	6
Anschlussbeispiele	7
Programmierdaten	9
INTERBUS-Prozessdatenworte	9
Formate zur Darstellung der Messwerte	14
Messbereiche	20
Toleranzangaben	22
Technische Daten	29
Bestelldaten	32



57221002

Bild 2 IB IL TEMP 2 UTH
mit zugehörigem Stecker

Lokale Diagnose- und Status-Anzeigen

Bez.	Farbe	Bedeutung
D	grün	Busdiagnose

Klemmenbelegung

Klemm- punkte	Signal	Belegung
1.1, 2.1		nicht belegt
1.2	TC+	Thermoelement (Plus-Eingang) Kanal 2
2.2	TC-	Thermoelement (Minus-Eingang) Kanal 2
1.3	TC+	Thermoelement (Plus-Eingang) Kanal 1
2.3	TC-	Thermoelement (Minus-Eingang) Kanal 1
1.4, 2.4	Schirm	Schirmanschluss (Kanal 1 und 2)

Montagevorschrift

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

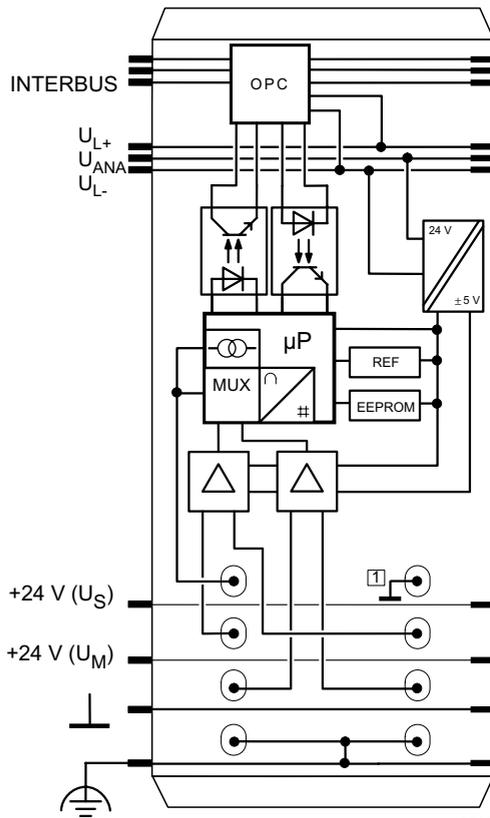


Bauen Sie für alle Analog-Klemmen einen eigenen Hauptkreis auf!

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.

Beachten Sie bei der Klemme IB IL TEMP 2 UTH zusätzlich, dass jeder Strom durch die Potentialrangierung die Temperatur der internen Vergleichsstelle verfälscht. Ordnen Sie diese Klemme deshalb hinter **allen** anderen Klemmen an, um den Strom durch **alle** Potentialrangierer möglichst gering zu halten.

Internes Prinzipschaltbild



57221003

Bild 3 Interne Beschaltung der Klemmpunkte

Legende:

-  INTERBUS Protokoll-Chip
-  Optokoppler
-  DC/DC Wandler mit galvanischer Trennung
-  Mikroprozessor mit Multiplexer, Stromquelle für die Vergleichsstelle und Analog-Digital-Wandler
-  Referenzspannung
-  Elektrisch löschbares, wiederprogrammierbares ROM
-  Verstärker
-  Analogmasse, potentialgetrennt zur Masse des Potentialrangierers
-  Die Erklärung für sonstige verwendete Symbole finden Sie im Anwen- derhandbuch IB IL SYS PRO UM.

Potentialtrennung

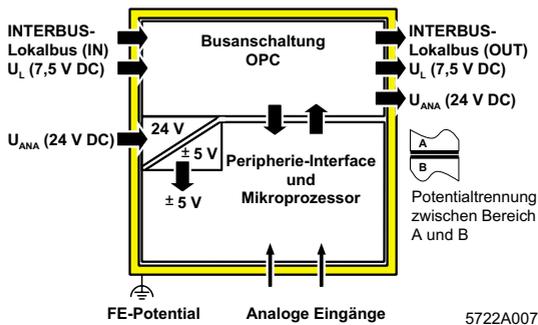


Bild 4 Potentialtrennung der einzelnen Funktionsbereiche

Anschlussinweise

Anschluss der Thermoelemente



Schließen Sie die Thermoelemente **grundsätzlich** mit paarig verdrehten und geschirmten Leitungen an.

Verwenden Sie gekapselte Thermoelemente.

Zur Verlängerung der Thermoleitungen stehen Thermoelementklemmen zur Verfügung (Typ Phoenix Contact MTKD; siehe Bild 7 auf Seite 8 und Bestelldaten).

Anschluss der Schirmung



Der Anschluss der Schirmung ist in den Anschlussbeispielen dargestellt (Bild 5 bis Bild 7).

Schließen Sie die Schirmung nur einseitig an der Inline-Klemme über die Schirmanschlussschelle an. Dadurch verhindern Sie das Entstehen von PE-Schleifen, die beim beidseitigen Anbinden der Schirmung an PE entstehen könnten. Über die Schelle wird der Schirm modulseitig direkt mit FE verbunden. Zusätzliche Beschaltungen sind nicht erforderlich.

Isolieren Sie die Schirmung am Sensor.

Anschlussbeispiele



Wenn Sie den Schirm an der Klemme anschließen, müssen Sie den Schirm auf der Sensorseite isolieren (im Bild 5 und Bild 6 grau dargestellt).

Verwenden Sie zum Anschluss der Sensoren den Stecker mit Schirmanschluss. In Bild 5 und Bild 6 ist der Anschluss schematisch (ohne Schirmanschluss-Stecker) dargestellt.

Absoluttemperaturmessung

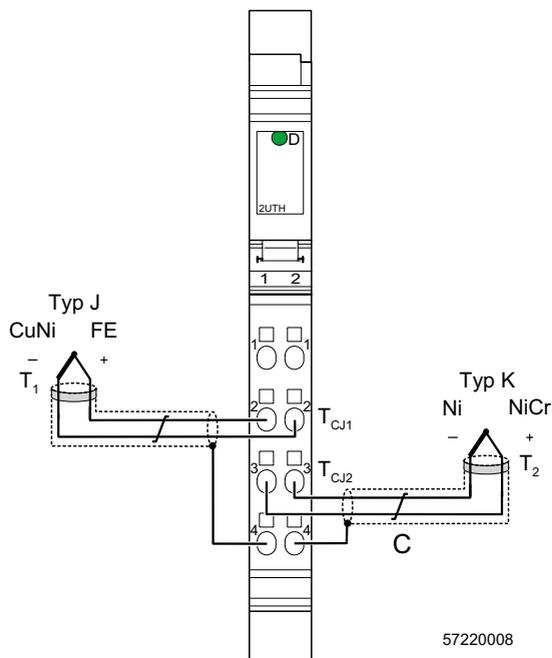


Bild 5 Absoluttemperaturmessung an zwei Kanälen

Bei der Absoluttemperaturmessung wird die Messtemperatur von T_1 bzw. T_2 durch Vergleichsstellenkompensation (T_{CJ1} , T_{CJ2}) ermittelt.

Differenztemperaturmessung

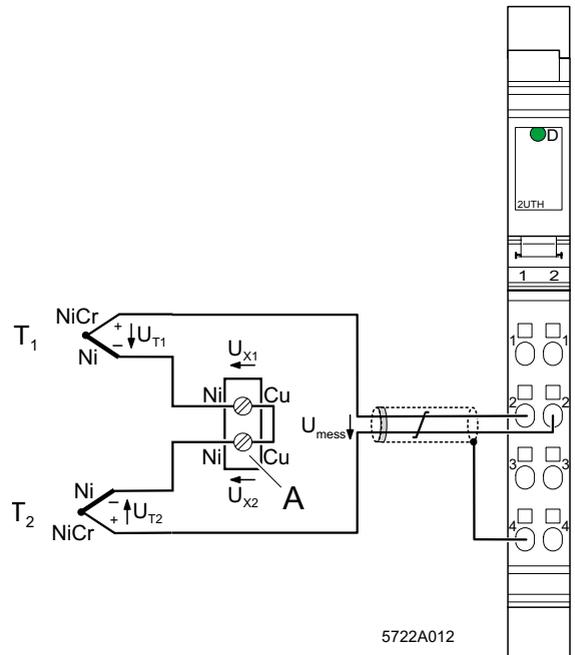


Bild 6 Differenztemperaturmessung mit zwei Thermoelementen Typ K

$$U_{\text{mess}} = U_{T1} - U_{X1} + U_{X2} - U_{T2} = U_{T1} - U_{T2}$$

Unter der Voraussetzung, dass die beiden Klemmpunkte (A) auf gleichem Temperaturniveau liegen, sind die Absolutwerte von U_{X1} und U_{X2} gleich. Beide Spannungen heben sich auf. Es bleibt die Differenz zwischen U_{T1} und U_{T2} .

Verlängerung der Ausgleichsleitung



Wenn Sie den Schirm an einem zentralen Erdungspunkt anschließen, müssen Sie den Schirm jeweils auf der entgegengesetzten Seite isolieren (im Bild 7 grau dargestellt).

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

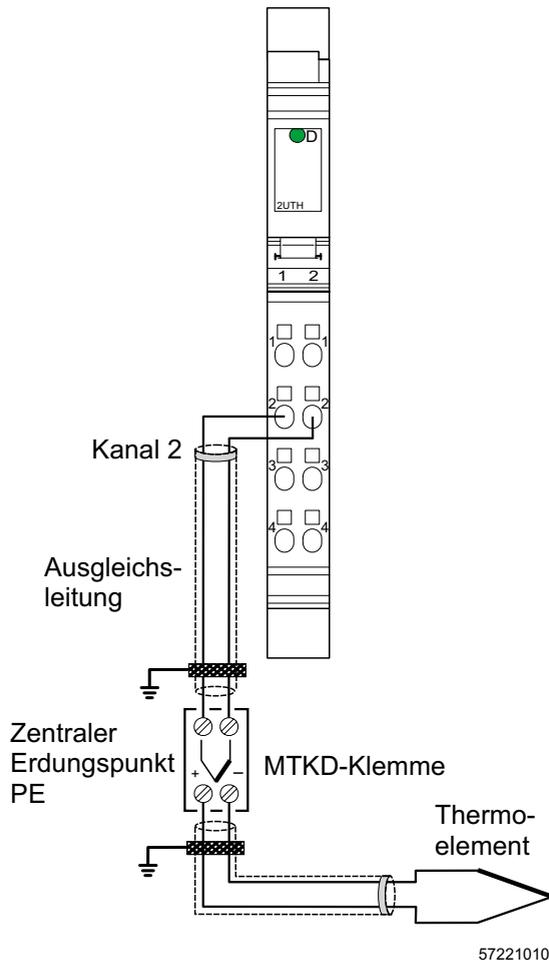


Bild 7 Verlängerung der Ausgleichsleitung mit Thermoelementklemmen

Programmierdaten

ID-Code	7F _{hex} (127 _{dez})
Längen-Code	02 _{hex}
Prozessdatenkanal	32 Bit
Eingabe-Adressraum	4 Byte
Ausgabe-Adressraum	4 Byte
Parameterkanal (PCP)	0 Byte
Registerlänge (Bus)	4 Byte

INTERBUS-Prozessdatenworte

INTERBUS-Ausgangsdatenworte zur Konfiguration der Klemme (vgl. Seite 10)

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	0	VS	Auflösung	Format	Sensortyp					
Kanal 2	Belegung	1	0	0	0	0	0	0	VS	Auflösung	Format	Sensortyp					

VS Vergleichsstelle

Zuordnung der Klemmpunkte zum INTERBUS-Eingangsdatenwort (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 2	Signal	15	14	13	12	11	10	9	8	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

Prozessdaten-Ausgangsworte INTERBUS OUT

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

- Auswahl eines Sensortyps
- Einstellung der Auflösung
- Umschaltung der Formate der Darstellung der Messwerte
- Auswahl der Vergleichsstelle

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 1 s 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:

Sensortyp:	TC Typ K
Auflösung:	0,1 °C (1µV)
Ausgabeformat:	Format 1 (IB Standard)
Vergleichsstelle:	intern

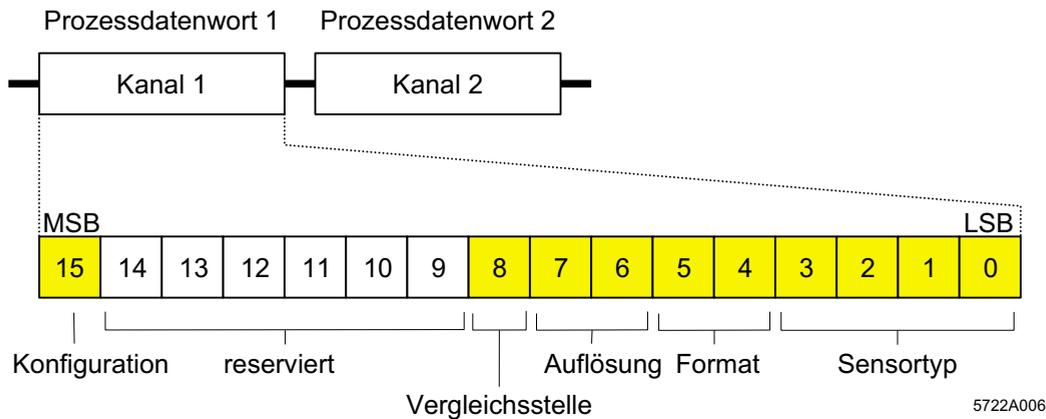


Bild 8 Prozessdaten-Ausgangsworte



Setzen Sie alle reservierten Bits auf 0.

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
dez.	bin.	
0	0	Voreinstellung
1	1	Konfigurationsdaten

Bit 8:

Code		Vergleichsstellen- kompensation
dez.	bin.	
0	0	intern
1	1	keine

Bit 7 und Bit 6:

Code		Auflösung (bezogen auf das Format 1 (IB Standard))
dez.	bin.	
0	00	0,1 °C (1 µV)
1	01	1 °C (10 µV)
2	10	0,1 °F
3	11	1 °F

Bit 5 und Bit 4:

Code		Format
dez.	bin.	
0	00	Format 1: IB Standard 15 Bit + Vorzeichen mit erweiterter Diagnose
1	01	Format 2: 12 Bit + Vorzeichen + 3 Diagnose- Bit
2	10	Format 3: 15 Bit + Vorzeichen
3	11	reserviert

Bit 3 bis Bit 0:

Code		Sensortyp
dez.	bin.	
0	0000	TC Typ K
1	0001	TC Typ J
2	0010	TC Typ E
3	0011	TC Typ R
4	0100	TC Typ S
5	0101	TC Typ T
6	0110	TC Typ B
7	0111	TC Typ N



Verwenden Sie zur Darstellung der Messwerte des Sensortyps 14 (lineare Spannung) das Format IB Standard.

Code		Sensortyp
dez.	bin.	
8	1000	TC Typ U
9	1001	TC Typ L
10	1010	TC Typ C
11	1011	TC Typ W
12	1100	TC Typ HK
13	1101	Vergleichsstelle (Cold Junction; CJ)
14	1110	U: Spannung (-15 mV bis +85 mV)
15	1111	reserviert



Wenn Sie den Sensortyp Vergleichsstelle auswählen, wird im Eingangsdatenwort die Temperatur der Vergleichsstelle (Klemmentemperatur) angezeigt. Außerdem wird der so konfigurierte Kanal im Rahmen des Messzyklusses nicht ausgewertet, so dass sich die Update-Zeit für die Klemme verkürzt.

Prozessdaten-Eingangsworte INTERBUS IN

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

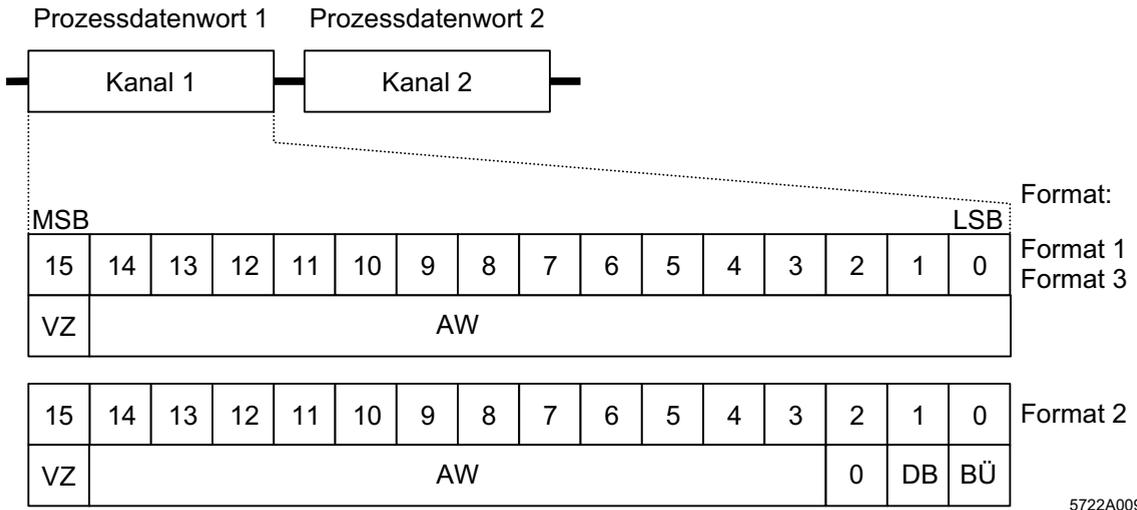


Bild 9 Reihenfolge der Prozessdaten-Eingangsworte im INTERBUS-Ring und Darstellung der Bits des ersten Prozessdatenwortes in den verschiedenen Formaten

- VZ Vorzeichen
- AW Analogwert
- 0 reserviert
- DB Drahtbruch
- BÜ Bereichsüberschreitung

Das Prozessdatenformat 1 (IB Standard) unterstützt eine erweiterte Diagnose. Folgende Fehler-Codes sind möglich:

Code (hex)	Fehler
8001	Messbereich verlassen (überschritten)
8002	Drahtbruch
8004	Messwert ungültig/kein gültiger Messwert verfügbar
8008	Vergleichsstelle defekt
8010	Konfiguration ungültig
8040	Klemme defekt
8080	Messbereich verlassen (unterschritten)

Sensortyp (Bit 3 bis 0)		TC- und CJ-Sensor (0 bis 13)	lineare Spannung (14)
Auflösung (Bit 7 und 6)		$01_{\text{bin}} / 11_{\text{bin}}$	01_{bin}
Prozessdatum _{hex} (= Analogwert _{hex})	Analogwert _{dez}	$1\text{ }^{\circ}\text{C} / 1\text{ }^{\circ}\text{F}$ ($^{\circ}\text{C}$) / ($^{\circ}\text{F}$)	$10\text{ }\mu\text{V}$ (μV)
8002		<i>Drahtbruch</i>	–
8001		<i>Messbereich überschritten</i>	<i>> 85000</i>
2134	8500	–	85000
03E8	1000	1000	10000
0001	1	1	10
0000	0	0	0
FFFF	-1	-1	-10
FF9C	-100	-100	-1000
FA24	-1500	–	-15000
8080		<i>Messbereich unterschritten</i>	<i>< -15000</i>



Ist der Messwert größer als der Darstellungsbereich der Prozessdaten, wird der Fehlercode „Messbereich überschritten bzw. unterschritten“ erzeugt.

Die Fehlermeldung „Drahtbruch“ wird nur im TC-Betrieb generiert.

Format 2

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

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

55200060

Bild 11 Messwertdarstellung im Format 2 (12 Bit)

VZ	Vorzeichen	DB	Drahtbruch
AW	Analogwert	BÜ	Bereichsüberschreitung
0	reserviert		

Typische Analogwerte in Abhängigkeit von der Auflösung

Sensortyp (Bit 3 bis 0)		TC- und CJ-Sensor (0 bis 13)	
Auflösung (Bit 7 und 6)		$00_{bin} / 10_{bin}$	$01_{bin} / 11_{bin}$
Prozessdatum _{hex} (= Analogwert _{hex})	Analogwert _{dez}	$0,1\text{ °C} / 0,1\text{ °F}$ (°C) / (°F)	$1\text{ °C} / 1\text{ °F}$ (°C) / (°F)
$xxxx\ xxxx\ xxxx\ xxx1_{bin}$		Messbereich überschritten (AW = positiver Endwert aus Tabelle auf Seite 21)	
2710	10000	1000	–
03E8	1000	100	1000
0008	8	0,8	8
0000	0	0	0
FFF8	-8	-0,8	-8
FC18	-1000	-100	–
$xxxx\ xxxx\ xxxx\ xxx1_{bin}$		Messbereich unterschritten (AW = negativer Endwert aus Tabelle auf Seite 21)	
$xxxx\ xxxx\ xxxx\ xx1x_{bin}$		Drahtbruch (AW = negativer Endwert aus Tabelle auf Seite 21)	

AW Analogwert X kann die Werte 0 oder 1 annehmen

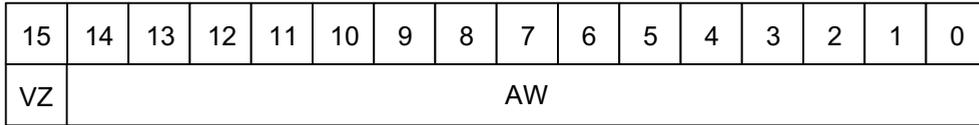


Ist der Messwert größer als der Darstellungsbereich der Prozessdaten, wird Bit 0 auf 1 gesetzt.

Bei Drahtbruch wird Bit 1 auf 1 gesetzt.

Format 3

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



55641008

Bild 12 Messwertdarstellung im Format 3 (15 Bit)

VZ Vorzeichen AW Analogwert

Typische Analogwerte in Abhängigkeit von der Auflösung

Sensortyp (Bit 3 bis 0)		TC- und CJ-Sensor (0 bis 13)
Auflösung (Bit 7 und 6)		$00_{\text{bin}} / 10_{\text{bin}}$
Prozessdatum _{hex} (= Analogwert _{hex})	Analogwert _{dez}	$0,1\text{ °C} / 0,1\text{ °F}$ (°C) / (°F)
<i>oberer Grenzwert* +1 LSB</i>		<i>Messbereich überschritten</i>
7D00	32000	–
2710	10000	1000,0
000A	10	1
0001	1	0,1
0000	0	0
FFFF	-1	-0,1
FC18	-1000	-100,0
B500	-19200	–
<i>unterer Grenzwert* - 1 LSB</i>		<i>Messbereich unterschritten</i>
<i>unterer Grenzwert* - 2 LSB</i>		<i>Drahtbruch</i>

Sensortyp (Bit 3 bis 0)		TC- und CJ-Sensor (0 bis 13)
Auflösung (Bit 7 und 6)		$01_{\text{bin}} / 11_{\text{bin}}$
Prozessdatum _{hex} (= Analogwert _{hex})	Analogwert _{dez}	$1\text{ °C} / 1\text{ °F}$ (°C) / (°F)
<i>oberer Grenzwert* +1 LSB</i>		<i>Messbereich überschritten</i>
6400	25600	–
03E8	1000	1000
0001	1	1
0000	0	0
FFFF	-1	-1
FF9C	-100	-100
ED40	-4800	–
<i>unterer Grenzwert* - 1 LSB</i>		<i>Messbereich unterschritten</i>
<i>unterer Grenzwert* - 2 LSB</i>		<i>Drahtbruch</i>

* Die Grenzwerte finden Sie in der Tabelle auf Seite 21

Messbereiche

Messbereiche in Abhängigkeit von der Auflösung (Format 1 (IB Standard) und Format 3)

Auflösung (Bit 7 und 6)	Thermoelemente	lineare Spannungsgeber
00	-273 °C bis +3276,8 °C Auflösung: 0,1 °C	-15 mV bis +32,7768 mV Auflösung: 1 µV
01	-273 °C bis +32768 °C Auflösung: 1,0 °C	-15 mV bis +85 mV Auflösung: 10 µV
10	-459 °F bis +3276,8 °F Auflösung: 0,1 °F	
11	-459 °F bis +32768 °F Auflösung: 1,0 °F	

Messbereiche in Abhängigkeit von der Auflösung (Format 2).

Auflösung (Bit 7 und 6)	Thermoelemente
00	-272,8 °C bis +3276,0 °C Auflösung: 0,8 °C
01	-272 °C bis +32760 °C Auflösung: 8 °C
10	-459,2 °F bis +3276 °F Auflösung: 0,8 °F
11	-456 °F bis +32760 °F Auflösung: 8 °F

Die Umrechnung von Temperaturwerten in °C nach °F kann nach folgender Formel erfolgen:

$$T [^{\circ}\text{F}] = T [^{\circ}\text{C}] \times \frac{9}{5} + 32$$

Dabei sind:

T [°F] Temperatur in Grad Fahrenheit

T [°C] Temperatur in Grad Celsius

Eingangs-Messbereiche

Nr.	Eingang	Sensortyp	Norm	Messbereich (softwareunterstützt)	
				untere Grenze	obere Grenze
1	Thermoelemente	B	EN 60584-1 (DIN EN 60584-1)	+50 °C +122 °F	+1820 °C +3308 °F
2		E		-270 °C -454 °F	+1000 °C +1832 °F
3		J		-210 °C -346 °F	+1200 °C +2192 °F
4		K		-270 °C -454 °F	+1372 °C +2501 °F
5		N		-270 °C -454 °F	+1300 °C +2372 °F
6		R		-50 °C -58 °F	+1768 °C +3214 °F
7		S		-50 °C -58 °F	+1768 °C +3214 °F
8		T		-270 °C -454 °F	+400 °C +752 °F
9		C		-18 °C 0 °F	+2316 °C +4200 °F
10		W		-18 °C 0 °F	+2316 °C +4200 °F
11		HK		-200 °C -328 °F	+800 °C +1472 °F
12		L	DIN 43710	-200 °C -328 °F	+900 °C +1652 °F
13		U		-200 °C -328 °F	+600 °C +1112 °F
14	interne Vergleichsstelle	PT1000	DIN IEC 60751	-200 °C	+850 °C
15	Spannungseingabe	lineares Span- nungssignal		-15 mV	+85 mV



Bei Unter- oder Überschreitung der oben angegebenen Grenzen wird im Format 1 „IB Standard“ die Fehlermeldung „Messbereich verlassen“ generiert.

Toleranzangaben

Toleranzen bei einer Umgebungstemperatur $T_U = +25\text{ °C}$

Nr.	Eingang	Sensortyp	Messbereich für die Toleranzangabe*	relativer Fehler	absoluter Fehler	maximaler relativer Fehler	maximaler absoluter Fehler
1	Thermoelemente	B	+500 °C bis +1820 °C* +932 °F bis +3308 °F	±0,23 %	±4,2 K	±0,92 %	±16,7 K
2		E	-226 °C bis +1000 °C* -374,8 °F bis +1832 °F	±0,04 %	±0,4 K	±0,15 %	±1,6 K
3		J	-210 °C bis +1200 °C -346 °F bis +2192 °F	±0,04 %	±0,5 K	±0,15 %	±1,9 K
4		K	-200 °C bis +1372 °C* -328 °F bis +2501 °F	±0,04 %	±0,6 K	±0,17 %	±2,4 K
5		N	-200 °C bis +1300 °C* -328 °F bis +2372 °F	±0,07 %	±1,0 K	±0,29 %	±3,7 K
6		R	-50 °C bis +1768 °C -58 °F bis +3214 °F	±0,14 %	±2,5 K	±0,57 %	±10,0 K
7		S	-50 °C bis +1768 °C -58 °F bis +3214 °F	±0,14 %	±2,5 K	±0,57 %	±10,0 K
8		T	-270 °C bis +400 °C -454 °F bis +752 °F	±0,16 %	±0,7 K	±0,63 %	±2,5 K
9		C	-18 °C bis +2316 °C 0 °F bis +4200 °F	±0,07 %	±1,7 K	±0,29 %	±6,7 K
10		W	-18 °C bis +2316 °C 0 °F bis +4200 °F	±0,09 %	±2,1 K	±0,36 %	±8,4 K
11		HK	-200 °C bis +800 °C -328 °F bis 1472 °F	±0,05 %	±0,4 K	±0,18 %	±1,5 K
12		L	-200 °C bis +900 °C -328 °F bis +1652 °F	±0,05 %	±0,5 K	±0,21 %	±1,9 K
13		U	-200 °C bis +600 °C -328 °F bis +1112 °F	±0,11 %	±0,7 K	±0,42 %	±2,5 K
14	interne Vergleichsstelle	PT 1000	-25 °C bis +85 °C	±0,04 %	±0,3 K	±0,22 %	±1,9 K
15	Spannungseingabe	lineare Signale	-15 mV bis +85 mV	±0,03 %	±25 µV	±0,12 %	±100 µV



Alle prozentualen Angaben beziehen sich auf den jeweiligen Messbereichsendwert.

* Unterhalb des angegebenen Bereiches ist mit größeren Fehlergrenzen aufgrund der sehr geringen Empfindlichkeit der Sensorelemente zu rechnen.

Die Toleranzangaben der TC-Sensoren beziehen sich auf eine Differenztemperaturmessung ohne Vergleichsstellenkompensation. Die Toleranzen des Sensorelements und der Vergleichsstelle (siehe Tabelle auf Seite 25) müssen zusätzlich berücksichtigt werden.

Toleranzen bei einer Umgebungstemperatur $T_U = -25\text{ °C bis }+55\text{ °C}$

Nr.	Eingang	Sensortyp	Messbereich für die Toleranzangabe*	relativer Fehler	absoluter Fehler	maximaler relativer Fehler	maximaler absoluter Fehler
1	Thermoelemente	B	+500 °C bis +1820 °C* +932 °F bis +3308 °F	±0,55 %	±10,0 K	±1,37 %	±25,0 K
2		E	-226 °C bis +1000 °C* -374,8 °F bis +1832 °F	±0,09 %	±0,9 K	±0,23 %	±2,3 K
3		J	-210 °C bis +1200 °C -346 °F bis +2192 °F	±0,09 %	±1,1 K	±0,23 %	±2,8 K
4		K	-200 °C bis +1372 °C* -328 °F bis +2501 °F	±0,10 %	±1,4 K	±0,26 %	±3,6 K
5		N	-200 °C bis +1300 °C* -328 °F bis +2372 °F	±0,17 %	±2,2 K	±0,43 %	±5,6 K
6		R	-50 °C bis +1768 °C -58 °F bis +3214 °F	±0,34 %	±6,0 K	±0,85 %	±15,0 K
7		S	-50 °C bis +1768 °C -58 °F bis +3214 °F	±0,34 %	±6,0 K	±0,85 %	±15,0 K
8		T	-270 °C bis +400 °C -454 °F bis +752 °F	±0,38 %	±1,5 K	±0,95 %	±3,8 K
9		C	-18 °C bis +2316 °C 0 °F bis +4200 °F	±0,17 %	±4,0 K	±0,43 %	±10,0 K
10		W	-18 °C bis +2316 °C 0 °F bis +4200 °F	±0,22 %	±5,0 K	±0,54 %	±12,5 K
11		HK	-200 °C bis +800 °C -328 °F bis 1472 °F	±0,11 %	±0,9 K	±0,28 %	±2,2 K
12		L	-200 °C bis +900 °C -328 °F bis +1652 °F	±0,12 %	±1,1 K	±0,31 %	±2,8 K
13		U	-200 °C bis +600 °C -328 °F bis +1112 °F	±0,25 %	±1,5 K	±0,63 %	±3,8 K
14	interne Vergleichsstelle	PT 1000	-25 °C bis +85 °C	±0,05 %	±0,4 K	±0,24 %	±2,0 K
15	Spannungseingabe	lineare Signale	-15 mV bis +85 mV	±0,07 %	±60 µV	±0,18 %	±150 µV



Alle prozentualen Angaben beziehen sich auf den jeweiligen Messbereichsendwert.

* Unterhalb des angegebenen Bereiches ist mit größeren Fehlergrenzen aufgrund der sehr geringen Empfindlichkeit der Sensorelemente zu rechnen.

Die Toleranzangaben der TC-Sensoren beziehen sich auf eine Differenztemperaturmessung ohne Vergleichsstellenkompensation. Die Toleranzen des Sensorelements und der Vergleichsstelle (siehe Tabelle auf Seite 25) müssen zusätzlich berücksichtigt werden.

Temperaturverhalten

Nr.	Eingang	Sensortyp	Messbereich für die Toleranzangabe	typische Drift	maximale Drift
15	Spannungseingabe	lineare Signale	-15 mV bis +85 mV	15 ppm/K	35 ppm/K

Toleranzen der internen Vergleichsstelle

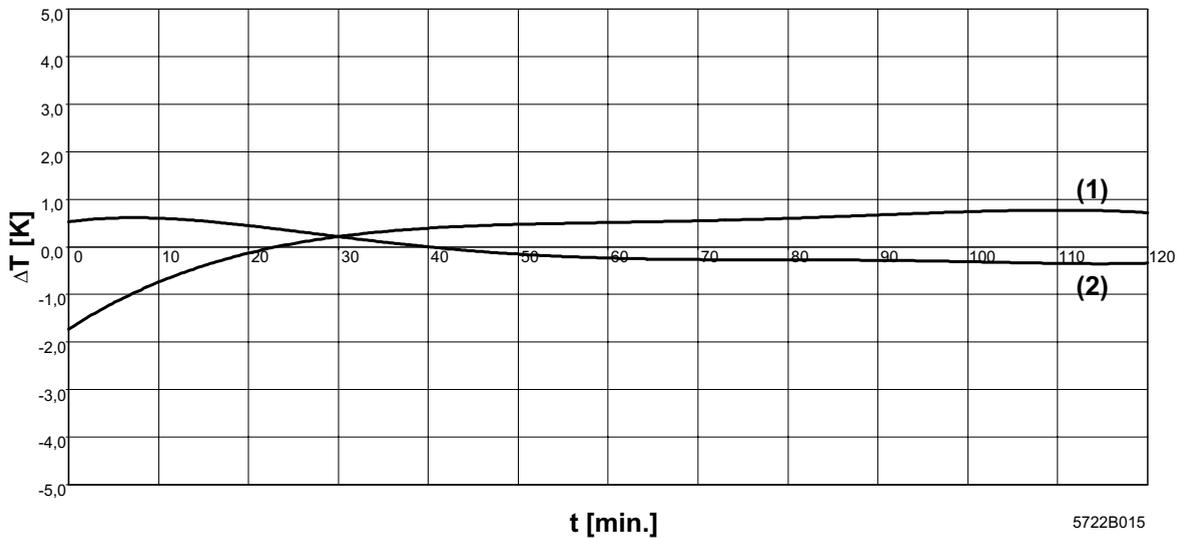
Betrieb bei einer Umgebungstemperatur von $T_U = -25\text{ °C}$ bis $+55\text{ °C}$

Nr.	Fehlerart	typisch	maximal
1	Sensortoleranz PT 1000 ($T_U = 25\text{ °C}$)	$\pm 0,2\text{ K}$	$\pm 0,43\text{ K}$
2	Temperaturverteilungsfehler (Kanal 1 und Kanal 2)	–	–
3	Linearitätsfehler durch Linearisierung	$\pm 0,01\text{ K}$	$\pm 0,01\text{ K}$
4	Gesamtfehler der Vergleichsstelle bei $T_U = 25\text{ °C}$	$\pm 0,3\text{ K}$	$\pm 1,9\text{ K}$
5	Gesamtfehler der Vergleichsstelle bei $T_U = -25\text{ °C}$ bis $+55\text{ °C}$	$\pm 0,4\text{ K}$	$\pm 2,0\text{ K}$



Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung muss mit einer Aufwärmphase von 30 Minuten gerechnet werden. Die Toleranzen der Vergleichsstelle können direkt nach dem Einschalten um die typische Toleranz erhöht sein.

Die Kurve, die das Einschwingverhalten darstellt, ist in Bild 13 dargestellt.



5722B015

Bild 13 Einschwingvorgang bei der Klemme IB IL TEMP 2 UTH

t [min] Zeit nach dem Einschalten in Minuten

ΔT [K] Temperaturabweichung vom Messwert in Kelvin (absoluter Fehler)
 Der in Bild 13 dargestellte Gesamtsystemfehler bei einer Absoluttemperaturmessung setzt sich zusammen aus der Sensortoleranz, dem Gerätefehler und dem Vergleichstellenfehler.

(1) Kurve für Kanal 1

(2) Kurve für Kanal 2

Toleranzen durch die Linearisierung

Nr.	Eingang	Sensortyp	Norm	Messbereich (softwareunterstützt)	maximaler Fehler durch die Sensorlinearisierung	
1	Thermoelemente	B	EN 60584-1 (DIN EN 60584-1)	+50 °C bis +1820 °C +122 °F bis +3308 °F	±0,05 K	
2		E		-270 °C bis +1000 °C -454 °F bis +1832 °F	±0,05 K	
3		J		-210 °C bis +1200 °C -346 °F bis +2192 °F	±0,05 K	
4		K		-270 °C bis +1372 °C -454 °F bis +2501 °F	±0,05 K	
5		N		-270 °C bis +1300 °C -454 °F bis +2372 °F	±0,05 K	
6		R		-50 °C bis +1768 °C -58 °F bis +3214 °F	±0,05 K	
7		S		-50 °C bis +1768 °C -58 °F bis +3214 °F	±0,05 K	
8		T		-270 °C bis +400 °C -454 °F bis +752 °F	±0,05 K	
9		C		-18 °C bis +2316 °C 0 °F bis +4200 °F	±0,1 K	
10		W		-18 °C bis +2316 °C 0 °F bis +4200 °F	±0,1 K	
11		HK		-200 °C bis +800 °C -328 °F bis 1472 °F	±0,1 K	
12		L		DIN 43710	-200 °C bis +900 °C -328 °F bis 1652 °F	±0,05 K
13		U			-200 °C bis 600 °C -328 °F bis 1112 °F	±0,05 K
14	interne Vergleichsstelle	PT 1000		-200 °C bis +850 °C -328 °F bis 1562 °F	±0,01 K	
15	Spannungseingabe	lineare Signale		–	–	

Zusätzliche Toleranzen unter EMV-Einfluss

Art der EM-Störung	typische relative Abweichung vom Messbereichsendwert	Kriterium
Elektromagnetische Felder nach IEC 61000-4-3; EN 61000-4-3; Feldstärke 10 V/m	Kanal 1: $\pm 9,6\%$ Kanal 2: $\pm 5,0\%$	A
Leitungsgeführte Störgrößen (0,15 MHz bis 80 MHz) nach IEC 61000-4-6; EN 61000-4-6; Klasse 3 (10 V)	Kanal 1: $\pm 4,2\%$ Kanal 2: $\pm 2,5\%$	A
Schnelle Transienten (Burst) nach IEC 61000-4-4; EN 61000-4-4; 2 kV; Klasse 3	–	B
Transiente Überspannung (Surge) nach IEC 61000-4-5; EN 61000-4-5	–	B
Entladung statischer Elektrizität (ESD) nach IEC 61000-4-2; EN 61000-4-2 (6 kV Kontakt- / 6 kV Luftentladung)	–	B



Unter EMV-Einfluss können zusätzlichen Toleranzen auftreten. Die Werte beziehen sich auf den Betrieb in der Voreinstellung (TC-Typ K mit Vergleichsstellenkompensation).

Prozessdaten-Update-Zeit

(Modulreaktionszeit für das Ausgeben der angeforderten Kanaladresse mit dem zugehörigen Messwert)

Aktion	Zeit	Anzahl der INTERBUS-Zyklen
Messwertauffrischung in den Prozessdaten mit gleichbleibendem Prozessdaten-Ausgangswort (z. B. PD-Out = 0000 _{hex})	< 30 ms	= Zeit/Zykluszeit



Die Zeit beinhaltet die Reaktionszeit der Modulelektronik bis zu dem Zeitpunkt, an dem gültige Werte in den Prozessdaten-Ausgangsworten bereitstehen.

Technische Daten

Allgemeines	
Gehäusemaße (Breite x Höhe x Tiefe)	12,2 mm x 120 mm x 71,5 mm
Gewicht	46 g (ohne Peripheriestecker)
Betriebsart	Prozessdatenbetrieb mit 2 Worten
Anschlussart der Sensoren	2-Leitertechnik
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 (keine Betauung)
 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 (keine Betauung)
 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
Schnittstelle	
INTERBUS-Schnittstelle	Datenrangierung
Leistungsbilanz	
Logikspannung U_L	7,5 V
Stromaufnahme aus U_L	43 mA (typisch)
Peripherie-Versorgungsspannung U_{ANA}	24 V DC
Stromaufnahme an U_{ANA}	11 mA (typisch)
Leistungsaufnahme gesamt	590 mW (typisch)

Versorgung der Modulelektronik und Peripherie durch Busklemme / Einspeiseklemme	
Anschlusstechnik	Potentialrangierung

Analoge Eingänge	
Anzahl	2 Eingänge für Thermoelemente oder lineare Spannung
Anschluss der Signale	2-adrige, geschirmte Ausgleichsleitung für TC mit gekapselten Sensoren
Leitungslänge	kleiner 30 m bei abgeschirmter Leitung
Verwendbare Sensorentypen	B, C, E, J, K, L, N, R, S, T, U, W, HK
Kennliniennormen	DIN EN 60584-1: 1995 (B, E, J, K, N, R, S, T) DIN 43710 (U, L)
Spannungseingabebereich	-15 mV bis +85 mV
Temperaturmesseinheit	wahlweise Celsius-, Fahrenheit- oder μ V-Skala
Temperaturmessbereich	siehe Tabelle Seite 21
Auflösung im Prozessdatenwort (Quantisierung)	konfigurierbar, siehe Tabelle Seite 11
Auflösung der Messwerte	siehe Tabelle Seite 20
Messwertdarstellung	in den Formaten Format 1 (IB Standard) (15 Bit mit Vorzeichen) Format 2 (12 Bit mit Vorzeichen) Format 3 (15 Bit mit Vorzeichen)
Wandlungsverfahren des Analog/Digital-Wandlers	sukzessive Approximation
Wandlungszeit des Analog/Digital-Wandlers	typisch 120 μ s
Prozessdaten-Update	maximal 30 ms für beide Kanäle
Grenzfrequenz des Analogfilters	48 Hz

Schutzeinrichtungen	
Überspannungsfest bis ± 40 V	TC-Kanäle: Anschlüsse 1.2 und 2.2 sowie 1.3 und 2.3

Potentialtrennung/Isolation der Spannungsbereiche



Für die Potentialtrennung der Logikebene vom Peripheriebereich ist es notwendig, die Busklemmenversorgung U_{BK} und die Peripherieversorgung (U_M/U_S) aus getrennten Netzgeräten bereitzustellen. Eine Verbindung der Versorgungsgeräte im 24-V-Bereich ist nicht zulässig! (weitere Informationen finden Sie im Handbuch.)

Gemeinsame Potentiale

24-V-Hauptspannung U_M , 24-V-Segmentspannung U_S und GND liegen auf demselben Potential. FE stellt einen eigenen Potentialbereich dar.

Getrennte Potentiale im System aus Busklemme/Einspeiseklemme und einer analogen 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 (Peripherie)	500 V AC, 50 Hz, 1 min
7,5-V-Versorgung (Buslogik) / 24-V-Analogversorgung (analoge Peripherie)	500 V AC, 50 Hz, 1 min
24-V-Versorgung (Peripherie) / Funktionserde	500 V AC, 50 Hz, 1 min
24-V-Analogversorgung (analoge Peripherie) / Funktionserde	500 V AC, 50 Hz, 1 min

Fehlermeldungen an das übergeordnete Steuerungs- oder Rechnersystem

Ausfall der internen Spannungsversorgung	ja
Ausfall oder Unterschreiten der Logikspannung U_L	ja, Peripheriefehlermeldung an die Busklemme
Peripherie-/Anwenderfehler	ja, Fehlermeldung über die Prozessdaten-Eingangsworte (siehe Seite 13)

Bestelldaten

Beschreibung	Artikel-Bezeichnung	Artikel-Nr.
Klemme mit 2 analogen Eingangskanälen zum Anschluss von Thermoelementen	IB IL TEMP 2 UTH	27 27 76 3
Peripheriestecker mit Schirmanschluss, 5 St.	IB IL SCN-6 SHIELD	27 26 35 3
Thermoklemmenpaar zur Verlängerung von Ausgleichsleitungen		
Thermoklemmenpaar für CU/CUNI44 Kupfer/Konstantan	MTKD-CU/CUNI	31 00 05 9
Thermoklemmenpaar für FE/CUNI44 Eisen/Konstantan	MTKD-FE/CUNI	31 00 04 6
Thermoklemmenpaar für NICR/CUNI44 Nickelchrom/Konstantan	MTKD-NICR/CUNI	31 00 07 5
Thermoklemmenpaar für NICR/NI Nickelchrom/Nickel	MTKD-NICR/NI	31 00 06 2
Thermoklemmenpaar für E-CU/A-CU Kupfer/Kupfernichel	MTKD-E-CU/A-CU	31 00 09 1
Thermoklemmenpaar für S-CU/E-CU S-Kupfer/Kupfer	MTKD-S-CU/E-CU	31 00 10 1
Anwenderhandbuch „Projektierung und Installation der Modulfamilie 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