

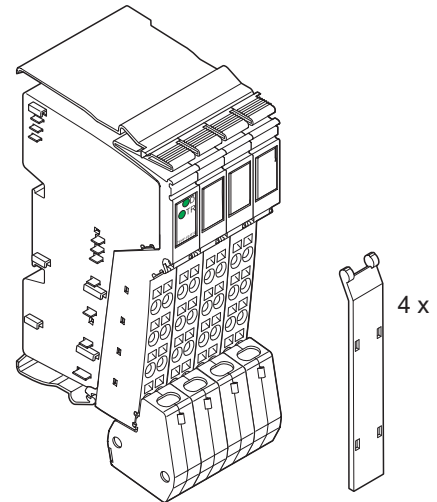
# IB IL TEMP 4/8 RTD ...

**Inline-Analog-Eingabeklemme,  
8 Kanäle, RTD (Widerstandsfühler),  
2-, 3-Leiter-Anschlussstechnik**

## AUTOMATION

Datenblatt  
7079\_de\_05

© PHOENIX CONTACT 2011-03-10



### 1 Funktionsbeschreibung

Die Klemme ist zum Einsatz innerhalb einer Inline-Station vorgesehen. Mit dieser Klemme steht Ihnen ein achtkanales Eingabemodul für resistive Temperatursensoren zur Verfügung.

Sie haben zwei Möglichkeiten zum Datenaustausch:

- über Prozessdaten (jeweils **vier** Eingänge in einem Buszyklus; Multiplex-Betrieb)
- über PCP (alle **acht** Eingänge im PCP-Objekt „Analog Values“)

Diese Klemme unterstützt

- Platin- und Nickelsensoren z. B. Pt100, Pt1000, Ni1000 nach der Norm DIN EN 60751 und nach der Richtlinie SAMA sowie diverse andere Sensoren
- Sensoren KTY81 und KTY84
- den Sensortyp Pt10000 speziell für die Gebäudeautomation

Die Darstellung der Messtemperatur erfolgt über normierte 16-Bit-Werte.

### Merkmale

- Acht Eingänge für resistive Temperatursensoren und lineare Widerstände bis 20 k $\Omega$
- Anschluss der Sensoren in 2- und 3-Leitertechnik
- Kommunikation wahlweise über Prozessdaten oder Parameterkanal (PCP)
- Konfiguration der Kanäle unabhängig voneinander über das Bussystem
- Robuste Eingänge ideal für den Einsatz im rauen industriellen Umfeld mit EMV-Belastung
- Diagnose-Anzeige
- Temperatur- und Widerstandsmessung im Millisekunden-Bereich



Dieses Datenblatt ist nur gültig in Verbindung mit dem Anwenderhandbuch IL SYS INST UM.



Stellen Sie sicher, dass Sie immer mit der aktuellen Dokumentation arbeiten. Diese steht unter der Adresse [www.phoenixcontact.net/catalog](http://www.phoenixcontact.net/catalog) zum Download bereit.



Für den Umgang mit dieser Klemme stehen Funktionsbausteine zur Verfügung. Diese stehen unter der Adresse [www.phoenixcontact.net/catalog](http://www.phoenixcontact.net/catalog) zum Download bereit.



Dieses Datenblatt gilt für die auf der folgenden Seite aufgelisteten Produkte:

---

## Inhaltsverzeichnis

1	Funktionsbeschreibung .....	1
2	Bestelldaten.....	3
3	Technische Daten.....	4
4	Internes Prinzipschaltbild.....	7
5	Lokale Diagnose- und Status-Anzeigen sowie Klemmpunktbelegung .....	8
6	Sicherheitshinweis.....	9
7	Montagevorschrift.....	9
8	Potenzialtrennung.....	9
9	Anschlusshinweise .....	9
10	Anschlussbeispiel.....	9
11	Programmierdaten/Konfigurationsdaten.....	10
12	Prozessdaten.....	10
13	Ausgangs-Prozessdatenworte OUT .....	10
14	Eingangs-Prozessdatenworte IN .....	13
15	Formate zur Darstellung der Messwerte .....	15
16	PCP-Kommunikation .....	18
17	Konfiguration und Analogwerte.....	21
18	Messbereiche .....	22
19	Messfehler .....	23
20	Allgemeine Hinweise und Empfehlungen zum Signalrauschen .....	25
21	Sprungantwort .....	26

## 2 Bestelldaten

### Klemmen

Beschreibung	Typ	Artikel-Nr.	VPE
Inline-Analog-Eingabeklemme, komplett mit Zubehör (Anschlusstecker und Beschriftungsfelder), 8 Kanäle, RTD (Widerstandsfühler), 2-, 3-Leiter-Anschluss-technik, Übertragungsgeschwindigkeit 500 kBit/s, Klemmpunkte der Stecker einzeln nummeriert	IB IL TEMP 4/8 RTD-PAC	2863915	1
Inline-Analog-Eingabeklemme, komplett mit Zubehör (Anschlusstecker und Beschriftungsfelder), 8 Kanäle, RTD (Widerstandsfühler), 2-, 3-Leiter-Anschluss-technik, Übertragungsgeschwindigkeit 500 kBit/s, Klemmpunkte der Stecker durchgehend nummeriert	IB IL TEMP 4/8 RTD-PAC/CN	2692487	1
Inline-Analog-Eingabeklemme, komplett mit Zubehör (Anschlusstecker und Beschriftungsfelder), 8 Kanäle, RTD (Widerstandsfühler), 2-, 3-Leiter-Anschluss-technik, Übertragungsgeschwindigkeit 2 MBit/s, Klemmpunkte der Stecker einzeln nummeriert	IB IL TEMP 4/8 RTD-2MBD-PAC	2878612	1
Inline-Analog-Eingabeklemme, ohne Zubehör, 8 Kanäle, RTD (Widerstandsfühler), 2-, 3-Leiter-Anschluss-technik, Übertragungsgeschwindigkeit 500 kBit/s	IB IL TEMP 4/8 RTD	2863009	1
Inline-Analog-Eingabeklemme, ohne Zubehör, 8 Kanäle, RTD (Widerstandsfühler), 2-, 3-Leiter-Anschluss-technik, Übertragungsgeschwindigkeit 2 MBit/s	IB IL TEMP 4/8 RTD-2MBD	2862916	1



Zur vollständigen Bestückung der Klemmen IB IL TEMP 4/8 RTD und IB IL TEMP 4/8 RTD-2MBD benötigen Sie jeweils vier Stecker mit Schirmschluss.

### Zubehör

Beschreibung	Typ	Artikel-Nr.	VPE
Stecker mit Schirmschluss	IB IL SCN-6 SHIELD-TWIN	2740245	5
Schirmschlussklemme zur Schirmauflage auf Sammelschienen, 8 mm Durchmesser	SK8	3025163	10
Schirmschlussklemme zur Schirmauflage auf Sammelschienen, 14 mm Durchmesser	SK14	3025176	10
Schirmschlussklemme zur Schirmauflage auf Sammelschienen, 20 mm Durchmesser	SK20	3025189	10
Schirmschlussklemme zur Schirmauflage auf Sammelschienen, 35 mm Durchmesser	SK35	3026463	10
Auflageblock, zur Montage auf Tragschienen für 10 mm x 3 mm Sammelschienen	AB-SK	3025341	10
Auflageblock zur Direktmontage mit Kontaktierung zur Montagefläche	AB-SK 65	3026489	10
Auflageblock, aus Isolierstoff, mit Halteschraube, wahlweise verwendbar für Sammelschienen 10 mm x 3 mm oder 6 mm x 6 mm	AB-SK/E	3026476	10
N-Sammelschiene, 10 mm x 3 mm, 1 m lang	NLS-CU 3/10	0402174	1
Abschlussklemme, 4 mm <sup>2</sup> , ohne Isolierkappe	AK 4	0404017	50
Abschlussklemme, 4 mm <sup>2</sup> , mit Isolierkappe, grün-gelb für PE	AK G GNYE	0421029	50
Abschlussklemme, 4 mm <sup>2</sup> , mit Isolierkappe, schwarz für L1, L2, L3	AKG 4 BK	0421032	50

### Dokumentation

Beschreibung	Typ	Artikel-Nr.	VPE
Anwenderhandbuch „Die Automatisierungsklemmen der Produktfamilie Inline“	IL SYS INST UM	-	-
Anwenderhandbuch „Peripherals Communication Protocol (PCP)“	IBS SYS PCP G4 UM	2745114	1
Anwenderhandbuch „Portierung mit PCP-Compact“	IBS PCP COMPACT UM	9015348	1

### 3 Technische Daten

#### Allgemeine Daten

Gehäusemaße (Breite x Höhe x Tiefe)	48,8 mm x 136,8 mm x 71,5 mm (mit Steckern)
Gewicht	125 g (ohne Stecker), 190 g (mit Steckern)
Betriebsart	Prozessdatenbetrieb mit 5 Worten / 1 Wort PCP
Anschlussart der Sensoren	2- und 3-Leitertechnik
Umgebungstemperatur (Betrieb)	-25 °C ... +55 °C
Umgebungstemperatur (Lagerung/Transport)	-25 °C ... +85 °C
Zulässige Luftfeuchtigkeit (Betrieb/Lagerung/Transport)	10 % ... 95 %, nach DIN EN 61131-2
Zulässiger Luftdruck (Betrieb/Lagerung/Transport)	70 kPa ... 106 kPa (bis zu 3000 m üNN)
Schutzart	IP20
Schutzklasse	Klasse III, EN 61131-2, IEC 61131-2
Anschlussdaten Inline-Stecker	
Anschlussart	Zugfederklemmen
Leiterquerschnitt	0,08 mm <sup>2</sup> ... 1,5 mm <sup>2</sup> (starr oder flexibel), AWG 28 - 16

#### Schnittstelle

Inline-Lokalbus	Inline-Datenrangierung
-----------------	------------------------

#### Übertragungsgeschwindigkeit

IB IL TEMP 4/8 RTD, IB IL TEMP 4/8 RTD-PAC, IB IL TEMP 4/8 RTD-PAC/CN	500 kBit/s
IB IL TEMP 4/8 RTD-2MBD, IB IL TEMP 4/8 RTD-2MBD-PAC	2 MBit/s

#### Leistungsbilanz

	500 kBit/s	2 MBit/s
Logikspannung $U_L$	7,5 V	7,5 V
Stromaufnahme aus $U_L$	75 mA (typisch)	100 mA (typisch)
Peripherie-Versorgungsspannung $U_{ANA}$	24 V DC	24 V DC
Stromaufnahme an $U_{ANA}$	28 mA (typisch)	41 mA (typisch)
Leistungsaufnahme gesamt	1,24 W (typisch)	1,75 W (typisch)

#### Versorgung der Modulelektronik und der Peripherie durch Buskoppler / Einspeiseklemme

Anschlusstechnik	Potenzialrangierung
------------------	---------------------

#### Analoge Eingänge

Anzahl	8 analoge RTD-Eingänge
Beschreibung des Eingangs	Eingang für resistive Temperatursensoren
Anschlussart	Zugfederanschluss
Anschlusstechnik	2-, 3-Leiter (geschirmt)
Widerstandsbereich linear	0 $\Omega$ ... 400 $\Omega$ , 0 $\Omega$ ... 20 k $\Omega$
Verwendbare Sensorentypen	Pt, Ni, KTY, Cu, lineare Widerstände
Kennliniennormen	nach DIN EN 60751: 07/1996 / nach SAMA RC 21-4-1966
Messprinzip	Sukzessive Approximation
Messwertdarstellung	16 Bit (15 Bit + Vorzeichen)
Wandlungszeit des A/D-Wandlers	typisch 5 $\mu$ s; maximal 10 $\mu$ s
Prozessdaten-Update	6 ms (in Abhängigkeit von der Anschlusstechnik bis 230 ms möglich)
Datenformate	IB IL, IB ST, S7-kompatibel
Genauigkeit	0,06 % (typisch), max. 0,25 % (maximal)
Genauigkeit	$\pm 0,5$ °C (typisch)

Zusätzliche Toleranzen unter dem Einfluss elektromagnetischer Felder		
Art der elektromagnetischen Störung	typische Abweichung vom Messbereichsendwert	
	relativ für den Eingangsbereich linear R 0 bis 400 Ω	relativ für den Eingangsbereich linear R 0 bis 20 kΩ
Elektromagnetische Felder; Feldstärke 10 V/m nach EN 61000-4-3 / IEC 61000-4-3	< ±4,8 %	< ±0,5 %
Leitungsgeführte Störgrößen Klasse 3 (Prüfspannung 10 V) nach EN 61000-4-6 / IEC 61000-4-6	< ±3,5 %	< ±0,3 %

Toleranzen bei Tu = +25 °C						
Sensortyp	Bereich		Tu = +25°C		Tu = +25°C	
	untere Grenze	obere Grenze	absolute Abweichung		relative Abweichung	
			typisch	maximal	typisch	maximal
Pt100 DIN und SAMA (3-Leiter-Anschluss)	-200 °C	+850 °C	±0,50 °C	±2,13 °C	±0,06 %	±0,25 %
Pt100 DIN und SAMA (2-Leiter-Anschluss)	-200 °C	+850 °C	±1,22 °C	±5,64 °C	±0,14 %	±0,66 %
Pt10000 DIN und SAMA (2- und 3-Leiter-Anschluss)	0 °C	+70 °C	±0,60 °C	±1,80 °C	±0,86 %	±2,57 %
Pt10000 DIN und SAMA (2- und 3-Leiter-Anschluss)	-200 °C	+180 °C	±1,24 °C	±3,10 °C	±0,69 %	±1,72 %
Rlin400 (3-Leiter-Anschluss)	0 Ω	400 Ω	±0,20 Ω	±0,83 Ω	±0,05 %	±0,21 %
Rlin400 (2-Leiter-Anschluss)	0 Ω	400 Ω	±0,48 Ω	±2,20 Ω	±0,12 %	±0,55 %
Rlin20k (2- und 3-Leiter-Anschluss)	0 Ω	20000 Ω	±150 Ω	±200 Ω	±0,75 %	±1,00 %

Die Angaben beinhalten den Offset-, Verstärkungs- und den Linearitätsfehler in der jeweiligen Grundeinstellung. Die Daten beziehen sich auf einen Nennbetrieb (bevorzugte Einbaulage,  $U_S = 24\text{ V}$ ) mit eingestelltem 32fach Filter. Berücksichtigen Sie zusätzlich die Werte für die Temperaturdrift und die Toleranzen unter EMV-Einfluss.

Alle **prozentualen** Fehlerangaben sind auf den positiven Messbereichsendwert bezogen.

Die **maximalen** Toleranzangaben stellen die worst case Messunsicherheit dar. Sie beinhalten die theoretisch maximal möglichen Toleranzen in den entsprechenden Messbereichsabschnitten. Ebenso sind die theoretisch maximal möglichen Toleranzen des Kalibrier- und Testequipments berücksichtigt. Diese Daten haben eine Gültigkeit von mindestens zwölf Monaten.

Temperatur- und Driftverhalten					
Sensortyp	Bereich		Tu = -25°C bis +55 °C		
	untere Grenze	obere Grenze	Drift (auf den Messbereichsendwert bezogen)		
			typisch	maximal	
Pt100 DIN und SAMA	-200 °C	+850 °C	60 ppm/K	220 ppm/K	
Pt1000 DIN und SAMA	-200 °C	+850 °C	150 ppm/K	500 ppm/K	
Pt10000 DIN und SAMA	-200 °C	+180 °C	390 ppm/K	1200 ppm/K	
Rlin400	0 Ω	400 Ω	60 ppm/K	250 ppm/K	
Rlin20k	0 Ω	20000 Ω	280 ppm/K	900 ppm/K	

Schutzeinrichtungen	
Kurzschlusschutz je Eingang	ja

**Potenzialtrennung****Gemeinsame Potenziale**

24-V-Hauptspannung  $U_M$ , 24-V-Segmentspannung  $U_S$  und GND liegen auf demselben Potenzial. FE stellt einen eigenen Potenzialbereich dar.

**Getrennte Potenziale in der Klemme IB IL TEMP 4/8 RTD****Prüfstrecke**

7,5-V-Versorgung (Buslogik) /  
±15-V-, ±5-V-Analogversorgung (analoge Peripherie)

**Prüfspannung**

500 V AC, 50 Hz, 1 min.

7,5-V-Versorgung (Buslogik) / Funktionserde

500 V AC, 50 Hz, 1 min.

±15-V-, ±5-V-Analogversorgung (analoge Peripherie) / Funktionserde

500 V AC, 50 Hz, 1 min.

**Fehlermeldungen an das übergeordnete Steuerungs- oder Rechnersystem**

Ausfall der internen Peripherie-Spannungsversorgung

ja, Peripheriefehlermeldung an den Buskoppler

Ausfall oder Unterschreiten der Logikspannung  $U_L$

ja, Peripheriefehlermeldung an den Buskoppler

**Fehlermeldungen über Prozessdaten**

Peripherie-/Anwenderfehler

ja (siehe Seite 15)

**Mechanische Anforderungen**

Vibration, IEC 60068-2-6; EN 60068-2-6

5g

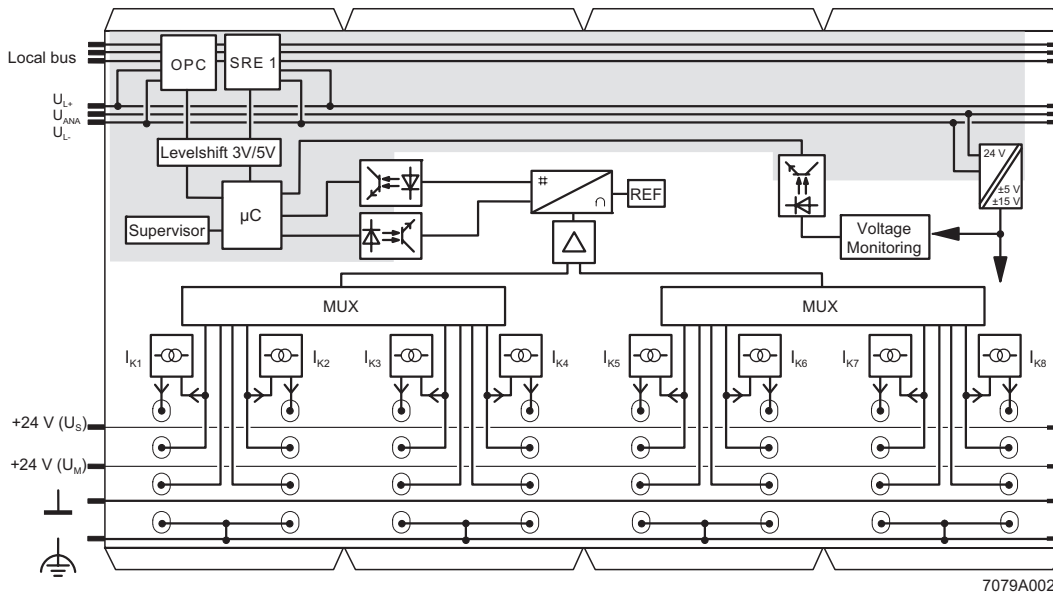
Schock, IEC 60068-2-27; EN 60068-2-27

30g

**Zulassungen**

Die aktuellen Zulassungen finden Sie unter [www.phoenixcontact.net/catalog](http://www.phoenixcontact.net/catalog).















## 4 Internes Prinzipschaltbild



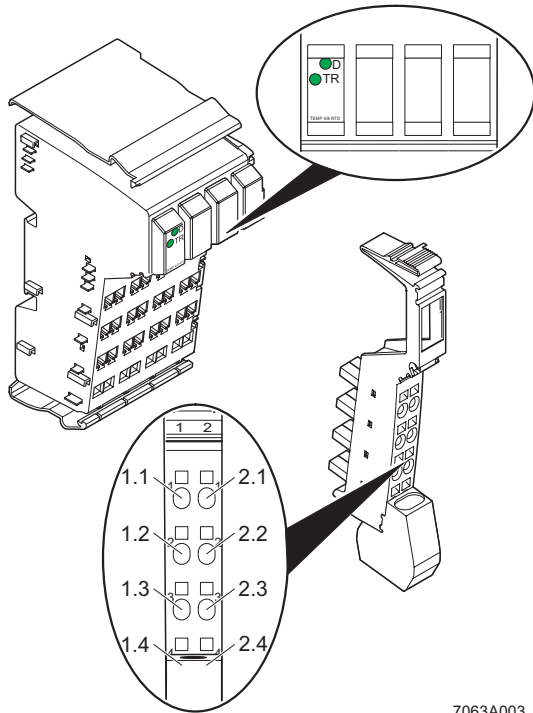
7079A002

Bild 1 Interne Beschaltung der Klemmpunkte

### Legende:

	Protokoll-Chip		Verstärker
	Registererweiterung		Spannungsüberwachung
	Pegelanpassung		DC/DC-Wandler mit galvanischer Trennung
	Hardware-Überwachung		Multiplexer
	Microcontroller		Konstantstromquelle
	Optokoppler		Die Erklärung für sonstige verwendete Symbole finden Sie im Anwenderhandbuch IL SYS INST UM.
	Analog-Digital-Wandler		
	Referenzspannung		

## 5 Lokale Diagnose- und Status-Anzeigen sowie Klemmpunktbelegung



7063A003

Bild 2 IB IL TEMP 4/8 RTD mit einem zugehörigem Stecker

### Funktionskennzeichnung

Grün

2 MBit/s: weißer Streifen im Bereich der LED D

### 5.1 Lokale Diagnose- und Status-Anzeigen

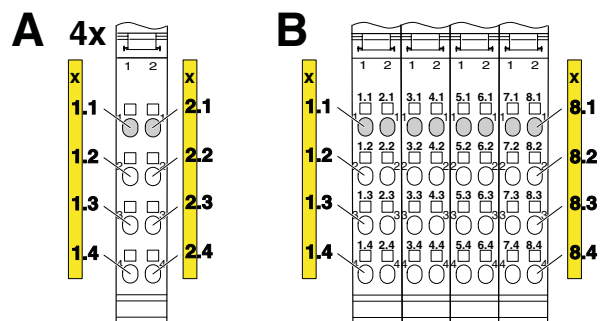
Bez.	Farbe	Bedeutung
D	grün	Diagnose
TR	grün	PCP aktiv

### 5.2 Klemmpunktbelegung bei 2-Leiteranschluss

Klemmpunkte	Signal	Belegung
X.1	$I_1+ / U_1+$	RTD Sensor 1
X.2	$I_1- / U_1-$	I: Konstantstromspeisung U: Mess-Eingang
X.3	-	-
X.1	$I_2+ / U_2+$	RTD Sensor 2
X.2	$I_2- / U_2-$	I: Konstantstromspeisung U: Mess-Eingang
X.3	-	-
X.4, 2.4	-	FE

### 5.3 Klemmpunktbelegung bei 3-Leiteranschluss

Klemmpunkte	Signal	Belegung
X.1	$I_1+ / U_1+$	RTD Sensor 1
X.2	$I_1-$	Konstantstromspeisung
X.3	$U_1-$	Mess-Eingang Sensor 1
X.1	$I_2+ / U_2+$	RTD Sensor 2
X.2	$I_2-$	Konstantstromspeisung
X.3	$U_2-$	Mess-Eingang Sensor 2
X.4, X.4	-	FE



7079A003

Bild 3 Klemmpunkt Nummerierung: Einzelstecker (A) und Steckersets (B)

- A) Verwendung der Artikel IB IL TEMP 4/8 RTD-PAC, IB IL TEMP 4/8 RTD-2MBD-PAC mit den beiliegenden Steckern.

Verwendung von Einzelsteckern IB IL SCN-6 SHIELD-TWIN.

- B) Verwendung des Artikels IB IL TEMP 4/8 RTD-PAC/CN mit den beiliegenden Steckern.



## 6 Sicherheitshinweis



Berücksichtigen Sie bei der Projektierung, dass zwischen den analogen Eingängen und dem Bus keine Trennspannung für sichere Trennung spezifiziert ist. Daraus ergibt sich z. B. für eine Thermistor-Erfassung, dass der Anwender im Bedarfsfall Signale mit **sicherer Trennung** zur Verfügung stellen muss.

## 7 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, platzieren Sie die Analog-Klemmen grundsätzlich hinter allen anderen Klemmen am Ende eines Hauptkreises (Reihenfolge der Inline-Klemmen: siehe auch Anwenderhandbuch IL SYS INST UM).

## 8 Potenzialtrennung

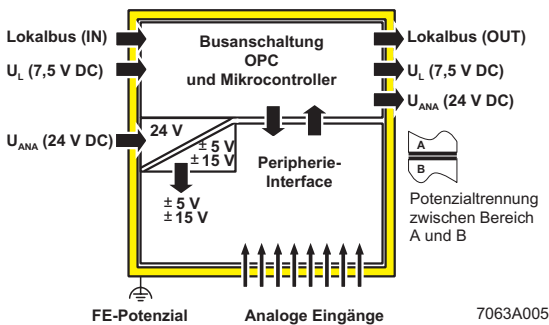


Bild 4 Potenzialtrennung der einzelnen Funktionsbereiche

## 9 Anschlusshinweise

### Anschluss der Widerstandssensoren

Schließen Sie die Temperatur-Messwiderstände **grundsätzlich** mit paarig verdrehten und geschirmten Leitungen an.

### Anschluss der Schirmung

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

Isolieren Sie die Schirmung am Sensor.

### Nicht benutzte Kanäle

Schließen Sie nicht benutzte Kanäle kurz (siehe Bild 5 auf Seite 9, Kanal 2 bis 7)!

Dadurch bleiben die Messwerte an den anderen Kanälen innerhalb der spezifizierten Toleranzgrenzen.

## 10 Anschlussbeispiel



Wenn Sie den Schirm vor der Klemme anschließen, müssen Sie den Schirm auf der Sensorseite isolieren (im Bild 5 grau dargestellt). In Bild 5 ist der Anschluss schematisch dargestellt.

Anschluss von passiven Sensoren

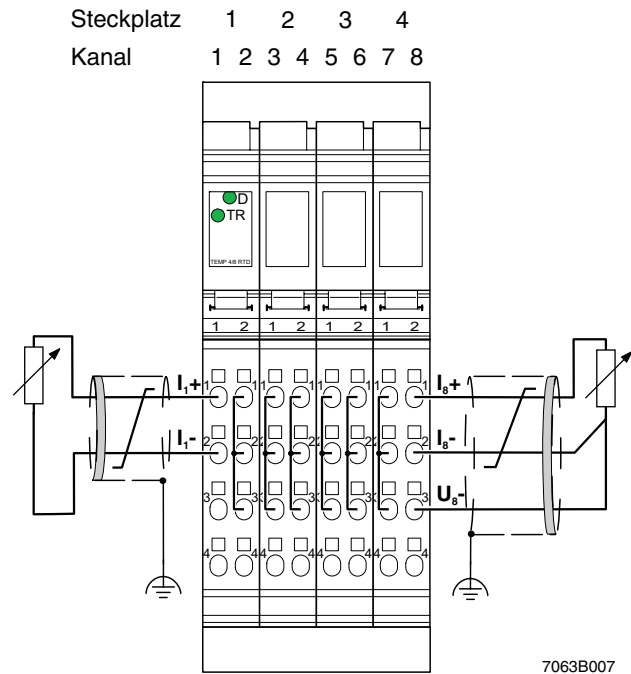


Bild 5 Anschluss von Sensoren in 2- und 3-Leitertechnik mit Schirmanschluss

Kanal 1: 2-Leitertechnik; Kanal 8: 3-Leitertechnik  
Andere Kanäle: nicht belegt (mit Kurzschlussbrücken)

## 11 Programmierdaten/Konfigurationsdaten

### INTERBUS (Lokalbus)

ID-Code	DF <sub>hex</sub> (223 <sub>dez</sub> )
Längen-Code	05 <sub>hex</sub>
Prozessdatenkanal	80 Bit
Eingabe-Adressraum	5 Worte
Ausgabe-Adressraum	5 Worte
Parameterkanal (PCP)	1 Wort
Registerlänge (Bus)	6 Worte

### Andere Bussysteme



Die Programmier-/Konfigurationsdaten für andere Bussysteme entnehmen Sie bitte dem zugehörigen elektronischen Gerätedatenblatt (z. B. GSD, EDS).

## 12 Prozessdaten

Die Klemme besitzt fünf Worte Prozessdaten und ein Wort PCP.

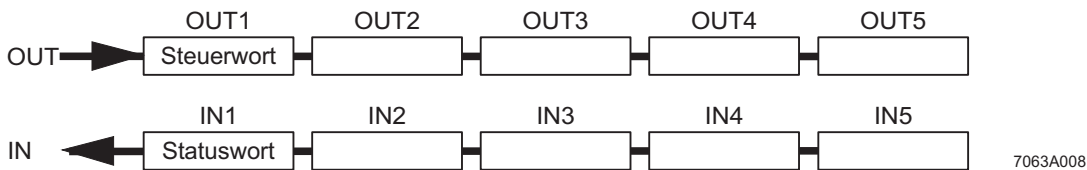


Bild 6 Reihenfolge der Prozessdatenworte

## 13 Ausgangs-Prozessdatenworte OUT

Es stehen fünf Ausgangs-Prozessdatenworte zur Verfügung.

Über die Ausgangs-Prozessdatenworte OUT1 und OUT2 konfigurieren Sie die Kanäle der Klemme. Dabei enthält das Ausgangswort OUT1 das Kommando und Ausgangswort OUT2 die Parameter zu diesem Kommando.

Es bestehen folgende Konfigurationsmöglichkeiten:

Konfiguration	Kurzbezeichnung	Voreinstellung
Auswahl der Mittelwertbildung (Filterung)	Filter	16fach Mittelwert
Art des Anschlusses des Sensors	Anschluss	3-Leitertechnik
Wert des Bezugswiderstandes R <sub>0</sub>	R <sub>0</sub>	100 Ω
Einstellung der Auflösung	Auflösung	0,1 °C
Auswahl des Formates zur Darstellung der Messwerte	Format	Format IB IL
Einstellung des Sensortyps	Sensortyp	Pt100 (DIN)

Konfigurationsfehler werden im Statuswort angezeigt. Die Konfigurationseinstellung wird nur flüchtig gespeichert.

Wenn Sie die Konfiguration ändern, erscheint die Meldung „Messwert ungültig“ (Diagnose-Code 8004<sub>hex</sub>), bis neue Messwerte verfügbar sind.



Beachten Sie bitte, dass die erweiterte Diagnose nur möglich ist, wenn das Format IB IL als Format zur Darstellung der Messwerte konfiguriert ist. Da dieses Format auf der Klemme voreingestellt ist, steht es nach Anlegen der Spannung sofort zur Verfügung.

### 13.1 Ausgangswort OUT1 (Steuerwort)

		OUT1															
Bit		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung		Kommando-Code								0	0	0	0	0	0	0	0

Bit 15 bis Bit 8 (Kommando-Code):

Bit 15 bis Bit 8	OUT1	Funktion des Kommandos
0 0 0 0 0 K K K	0x00 <sub>hex</sub>	Messwert kanalweise in IN2 lesen
0 0 0 0 1 0 0 0	0800 <sub>hex</sub>	Messwerte von Kanal 1 bis 4 in IN2 bis IN5 lesen
0 0 0 0 1 0 0 1	0900 <sub>hex</sub>	Messwerte von Kanal 5 bis 8 in IN2 bis IN5 lesen
0 0 0 0 1 0 1 0	0A00 <sub>hex</sub>	Messwerte von Kanal 1 bis 4 in IN2 bis IN5 lesen; Wandlung nur dieser Kanäle (kürzere Wandlungszeit)
0 0 0 1 0 K K K	1x00 <sub>hex</sub>	Konfiguration kanalweise in IN2 lesen
0 0 1 1 1 1 0 0	3C00 <sub>hex</sub>	Firmware-Version und Modulkennung in IN2 lesen
0 1 0 0 0 K K K	4x00 <sub>hex</sub>	Kanal konfigurieren; Konfiguration in OUT2
0 1 0 1 0 K K K	5x00 <sub>hex</sub>	Kanal konfigurieren und Messwert des Kanals lesen; Konfiguration in OUT2, Messwert in IN2
0 1 1 0 0 0 0 0	6000 <sub>hex</sub>	Gesamte Klemme (alle Kanäle) konfigurieren; Konfiguration in OUT2

KKK = Kanal-Nummer

### 13.2 Ausgangswort OUT2 (Parameterwort)

Für die Kommandos 4x00<sub>hex</sub>, 5x00<sub>hex</sub> und 6000<sub>hex</sub> müssen Sie in OUT2 die Parameter vorgeben. Dieses Parameterwort wird nur bei diesen Kommandos ausgewertet.

		OUT2															
Bit		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung		0	Filter		2/3	R <sub>0</sub>				Auflösung		Format		Sensortyp			

**Filter** Wahl der Mittelwertbildung. Nach jeder Wandlung wird der Messwert in einen Mittelwertspeicher gesichert und darüber der Mittelwert gebildet. Die Größe des Speichers ist wählbar über die Filter-Option. Beispielsweise wird bei einem 16fachen Mittelwert der Mittelwert über die letzten 16 Messwerte gebildet.

**2/3** Anschlussart, 2-Leiter oder 3-Leiter

**R<sub>0</sub>** Wahl des Widerstands des Sensors bei 0°C; Hier können Sie z. B. für den Sensortyp Platin auswählen, ob ein Pt100, Pt500, Pt1000 oder Pt10000 benutzt werden soll.

**Auflösung** Quantisierung des Messwertes, Wahl zwischen °Celsius und °Fahrenheit

**Format** Darstellung des Messwertes in den Eingangsprozessdaten

**Sensortyp** Einstellung des gewählten Sensortyps



Wenn im Parameterwort ungültige Parameter vorgegeben werden, dann wird das Kommando nicht ausgeführt. In den Eingangsworten erfolgt die Quittierung des Kommandos mit gesetztem Störungsbit.

### 13.3 Parameter zur Konfiguration

Die **fett** dargestellten Werte sind die Voreinstellungen.

Bit 14 und Bit 13:

Code		Filter
dez.	bin.	
0	00	<b>16fach Mittelwert</b>
1	01	Kein Mittelwert
2	10	4fach Mittelwert
3	11	32fach Mittelwert

Bit 12:

Code		Anschlussart (2/3)
dez.	bin.	
0	0	<b>3-Leiter</b>
1	1	2-Leiter

Bit 11 bis Bit 8

Code			R <sub>0</sub> [Ω]
dez.	bin.	hex.	
<b>0</b>	<b>0000</b>	<b>0</b>	<b>100</b>
1	0001	1	10
2	0010	2	20
3	0011	3	30
4	0100	4	50
5	0101	5	120
6	0110	6	150
7	0111	7	200

Code			R <sub>0</sub> [Ω]
dez.	bin.	hex.	
8	1000	8	240
9	1001	9	300
10	1010	A	400
11	1011	B	500
12	1100	C	1000
13	1101	D	1500
14	1110	E	2000
15	1111	F	10000

Bit 7 und Bit 6:

Code		Auflösung bei Sensortyp			
dez.	bin.	0 bis 11	13 (Potenziometer [%])	14 (linear R: 0 bis 400 Ω)	15 (linear R: 0 bis 20000 Ω)
<b>0</b>	<b>00</b>	<b>0,1 °C</b>	<b>1 %</b>	<b>0,1 Ω</b>	<b>1 Ω</b>
1	01	0,01 °C	0,1 %	0,01 Ω	0,1 Ω
2	10	0,1 °F	reserviert	reserviert	reserviert
3	11	0,01 °F			

Bit 5 und Bit 4:

Code		Format
dez.	bin.	
<b>0</b>	<b>00</b>	<b>Format IB IL (15 Bit + Vorzeichen mit erweiterter Diagnose)</b>
1	01	Format IB ST (12 Bit + Vorzeichen + 3 Diagnose-Bits)
2	10	Format S7 kompatibel (15 Bit + Vorzeichen)
3	11	reserviert

Bit 3 bis Bit 0:

Code		Sensortyp
dez.	bin.	
0	0000	Pt DIN
1	0001	Pt SAMA
2	0010	Ni DIN
3	0011	Ni SAMA
4	0100	Cu10
5	0101	Cu50
6	0110	Cu53
7	0111	Ni1000 (Landis & Gyr)

Code		Sensortyp
dez.	bin.	
8	1000	Ni500 (Viessmann)
9	1001	KTY 81-110
10	1010	KTY 84
11	1011	KTY 81-210
12	1100	reserviert
13	1101	Potenziometer [%]
14	1110	linear R: 0 bis 400 Ω
15	1111	linear R: 0 bis 20000 Ω

### Beispiel für eine Parametrierung

Sensor Pt1000 DIN

	OUT2															
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung	0	Filter		2/3	R <sub>0</sub>			Auflösung		Format		Sensortyp				
Belegung	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## 14 Eingangs-Prozessdatenworte IN

### 14.1 Eingangswort IN1 (Statuswort)

Das Eingangswort IN1 dient als Statuswort.

	IN1																
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Belegung	SB	Spiegelung des Kommando-Codes						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

#### SB: Störungsbit

- SB = 0 Es ist kein Fehler aufgetreten.
- SB = 1 Es ist ein Fehler aufgetreten.

#### Spiegelung des Kommando-Codes:

Aus dem Steuerwort gespiegelter Kommando-Code. Das MSB wird dabei unterdrückt.

Während der Konfiguration führen folgende Fehler zum Setzen des Störungsbits:

- Ungültiges Parameterwort wurde gesendet.  
Abhilfe: Parameter prüfen (siehe „Parameter zur Konfiguration“ auf Seite 12)
- Parametrierung über Prozessdaten wurde bei der Parametrierung über PCP gesperrt.  
Abhilfe: Parametrierung über Prozessdaten zulassen (Element „Systembit“, Bit „Konf“ = 1, siehe „Objekt Config Table“ auf Seite 19)

**14.2 Eingangsworte IN2 bis IN5**

Die Messwerte, die Konfiguration oder die Firmware-Version werden entsprechend der Konfiguration über die Prozessdaten-Eingangsworte IN2 bis IN5 zur Anschaltbaugruppe oder zum Rechner übertragen.

Beim Steuerwort **3C00<sub>hex</sub>** liefert das IN2 die Firmware-Version und die Modulkennung.

**Beispiel: Firmware-Version 1.23:**

	IN2															
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung (hex)	1				2				3				E <sub>hex</sub>			
Bedeutung	Firmware-Version 1.23												Modulkennung			

Zur Darstellung der Messwerte stehen grundsätzlich drei Formate zur Verfügung. Nähere Informationen zu den For-

maten finden Sie im Abschnitt „Formate zur Darstellung der Messwerte“ auf Seite 15).

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

Format IB IL,  
Format S7 kompatibel

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

Format IB ST

- MSB Most Significant Bit (höchstwertiges Bit)
- LSB Least Significant Bit (niederwertigstes Bit)
- VZ Vorzeichen
- AW Analogwert
- 0 reserviert
- DB Drahtbruch/Kurzschluss
- BÜ Bereichsüberschreitung

**Drahtbrucherkenung:**

Drahtbruch wird entsprechend der folgenden Tabelle erkannt:

Defekte Sensorleitung	2-Leiter	3-Leiter
I+ / U+	ja	ja
I-	ja	ja
U-	-	nein

- Ja Drahtbruch wird erkannt.
- Die Leitung ist bei dieser Anschlusstechnik nicht angeschlossen.
- Nein Drahtbruch wird nicht erkannt.

## 15 Formate zur Darstellung der Messwerte

### 15.1 Format IB IL (Default-Einstellung)

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<sub>hex</sub> und < 8100<sub>hex</sub> signalisieren einen Fehler.

Folgende Diagnose-Codes sind möglich:

Code (hex)	Fehler
8001	Messbereich überschritten, Overrange
8002	Drahtbruch
8004	Messwert ungültig/kein gültiger Messwert verfügbar (z. B. weil der Kanal nicht konfiguriert wurde)
8010	Konfiguration ungültig
8020	Peripherie-Versorgungsspannung fehlerhaft
8040	Klemme defekt
8080	Messbereich unterschritten, Underrange

Messwertdarstellung im Format IB IL; 15 Bit

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

VZ Vorzeichen

### Typische Analogwerte in Abhängigkeit von der Auflösung

Sensortyp		Alle Temperatursensoren	Potenziometer	linear 0 bis 400 Ω	linear 0 bis 20 kΩ
Sensor/Code		0 bis 11	13	14	15
Auflösung (Bit 7 und 6)		00 <sub>bin</sub> / 10 <sub>bin</sub>	00 <sub>bin</sub>	00 <sub>bin</sub>	00 <sub>bin</sub>
Prozessdatum (= Analogwert)		0,1 °C / 0,1 °F [°C] / [°F]	1 % [%]	0,1 Ω [Ω]	1 Ω [Ω]
hex	dez				
8002	-	Drahtbruch	-	-	-
8001	-	Messbereich überschritten (vgl. Tabelle auf Seite 22)	- siehe Hinweis, unten	>400,0	>20000
2710	10000	1000,0	10000 (100 x R <sub>0</sub> )	-	10000
OFA0	4000	400,0	4000 (40 x R <sub>0</sub> )	400,0	4000
000A	10	1,0	10 (0,10 x R <sub>0</sub> )	1,0	10
0001	1	0,1	1 (0,01 x R <sub>0</sub> )	0,1	1
0000	0	0	0	0	0
FFFF	-1	-0,1	-	-	-
FC18	-1000	-100,0	-	-	-
8080		Messbereich unterschritten (vgl. Tabelle auf Seite 22)	-	-	-



Die Messbereichsbergrenzen sind bei diesem Sensortyp (Potenziometer) nicht definiert. Abhängig von der Verstärkung wird aber bei ca. 400 Ω oder bei ca. 20000 Ω Drahtbruch erkannt.

Berücksichtigen Sie bei den Sensortypen Potenziometer (Nr. 13) und linearer Widerstand (Nr. 14 und 15), dass unterhalb von 0,8 % des Nennbereiches (z. B. 0 Ω bis 3 Ω beim Typ „linear R: 0 bis 400 Ω“) die Diagnosemeldungen „Messbereich überschritten“ oder „Messbereich unterschritten“ erzeugt werden können.

Sensortyp		Alle Temperatursensoren	Potenziometer	linear 0 bis 400 Ω	linear 0 bis 20 kΩ
Sensor/Code		0 bis 11	13	14	15
Auflösung (Bit 7 und 6)		01 <sub>bin</sub> / 11 <sub>bin</sub>	01 <sub>bin</sub>	01 <sub>bin</sub>	01 <sub>bin</sub>
Prozessdatum (= Analogwert)		0,01 °C / 0,01 °F	0,1 %	0,01 Ω	0,1 Ω
hex	dez	[°C] / [°F]	[%]	[Ω]	[Ω]
8002	-	Drahtbruch	-	-	-
8001	-	> 325,12 Messbereich überschritten (vgl. Seite 22)	- 3251,2	325,12	3251,2
2710	10000	100,00	1000,0 (10 x R <sub>0</sub> ) -	100,00	1000,0
0FA0	4000	40,00	400,0 (4 x R <sub>0</sub> )	40,00	400,0
000A	10	0,1	1 (0,01 x R <sub>0</sub> )	0,1	1
0001	1	0,01	0,1 (0,001 x R <sub>0</sub> )	0,01	0,1
0000	0	0	0	0	0
FFFF	-1	-0,01	-	-	-
FC18 (-1000)	-10	-10	-	-	-
D8F0	-10000	-100,00	-	-	-
8080		Messbereich unterschritten (vgl. Seite 22)	-	-	-



Liegt der Messwert außerhalb des Darstellungsbereiches der Prozessdaten, wird die Fehlermeldung „Messbereich überschritten“ oder „Messbereich unterschritten“ erzeugt.

Berücksichtigen Sie bei den Sensortypen Potenziometer (Nr. 13) und linearer Widerstand (Nr. 14 und 15), dass unterhalb von 0,8 % des Nennbereiches (z. B. 0 Ω bis 3 Ω beim Typ „linear R: 0 bis 400 Ω“) die Diagnosemeldungen „Messbereich überschritten“ oder „Messbereich unterschritten“ erzeugt werden können.



**15.2 Format IB ST**

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

Messwertdarstellung im Format IB ST; 12 Bit

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

- VZ Vorzeichen
- 0 reserviert
- DB Drahtbruch/Kurzschluss
- BÜ Bereichsüberschreitung

**Typische Analogwerte in Abhängigkeit von der Auflösung**

Sensortyp		RTD-Sensor	
Sensor-Code		(0 bis 11)	
Auflösung (Bit 7 und 6)		00 <sub>bin</sub> / 10 <sub>bin</sub>	01 <sub>bin</sub> / 11 <sub>bin</sub>
Prozessdatum (= Analogwert)		0,1 °C / 0,1 °F	0,01 °C / 0,01 °F
hex	dez	[°C] / [°F]	[°C] / [°F]
xxxx xxxx xxxx xxx1 <sub>bin</sub>		Messbereich überschritten (AW = positiver Endwert aus Tabelle auf Seite 22)	
2710	10000	1000,0	100,00
03E8	1000	100,0	10,00
0008	8	0,8	0,08
0000	0	0	0
FFF8	-8	-0,8	-0,08
FC18	-1000	-100,0	-10,00
xxxx xxxx xxxx xxx1 <sub>bin</sub>		Messbereich unterschritten (AW = negativer Endwert aus Tabelle auf Seite 22)	
xxxx xxxx xxxx xx1x <sub>bin</sub>		Drahtbruch/Kurzschluss (AW = negativer Endwert aus Tabelle auf Seite 22)	

- AW Analogwert
- x kann die Werte 0 oder 1 annehmen

**i** Liegt der Messwert außerhalb des Darstellungsbereiches der Prozessdaten, wird Bit 0 auf 1 gesetzt.  
Bei Drahtbruch/Kurzschluss wird Bit 1 auf 1 gesetzt.

### 15.3 Format S7 kompatibel

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

Messwertdarstellung im Format S7 kompatibel; 15 Bit

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

VZ Vorzeichen

AW Analogwert

IB-Eingangsdatenwort (Zweierkomplement) (hex)	Alle Temperatur-Sensoren Auflösung 0,1 °C bzw. 0,1°F (°C) bzw. (°F)	Alle Temperatur-Sensoren Auflösung 0,01 °C bzw. 0,01°F (°C) bzw. (°F)
7FFF	Messbereich überschritten	Messbereich überschritten
2710 (10000)	1000,0	100,0
03E8 (1000)	100,0	10,00
0008 (8)	0,8	0,08
0000	0	0
FFF8 (-8)	-0,8	-0,08
FC18 (-1000)	-100,0	-10
8000	Messbereich unterschritten	Messbereich unterschritten

## 16 PCP-Kommunikation



Informationen zur PCP-Kommunikation finden Sie in den Anwenderhandbüchern IBS SYS PCP G4 UM und IBS PCP COMPACT UM.



Für die Projektierung und Parametrierung Ihres INTERBUS-Systems stehen Ihnen die Programme IBS CMD (für Standard-Anschaltbaugruppen) und IBS PC WORX (bei Verwendung von Field Controllern (FC) und Remote Field Controllern (RFC)) zur Verfügung.  
Hinweise dazu finden Sie in dem Anwenderhandbuch „IBS CMD SWT G4 UM“ und in der Dokumentation zur eingesetzten PC WorX-Version.

Die Klemme ist im Auslieferungszustand entsprechend den Voreinstellungen auf Seite 10 konfiguriert. Zum Anpassen an Ihre Anwendung können Sie die Klemme über Prozessdaten oder PCP konfigurieren.

Im PCP-Betrieb erfolgt die Konfiguration der Klemme mit dem Objekt „Config Table“.

### 16.1 Objektverzeichnis

Index	Daten-Typ	A	L	Bedeutung	Objekt-Name	Rechte
0080 <sub>hex</sub>	Array of Unsigned 16	12	2		Config Table	rd/wr
0081 <sub>hex</sub>	Array of Unsigned 16	8	2		Analog Values	rd

A: Anzahl der Elemente

rd: Lesezugriff erlaubt

L: Länge eines Elements in Byte

wr: Schreibzugriff erlaubt

## 16.2 Beschreibung der Objekte

### Objekt Config Table

Mit diesem Objekt konfigurieren Sie die Klemme.



Wenn Sie die Klemme über PCP konfigurieren und im Element „Systembit“ das Bit „Konf“ gleich 0 ist, dann ist das Parametrieren über Prozessdaten gesperrt.  
Um die Parametrierung über Prozessdaten neben der Parametrierung über PCP zuzulassen, setzen Sie das Bit „Konf“ auf 1.

### Objektbeschreibung:

Objekt	Config Table	
Zugriff	Read, Write	
Datentyp	Array of Unsigned 16	12 x 2 Byte
Index	0080 <sub>hex</sub>	
Subindex	00 <sub>hex</sub>	Alle Elemente beschreiben
	01 <sub>hex</sub>	Konfiguration Kanal 1
	02 <sub>hex</sub>	Konfiguration Kanal 2
	03 <sub>hex</sub>	Konfiguration Kanal 3
	04 <sub>hex</sub>	Konfiguration Kanal 4
	05 <sub>hex</sub>	Konfiguration Kanal 5
	06 <sub>hex</sub>	Konfiguration Kanal 6
	07 <sub>hex</sub>	Konfiguration Kanal 7
	08 <sub>hex</sub>	Konfiguration Kanal 8
	09 <sub>hex</sub>	Reserviert
	0A <sub>hex</sub>	Systembit
	0B <sub>hex</sub>	Reserviert
	0C <sub>hex</sub>	Reserviert
Length (Byte)	18 <sub>hex</sub>	Subindex 00 <sub>hex</sub>
	02 <sub>hex</sub>	Subindex 01 <sub>hex</sub> bis 0C <sub>hex</sub>
Data	Konfiguration der Klemme	

### Wertebereich der Elemente

Die Elemente „**Konfiguration Kanal x**“ sind jeweils wie folgt aufgebaut:

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung	0	Filter		2/3	R <sub>0</sub>			Auflösung		Format		Sensortyp				

Die Wertebereiche für die einzelnen Parameter entnehmen Sie bitte dem Kapitel „Parameter zur Konfiguration“ auf Seite 12.

Wenn eine ungültige Konfiguration vorgegeben wird, dann wird eine negative Confirmation mit der Fehlermeldung 08<sub>hex</sub>, 00<sub>hex</sub> oder xx30<sub>hex</sub> erzeugt. Das niederwertige Byte des Additional Error Codes ist 30<sub>hex</sub> (Wertebereich verlassen), das höherwertige Byte enthält die Nummer des betroffenen Elementes.

**Beispiel:** Config Table wird komplett beschrieben (Subindex 00) und der Eintrag für Kanal 6 ist ungültig. In diesem Fall ist Additional Error Code gleich 0630<sub>hex</sub>.

Das Element „**Systembit**“ ist wie folgt aufgebaut:

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Konf

„Konf“

Wenn das Bit 0 = 0 ist, dann ist das Konfigurieren über Prozessdaten gesperrt (Default).

Wenn das Bit 0 = 1 ist, dann wird das Konfigurieren über Prozessdaten zugelassen (Kommando-Code 4x00<sub>hex</sub> und 6000<sub>hex</sub>).

**Objekt Analog Values**

Die Elemente dieses Objektes enthalten die Analogwerte der Kanäle jeweils im Format, das für diesen Kanal gewählt wurde.

**Objektbeschreibung:**

Objekt	Analog Values	
Zugriff	Read	
Datentyp	Array of Unsigned 16	8 x 2 Byte
Index	0081 <sub>hex</sub>	
Subindex	00 <sub>hex</sub>	Alle Elemente lesen
	01 <sub>hex</sub>	Analogwert Kanal 1
	02 <sub>hex</sub>	Analogwert Kanal 2
	03 <sub>hex</sub>	Analogwert Kanal 3
	04 <sub>hex</sub>	Analogwert Kanal 4
	05 <sub>hex</sub>	Analogwert Kanal 5
	06 <sub>hex</sub>	Analogwert Kanal 6
	07 <sub>hex</sub>	Analogwert Kanal 7
	08 <sub>hex</sub>	Analogwert Kanal 8
Length (Byte)	10 <sub>hex</sub>	Subindex 00 <sub>hex</sub>
	02 <sub>hex</sub>	Subindex 01 <sub>hex</sub> bis 08 <sub>hex</sub>
Data	Analogwerte der Kanäle	

## 17 Konfiguration und Analogwerte

Eine Konfiguration der Klemme ist nur dann erforderlich, wenn Sie die Kanäle nicht mit den voreingestellten Werten betreiben wollen (siehe „Parameter zur Konfiguration“ auf Seite 12).

Sie können die Klemme **entweder** über Prozessdaten **oder** über PCP konfigurieren und entsprechend die Analogwerte übertragen.

Falls Sie die Klemme über PCP konfiguriert haben, kann die Konfiguration nicht mehr über die Prozessdaten geändert werden.

### Beispiele für die Konfiguration der Klemme über Prozessdaten



Zur einfachen Konfiguration der Klemme steht unter der Adresse [www.phoenixcontact.net/catalog](http://www.phoenixcontact.net/catalog) ein Funktionsbaustein zum Download zur Verfügung.

#### Beispiel 1

Alle Kanäle sollen als Ni1000 in 3-Leiter-Technik mit 16facher Mittelwertbildung konfiguriert werden. Als Format wird das IB IL verwendet mit einer Auflösung von 0,1 °C. Der Konfigurationswert ist daher 0C02<sub>hex</sub>.

Schritt	Prozessdaten	Bedeutung
1	OUT2 = 0C02 <sub>hex</sub> OUT1 = 6000 <sub>hex</sub>	Vorgabe der Konfiguration
2	Warten bis IN1 = 6000 <sub>hex</sub>	Warten auf Bestätigung
3	OUT1 = 0800 <sub>hex</sub>	Anfordern der Messwerte der Kanäle 1 bis 4
4	Warten bis IN1 = 0800 <sub>hex</sub>	Warten auf Bestätigung
5	Messwert Kanal 1 = IN2, ..., Messwert Kanal 4 = IN5 wenn der Messwert = 80xx <sub>hex</sub> ist, dann Fehlermeldung, sonst Temperatur in °C = Messwert x 10	Messwerte lesen

Schritt	Prozessdaten	Bedeutung
6	OUT1 = 0900 <sub>hex</sub>	Anfordern der Messwerte der Kanäle 5 bis 8
7	Warten bis IN1 = 0900 <sub>hex</sub>	Warten auf Bestätigung
8	Messwert Kanal 5 = IN2, ..., Messwert Kanal 8 = IN5	Messwerte lesen

#### Beispiel 2

Jeder Kanal wird unterschiedlich konfiguriert.

Schritt	Prozessdaten	Bedeutung
1	OUT2 = Konfiguration für Kanal 1 OUT1 = 4000 <sub>hex</sub>	Vorgabe der Konfiguration K1
2	Warten bis IN1 = 4000 <sub>hex</sub>	Warten auf Bestätigung
3	OUT2 = Konfiguration für Kanal 2 OUT1 = 4100 <sub>hex</sub>	Vorgabe der Konfiguration K2
4	Warten bis IN1 = 4100 <sub>hex</sub>	Warten auf Bestätigung
5	OUT2 = Konfiguration für Kanal 3 OUT1 = 4200 <sub>hex</sub>	Vorgabe der Konfiguration K3
6	Warten bis IN1 = 4200 <sub>hex</sub>	Warten auf Bestätigung
...	...	...
15	OUT2 = Konfiguration für Kanal 8 OUT1 = 4700 <sub>hex</sub>	Vorgabe der Konfiguration K8
16	Warten bis IN1 = 4700 <sub>hex</sub>	Warten auf Bestätigung

## 18 Messbereiche

### 18.1 Messbereiche in Abhängigkeit von der Auflösung (Format IB IL)

Auflösung	Temperatursensoren
00	-273 °C bis +3276,8 °C; Auflösung: 0,1 °C
01	-273 °C bis +327,68 °C; Auflösung: 0,01 °C
10	-459 °F bis +3276,8 °F; Auflösung: 0,1 °F
11	-459 °F bis +327,68 °F; Auflösung: 0,01 °F



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

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

Dabei sind:

T [°F] Temperatur in °F  
T [°C] Temperatur in °C

### 18.2 Eingangs-Messbereiche

Nr.	Eingang	Sensortyp		Messbereich	
				untere Grenze	obere Grenze
0	Temperatursensoren	Pt R <sub>0</sub> 10 Ω bis 2000 Ω	nach DIN EN 60751: 07/ 1996	-200 °C	+850 °C
0		Pt10000		-200 °C	+180 °C
1		Pt R <sub>0</sub> 10 Ω bis 2000 Ω	nach SAMA	-200 °C	+850 °C
1		Pt10000		-200 °C	+180 °C
2		Ni R <sub>0</sub> 10 Ω bis 2000 Ω	nach DIN EN 60751: 07/1996	-60 °C	+180 °C
3		Ni R <sub>0</sub> 10 Ω bis 2000 Ω	nach SAMA	-60 °C	+180 °C
4		Cu10	nach SAMA	-70 °C	+500 °C
5		Cu50	nach SAMA	-50 °C	+200 °C
6		Cu53	nach SAMA	-50 °C	+180 °C
7		Ni1000 L&G		-50 °C	+160 °C
8		Ni500 (Viessmann)		-60 °C	+250 °C
9		KTY81-110		-55 °C	+150 °C
10		KTY84		-40 °C	+300 °C
11		KTY81-210		-55 °C	+150 °C
12	Reserviert				
13	Relativer Potenziometerbereich			0 %	R0 (100 %)
14	Linearer			0 Ω	400 Ω
15	Widerstandsmessbereich			0 Ω	20000 Ω



Die Nummer (Nr.) entspricht dem Code des Sensortyps in Bit 3 bis Bit 0 des Parameterwortes (siehe „Sensortyp“ auf Seite 13).

Berücksichtigen Sie bei den Sensortypen Potenziometer (Nr. 13) und linearer Widerstand (Nr. 14 und 15), dass unterhalb von 0,8 % des Nennbereiches (z. B. 0 Ω bis 3 Ω beim Typ „linear R: 0 bis 400 Ω“) die Diagnosemeldungen „Messbereich überschritten“ oder „Messbereich unterschritten“ erzeugt werden können.



19.2 Systematische Fehler bei der Temperaturmessung mit 2-Leitertechnik

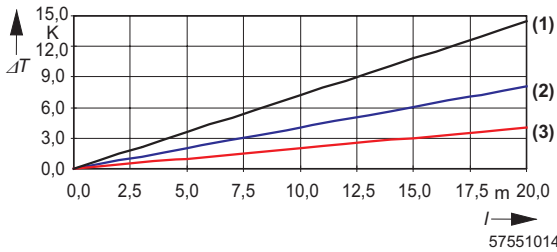


Bild 8 Systematischer Temperaturmessfehler ΔT in Abhängigkeit von der Leitungslänge l

Kurven in Abhängigkeit vom Leitungsquerschnitt A

- (1) Temperaturmessfehler für A = 0,14 mm<sup>2</sup>
- (2) Temperaturmessfehler für A = 0,25 mm<sup>2</sup>
- (3) Temperaturmessfehler für A = 0,50 mm<sup>2</sup>

(Messfehler gültig für: Kupferleitung  $\chi = 57 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$ ,  $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$  und Pt-100-Sensor)

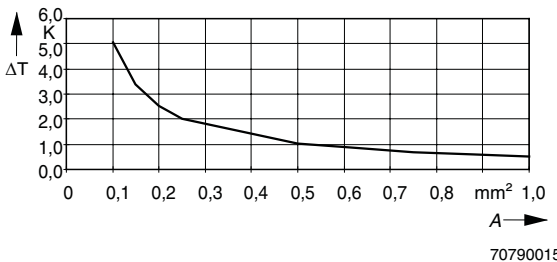


Bild 9 Systematischer Temperaturmessfehler ΔT in Abhängigkeit vom Leitungsquerschnitt A

(Messfehler gültig für: Kupferleitung  $\chi = 57 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$ ,  $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $l = 5 \text{ m}$  und Pt-100-Sensor)

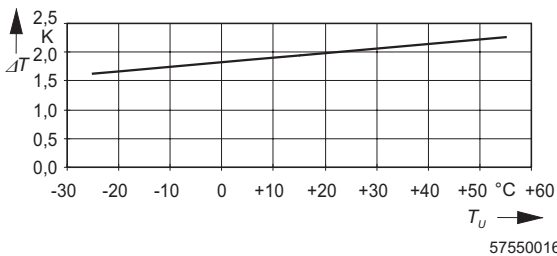


Bild 10 Systematischer Temperaturmessfehler ΔT in Abhängigkeit von der Leitungstemperatur  $T_U$

(Messfehler gültig für: Kupferleitung  $\chi = 57 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$ ,  $l = 5 \text{ m}$ ,  $A = 0,25 \text{ mm}^2$  und Pt-100-Sensor)

Aus allen Diagrammen geht die Erhöhung des Leitungswiderstandes als Ursache für den Messfehler hervor.

Eine ganz wesentliche Verbesserung ergibt daher der Einsatz von Pt-1000-Messfühlern. Aufgrund des 10-fach höheren Temperatur-Koeffizienten  $\alpha$  ( $\alpha = 0,385 \text{ } \Omega/\text{K}$  bei Pt100 zu  $\alpha = 3,85 \text{ } \Omega/\text{K}$  bei Pt1000) wird der Einfluss des Leitungswiderstandes auf die Messung um den Faktor 10 heruntergesetzt. Alle Fehler in den oben genannten Diagrammen würden um den Faktor 10 geringer ausfallen.

Bild 8 zeigt deutlich den Einfluss der Leitungslänge auf den Leitungswiderstand und somit auf den Messfehler. Die Konsequenz daraus liegt in möglichst kurzen Sensorleitungen.

Bild 9 zeigt den Einfluss des Leitungsquerschnitts auf den Leitungswiderstand. Man erkennt, dass Leitungen mit einem Querschnitt kleiner  $0,5 \text{ mm}^2$  den Fehler exponentiell ansteigen lassen.

Bild 10 zeigt den Einfluss der Umgebungstemperatur auf den Leitungswiderstand. Dieser Parameter spielt keine große Rolle, kann aber auch kaum beeinflusst werden und ist hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt worden.

Die Gleichung zur Berechnung des Leitungswiderstandes ergibt sich als:

$$R_L = R_{L20} \times \left( 1 + 0,0039 \frac{1}{K} \times (T_U - 20^\circ\text{C}) \right)$$

$$R_L = \frac{l}{\chi \times A} \times \left( 1 + 0,0039 \frac{1}{K} \times (T_U - 20^\circ\text{C}) \right)$$

Dabei sind:

- $R_L$  Leitungswiderstand in  $\Omega$
- $R_{L20}$  Leitungswiderstand bei  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  in  $\Omega$
- $l$  Leitungslänge im m
- $\chi$  Spezifische elektrische Leitfähigkeit von Kupfer in  $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$
- $A$  Leitungsquerschnitt in  $\text{mm}^2$
- $0,0039 \text{ 1/K}$  Temperaturkoeffizient für Kupfer (Reinheitsgrad 99,9 %)
- $T_U$  Umgebungstemperatur (Leitungstemperatur) in  $^\circ\text{C}$

Da sich in der Messanordnung zwei Leitungswiderstände befinden (hin und rück) muss der Wert verdoppelt werden.

Mit dem durchschnittlichen Temperaturkoeffizienten  $\alpha$  ( $\alpha = 0,385 \text{ } \Omega/\text{K}$  bei Pt100;  $\alpha = 3,85 \text{ } \Omega/\text{K}$  bei Pt1000) erhält man den absoluten Messfehler in Kelvin [K] für Platin-Sensoren nach DIN.



## 20 Allgemeine Hinweise und Empfehlungen zum Signalrauschen

Durchführung von Rauschoptimierungen in RTD-Applikationen mit der Klemme IB IL TEMP 4/8 RTD.

### Hintergrund:

Die verwendete Klemme hat eine sehr hohe Dynamik, kann also kleinste Widerstands- oder Temperaturänderungen sehr schnell erfassen. In der Praxis gibt z. B. ein Pt100-Sensor in stehender Luft kleinste Veränderungen sofort weiter. Auch Temperaturschwankungen, die durch Luftzirkulationen entstehen, werden unmittelbar gemessen und an die überlagerte Steuerung übertragen.

### Abhilfe:

Nicht in allen Anwendungen ist eine hohe Dynamik erforderlich. Um in diesem Fall stabilere Messwerte zu erhalten, parametrieren Sie die interne Filterung auf 32-fach. Darüber hinaus kann eine zusätzliche Applikationsfilterung das Rauschverhalten verbessern. In puncto Rauschen ist die 2-Leiterbetriebsart günstiger als der 3-Leiterbetrieb.

Das thermische System am Sensor sollte ggf. träger gemacht werden. Dies kann dadurch erreicht werden, indem er z. B. auf einen Körper mit hoher Wärmespeicherkapazität aufgebracht wird. Dies könnte z. B. ein metallischer Block aus Aluminium oder Stahl sein. Damit wird das Rauschverhalten günstig beeinflusst.

### Übersicht der empfohlenen Maßnahmen zur rauschminimierten Temperaturmessung:

Nr.	Sensortyp	Filter	Anschluss	Bemerkungen	Sonstiges
1	Pt100 Ni100	32	2/3	Der Betrieb der Klemme mit 2-Leiter-Anschluss hat ein deutlich besseres Rauschverhalten als mit 3-Leiter-Anschluss. Prüfen Sie die Toleranzen für die jeweilige Messaufgabe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schließen Sie nicht benutzte Kanäle kurz.</li> <li>- Vergrößern Sie die Sensormasse (bringen Sie die Sensormasse z. B. auf metallischen Block auf)</li> <li>- Setzen Sie ggf. eine zusätzliche Applikationsfilterung ein.</li> </ul>
2	Pt1000 Ni1000	32	2	Prüfen Sie die Toleranzen für die jeweilige Messaufgabe.	
3	Pt10000	32	2	Aufgrund des hohen $R_0$ ist der 2-Leiter-Anschluss empfehlenswert, ideal auch mit langen Zuleitungen. Zudem ist beim 2-Leiter-Anschluss das Rauschverhalten günstiger.  (Beispiel: Um den Einfluss des Zuleitungswiderstandes auf $< 0,1$ K zu halten, dürfte die Kupfer-Leitung mit einem Querschnitt von $0,25 \text{ mm}^2$ bis zu 110 m lang sein.)	

## 21 Sprungantwort

Die Sprungantwort ist die Zeit, in der ein Sprung der analogen Eingangsgrößen (Temperatur, Widerstand) als Messwert in den Eingangs-Prozessdaten zur Verfügung steht.

Sie setzt sich aus mehreren Teilzeiten zusammen.

**(Basiswert + 3-Leiter-Zusatzzeit + Einschwingzeit) x Filter x Anzahl der Kanäle = Sprungantwort**



Die 3-Leiter-Zusatzzeit wird nur bei 3-Leiter-Messung benötigt.

Basiswert	3-Leiter-Zusatzzeit	Einschwingzeit	Filter	Anzahl der Kanäle
1,5 ms	0,3 ms	0 ms oder 3 ms	16fach: 16 keine Mittelwertbildung: 1 4fach: 4 32fach: 32	Normal: 8  Nur vier Kanäle wandeln (Kommando 0A): 4

Die Einschwingzeit ist abhängig vom Sensortyp.

Einschwingzeit 0 ms pro Kanal für die Sensortypen:	Einschwingzeit 3 ms pro Kanal für die Sensortypen:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pt10 bis Pt100</li> <li>- Ni10 bis Ni100</li> <li>- Cu10, Cu50, Cu53</li> <li>- Potenziometer [%]</li> <li>- linear R: 0 bis 400 Ω</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ni1000 (Landis &amp; Gyr)</li> <li>- Ni500 (Viessmann)</li> <li>- KTY 81-110</li> <li>- KTY 84</li> <li>- KTY 81-210</li> <li>- linear R: 0 bis 20000 Ω</li> </ul>

### Beispiele:

Konfiguration	Basiswert	3-Leiter-Zusatzzeit	Einschwingzeit	Filter	Anzahl der Kanäle	Zeit
0000 <sub>hex</sub> = Default: Pt100, 3-Leiter, 16fache Mittelwertbildung	1,5 ms	0,3 ms	0 ms	16	8	<b>230 ms</b>
4C02 <sub>hex</sub> : Ni1000, 2-Leiter, 4fache Mittelwertbildung	1,5 ms	0 ms	3 ms	4	8	<b>144 ms</b>
2000 <sub>hex</sub> : Pt100, 3-Leiter, keine Mittelwertbildung, nur vier Kanäle wandeln	1,5 ms	0,3 ms	0 ms	1	4	<b>7,2 ms</b>
3000 <sub>hex</sub> : Pt100, 2-Leiter, kein Mittelwertbildung, nur vier Kanäle wandeln	1,5 ms	0 ms	0 ms	1	4	<b>6 ms</b>



Die INTERBUS-Laufzeiten und Kommandowechselzeiten sind bei den Berechnungen nicht berücksichtigt.