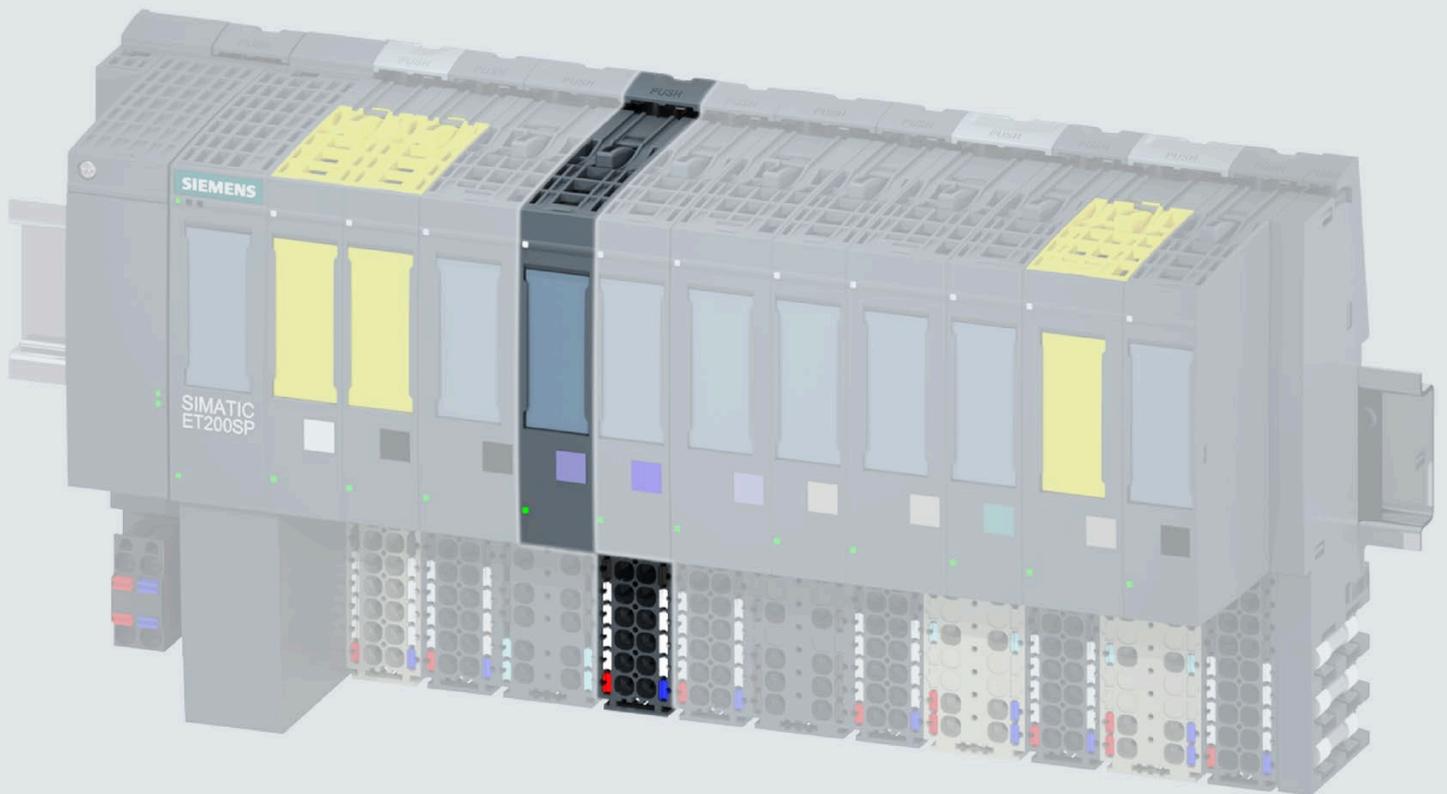


# SIEMENS



Gerätehandbuch

# SIMATIC

## ET 200SP

Analogeingabemodul  
AI 4xRTD/TC 2-/3-/4-wire HF (6ES7134-6JD00-0CA1)

Ausgabe

07/2021

[support.industry.siemens.com](https://support.industry.siemens.com)

# SIEMENS

## SIMATIC

### ET 200SP Analogeingabemodul AI 4xRTD/TC 2-/3-/4-wire HF (6ES7134-6JD00-0CA1)

Gerätehandbuch

<u>Vorwort</u>	<b>1</b>
<u>Wegweiser Dokumentation ET 200SP</u>	<b>2</b>
<u>Produktübersicht</u>	<b>3</b>
<u>Anschließen</u>	<b>4</b>
<u>Parameter/Adressraum</u>	<b>5</b>
<u>Alarmer/ Diagnosemeldungen</u>	<b>6</b>
<u>Technische Daten</u>	<b>7</b>
<u>Parameterdatensatz</u>	<b>A</b>
<u>Analogwertdarstellung</u>	<b>B</b>

# Rechtliche Hinweise

## Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

 <b>GEFAHR</b>
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten <b>wird</b> , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 <b>WARNUNG</b>
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten <b>kann</b> , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 <b>VORSICHT</b>
bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

<b>ACHTUNG</b>
bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

## Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

## Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

 <b>WARNUNG</b>
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

## Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

## Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Vorwort.....</b>	<b>5</b>
	1.1 Open Source Software.....	5
	1.2 Security-Hinweise.....	5
<b>1</b>	<b>Wegweiser Dokumentation ET 200SP.....</b>	<b>6</b>
<b>1</b>	<b>Produktübersicht.....</b>	<b>10</b>
	3.1 Eigenschaften.....	10
<b>1</b>	<b>Anschließen.....</b>	<b>14</b>
	4.1 Anschluss- und Prinzipschaltbild.....	14
<b>1</b>	<b>Parameter/Adressraum.....</b>	<b>16</b>
	5.1 Messarten und Messbereiche.....	16
	5.2 Parameter.....	21
	5.3 Erklärung der Parameter.....	26
	5.4 Skalierbarer Messbereich.....	33
	5.4.1 Projektierung.....	35
	5.4.2 Datensatz 235 auswerten.....	36
	5.5 Adressraum.....	39
<b>1</b>	<b>Alarmer/Diagnosemeldungen.....</b>	<b>41</b>
	6.1 Status- und Fehleranzeige.....	41
	6.2 Alarmer.....	43
	6.3 Diagnosemeldungen.....	44
<b>1</b>	<b>Technische Daten.....</b>	<b>46</b>
	7.1 Technische Daten.....	46
<b>A</b>	<b>Parameterdatensatz.....</b>	<b>54</b>
	A.1 Abhängigkeiten bei der Projektierung mit GSD-Datei.....	54
	A.2 Parametrierung und Aufbau Parameterdatensatz.....	59
	A.3 Fehler beim Übertragen des Datensatzes.....	68
	A.4 Abschaltbare Drahtbruchprüfung.....	69
<b>A</b>	<b>Analogwertdarstellung.....</b>	<b>70</b>
	B.1 Messwerte bei Drahtbruch und Referenzkanalbetrieb.....	71
	B.2 Darstellung der Eingabebereiche.....	72
	B.3 Analogwertdarstellung in Spannungsmessbereichen.....	74
	B.4 Analogwertdarstellung für Widerstandsgeber.....	75

B.5	Analogwertdarstellung für Thermowiderstand .....	76
B.6	Analogwertdarstellung für Thermoelemente .....	79

# Vorwort

## 1.1 Open Source Software

In der Firmware der I/O-Module wird Open Source Software eingesetzt. Die Open Source Software wird unentgeltlich überlassen. Wir haften für das beschriebene Produkt einschließlich der darin enthaltenen Open Source Software entsprechend den für das Produkt gültigen Bestimmungen. Jegliche Haftung für die Nutzung der Open Source Software über den von uns für unser Produkt vorgesehenen Programmablauf hinaus sowie jegliche Haftung für Mängel, die durch Änderungen der Software verursacht werden, ist ausgeschlossen.

Aus rechtlichen Gründen sind wir verpflichtet die Lizenzbedingungen und Copyright-Vermerke im Originaltext zu veröffentlichen. Bitte lesen Sie hierzu die Informationen im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109739516>).

### Siehe auch

GNU\_V5.3.1\_201805 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109757558>)

## 1.2 Security-Hinweise

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen.

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

Die Kunden sind dafür verantwortlich, unbefugten Zugriff auf ihre Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Diese Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn und soweit dies notwendig ist und nur wenn entsprechende Schutzmaßnahmen (z. B. Firewalls und/oder Netzwerksegmentierung) ergriffen wurden.

Weiterführende Informationen zu möglichen Schutzmaßnahmen im Bereich Industrial Security finden Sie unter (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>).

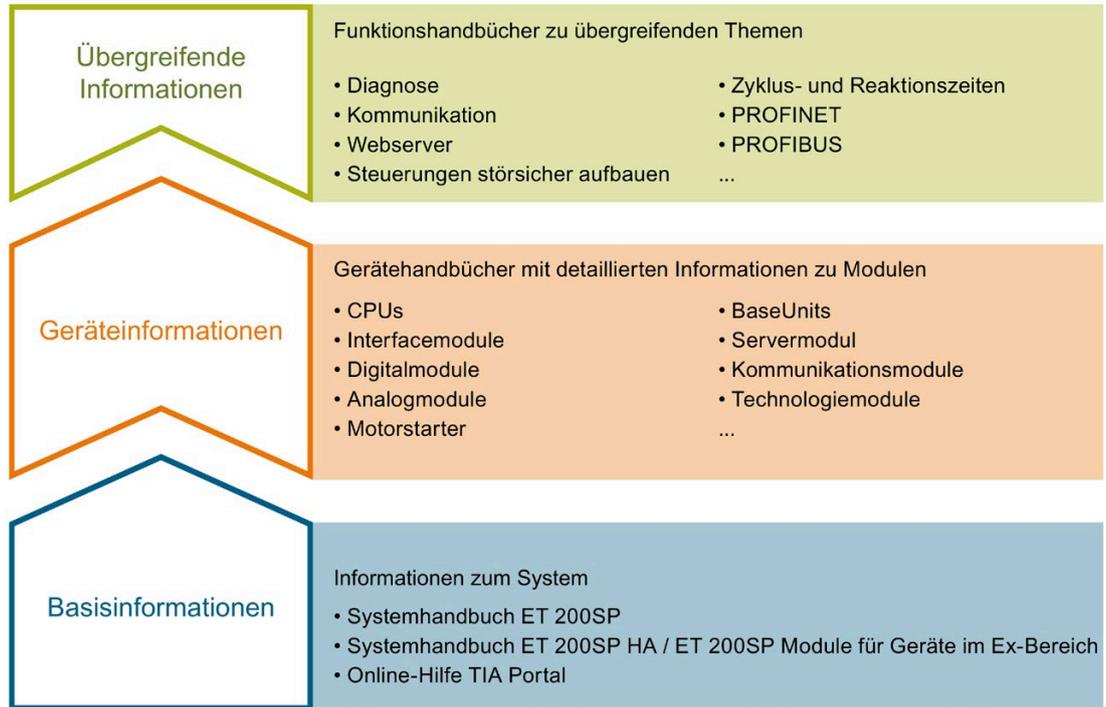
Die Produkte und Lösungen von Siemens werden ständig weiterentwickelt, um sie noch sicherer zu machen. Siemens empfiehlt ausdrücklich, Produkt-Updates anzuwenden, sobald sie zur Verfügung stehen und immer nur die aktuellen Produktversionen zu verwenden. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Versionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, abonnieren Sie den Siemens Industrial Security RSS Feed unter (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>).

# Wegweiser Dokumentation ET 200SP

Die Dokumentation für das Dezentrale Peripheriesystem SIMATIC ET 200SP gliedert sich in drei Bereiche.

Die Aufteilung bietet Ihnen die Möglichkeit gezielt auf die gewünschten Inhalte zuzugreifen.



## Basisinformationen

Das Systemhandbuch beschreibt ausführlich die Projektierung, Montage, Verdrahtung und Inbetriebnahme des Dezentralen Peripheriesystems SIMATIC ET 200SP. Die Online-Hilfe von STEP 7 unterstützt Sie bei der Projektierung und Programmierung.

## Geräteinformationen

Gerätehandbücher enthalten eine kompakte Beschreibung der modulspezifischen Informationen wie Eigenschaften, Anschlussbilder, Kennlinien, Technische Daten.

## Übergreifende Informationen

In den Funktionshandbüchern finden Sie ausführliche Beschreibungen zu übergreifenden Themen rund um das Dezentrale Peripheriesystem SIMATIC ET 200SP, z. B. Diagnose, Kommunikation, Webserver, Motion Control und OPC UA.

Die Dokumentation finden Sie zum kostenlosen Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109742709>).

Änderungen und Ergänzungen zu den Handbüchern werden in einer Produktinformation dokumentiert.

Die Produktinformation finden Sie zum kostenlosen Download im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/73021864>).

## Manual Collection ET 200SP

Die Manual Collection beinhaltet die vollständige Dokumentation zum Dezentralen Peripheriesystem SIMATIC ET 200SP zusammengefasst in einer Datei.

Sie finden die Manual Collection im Internet (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/84133942>).

## "mySupport"

Mit "mySupport", Ihrem persönlichen Arbeitsbereich, machen Sie das Beste aus Ihrem Industry Online Support.

In "mySupport" können Sie Filter, Favoriten und Tags ablegen, CAx-Daten anfordern und sich im Bereich Dokumentation Ihre persönliche Bibliothek zusammenstellen. Des Weiteren sind in Support-Anfragen Ihre Daten bereits vorausgefüllt und Sie können sich jederzeit einen Überblick über Ihre laufenden Anfragen verschaffen.

Um die volle Funktionalität von "mySupport" zu nutzen, müssen Sie sich einmalig registrieren.

Sie finden "mySupport" im Internet (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/de/>).

## "mySupport" - Dokumentation

Mit "mySupport", Ihrem persönlichen Arbeitsbereich, machen Sie das Beste aus Ihrem Industry Online Support.

In "mySupport" können Sie Filter, Favoriten und Tags ablegen, CAx-Daten anfordern und sich im Bereich Dokumentation Ihre persönliche Bibliothek zusammenstellen. Des Weiteren sind in Support-Anfragen Ihre Daten bereits vorausgefüllt und Sie können sich jederzeit einen Überblick über Ihre laufenden Anfragen verschaffen.

Um die volle Funktionalität von "mySupport" zu nutzen, müssen Sie sich einmalig registrieren.

Sie finden "mySupport" im Internet (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/de/documentation>).

## "mySupport" - CAx-Daten

In "mySupport" haben Sie im Bereich CAx-Daten die Möglichkeit auf aktuelle Produktdaten für Ihr CAx- oder CAe-System zuzugreifen.

Mit wenigen Klicks konfigurieren Sie Ihr eigenes Download-Paket.

Sie können dabei wählen:

- Produktbilder, 2D-Maßbilder, 3D-Modelle, Geräteschaltpläne, EPLAN-Makrodateien
- Handbücher, Kennlinien, Bedienungsanleitungen, Zertifikate
- Produktstammdaten

Sie finden "mySupport" - CAx-Daten im Internet (<https://support.industry.siemens.com/my/ww/de/CAxOnline>).

## Anwendungsbeispiele

Die Anwendungsbeispiele unterstützen Sie mit verschiedenen Tools und Beispielen bei der Lösung Ihrer Automatisierungsaufgaben. Dabei werden Lösungen im Zusammenspiel mehrerer Komponenten im System dargestellt - losgelöst von der Fokussierung auf einzelne Produkte.

Sie finden die Anwendungsbeispiele im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/ae>).

## TIA Selection Tool

Mit dem TIA Selection Tool können Sie Geräte für Totally Integrated Automation (TIA) auswählen, konfigurieren und bestellen.

Es ist der Nachfolger des SIMATIC Selection Tools und fasst die bereits bekannten Konfiguratoren für die Automatisierungstechnik in einem Werkzeug zusammen.

Mit dem TIA Selection Tool erzeugen Sie aus Ihrer Produktauswahl oder Produktkonfiguration eine vollständige Bestellliste.

Sie finden das TIA Selection Tool im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109767888>).

## SIMATIC Automation Tool

Mit dem SIMATIC Automation Tool können Sie unabhängig vom TIA Portal gleichzeitig an verschiedenen SIMATIC S7-Stationen Inbetriebsetzungs- und Servicetätigkeiten als Massenoperation ausführen.

Das SIMATIC Automation Tool bietet eine Vielzahl von Funktionen:

- Scannen eines PROFINET/Ethernet Anlagennetzes und Identifikation aller verbundenen CPUs
- Adresszuweisung (IP, Subnetz, Gateway) und Stationsname (PROFINET Device) zu einer CPU
- Übertragung des Datums und der auf UTC-Zeit umgerechneten PG/PC-Zeit auf die Baugruppe
- Programm-Download auf CPU
- Betriebsartenumstellung RUN/STOP
- CPU-Lokalisierung mittels LED-Blinken
- Auslesen von CPU-Fehlerinformation
- Lesen des CPU Diagnosepuffers
- Rücksetzen auf Werkseinstellungen
- Firmwareaktualisierung der CPU und angeschlossener Module

Sie finden das SIMATIC Automation Tool im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/98161300>).

## PRONETA

Mit SIEMENS PRONETA (PROFINET Netzwerk-Analyse) analysieren Sie im Rahmen der Inbetriebnahme das Anlagennetz. PRONETA verfügt über zwei Kernfunktionen:

- Die Topologie-Übersicht scannt selbsttätig das PROFINET und alle angeschlossenen Komponenten.
- Der IO-Check ist ein schneller Test der Verdrahtung und des Modulausbaus einer Anlage, inkl. fehlersicherer Ein- und Ausgänge.

Sie finden SIEMENS PRONETA im Internet

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/67460624>).

## SINETPLAN

SINETPLAN, der Siemens Network Planner, unterstützt Sie als Planer von Automatisierungsanlagen und -netzwerken auf Basis von PROFINET. Das Tool erleichtert Ihnen bereits in der Planungsphase die professionelle und vorausschauende Dimensionierung Ihrer PROFINET-Installation. Weiterhin unterstützt Sie SINETPLAN bei der Netzwerkoptimierung und hilft Ihnen, Netzwerkressourcen bestmöglich auszuschöpfen und Reserven einzuplanen. So vermeiden Sie Probleme bei der Inbetriebnahme oder Ausfälle im Produktivbetrieb schon im Vorfeld eines geplanten Einsatzes. Dies erhöht die Verfügbarkeit der Produktion und trägt zur Verbesserung der Betriebssicherheit bei.

Die Vorteile auf einen Blick

- Netzwerkoptimierung durch portgranulare Berechnung der Netzwerklast
- höhere Produktionsverfügbarkeit durch Onlinescan und Verifizierung bestehender Anlagen
- Transparenz vor Inbetriebnahme durch Import und Simulation vorhandener STEP7 Projekte
- Effizienz durch langfristige Sicherung vorhandener Investitionen und optimale Ausschöpfung der Ressourcen

Sie finden SINETPLAN im Internet (<https://www.siemens.com/sinetplan>).

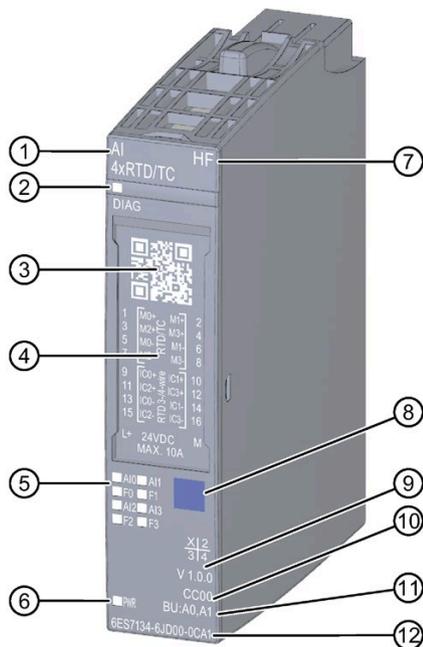
## Produktübersicht

### 3.1 Eigenschaften

#### Artikelnummer

6ES7134-6JD00-0CA1

#### Ansicht des Moduls



- |  |   |
|--|---|
| ① Modultyp und -bezeichnung            | ⑦ Funktionsklasse                                     |
| ② LED für Diagnose                     | ⑧ Farbkennzeichnung Modultyp                          |
| ③ 2D-Matrix Code                       | ⑨ Funktions- und Firmwarestand                        |
| ④ Anschlussplan                        | ⑩ Farbcode zur Auswahl der Farbkennzeichnungsschilder |
| ⑤ LEDs für Kanalstatus und Kanalfehler | ⑪ BU-Typ  |
| ⑥ LED für Versorgungsspannung          | ⑫ Artikelnummer                                       |

Bild 3-1 Ansicht des Moduls AI 4xRTD/TC 2-/3-/4-wire HF

## Eigenschaften

Das Modul hat folgende technische Eigenschaften:

- Analogeingangsmodul mit 4 Eingängen
- 4 Messarten, je Kanal einstellbar
  - Thermowiderstand (RTD)
  - Thermoelement (TC)
  - Widerstand
  - Spannung
- Auflösung: bis 16 bit inkl. Vorzeichen
  - Über skalierbaren Messbereich bei den Messarten RTD und TC erweiterbar auf max. 3 Nachkommastellen
- Parametrierbare Diagnose je Kanal
- Prozessalarm bei Grenzwertüberschreitung je Kanal (je zwei obere und zwei untere Grenzwerte)
- Einstellbare Kompensation
  - RTD: Kompensation der Leitungswiderstände für 2- und 3-Leiteranschluss
  - TC: externe oder interne Temperaturkompensation
- Störfrequenzunterdrückung, einstellbar

Das Modul unterstützt folgende Funktionen:

Tabelle 3- 1 Versionsabhängigkeiten der Funktionen

Funktion	HW-Stand	FW-Stand	STEP 7		GSD-Datei	
			TIA Portal	V5.x	PROFINET IO	PROFIBUS DP
Firmware-Update	FS01	ab V1.0.0	ab V11 SP2 mit HSP 0024	ab V5.5 SP3 mit HSP 0227 ab V1.0	X	X
Identifikationsdaten I&M0 bis I&M3	FS01	ab V1.0.0	ab V11 SP2 mit HSP 0024	ab V5.5 SP3 mit HSP 0227 ab V1.0	X	X
Umparametrieren im RUN	FS01	ab V1.0.0	ab V11 SP2 mit HSP 0024	ab V5.5 SP3 mit HSP 0227 ab V1.0	X	X
Wertstatus (nur PROFINET IO)	FS01	ab V1.1.0	ab V12 SP1 mit HSP 0057	ab V5.5 SP3 mit HSP 0227 ab V2.0	X	-
Kalibrierung zur Laufzeit	FS01	ab V2.0.0	ab V13	ab V5.5 SP3 mit HSP 0227 ab V3.0	X	X
Skalierbarer Messbereich	FS01	ab V2.0.0	ab V13	ab V5.5 SP3 mit HSP 0227 ab V2.0	X	X <sup>1</sup>
Parametrierbarer Leiterwiderstand bei 2-Leiteranschluss	FS01	ab V2.0.0	ab V13	ab V5.5 SP3 mit HSP 0227 ab V3.0	X	X <sup>1</sup>
Abschaltbare Drahtbruchprüfung	FS01	ab V2.0.0	ab V13	ab V5.5 SP3 mit HSP 0227 ab V3.0	X	X
Erweiterte Störfrequenzunterdrückung <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60 Hz (18,75 ms)</li> <li>• 50 Hz (22,5 ms)</li> <li>• 16,6 Hz (67,5 ms)</li> </ul>	FS01	ab V2.1.0	ab V16 mit HSP 0357	ab V5.5 SP3 mit HSP0227 ab V12.0	X	X <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Aufgrund der bei PROFIBUS GSD-Projektierung begrenzten Parameteranzahl von maximal 244 Byte pro ET 200SP Station sind die Parametriermöglichkeiten eingeschränkt. Der Parameter kann nur über Datensatz 128 nachparametriert werden.

Das Modul können Sie mit STEP 7 und mit GSD-Datei projektieren.

## Zubehör

Folgendes Zubehör ist separat zu bestellen:

- Beschriftungsstreifen
- Farbkennzeichnungsschilder
- Referenzkennzeichnungsschild
- Schirmanschluss

## Siehe auch

Weitere Informationen zum Zubehör finden Sie im Systemhandbuch Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/58649293>).

# Anschließen

## 4.1 Anschluss- und Prinzipschaltbild

In diesem Kapitel finden Sie das Prinzipschaltbild des Moduls AI 4xRTD/TC 2-/3-/4-wire HF mit den Anschlussbelegungen dargestellt.

Informationen zum Verdrahten der BaseUnit finden Sie im Systemhandbuch Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/58649293>).

---

### Hinweis

- Die Lastgruppe des Moduls muss mit einer hellen BaseUnit beginnen. Beachten Sie das auch bei der Projektierung.
- Wenn Sie potenzialfreie Sensoren verwenden, dann brücken Sie die Anschlüsse M- und verbinden die Anschlüsse mit Masse / FE. Die Störfestigkeit des Moduls wird dadurch erhöht.

Bei deaktivierten und nicht angeschlossenen Eingängen ist Brücken und Verbinden nicht notwendig.

---

### Hinweis

#### Kompensation des Leiterwiderstandes bei RTD oder Widerstandsmessung

Parametrierbarer Leiterwiderstand bei 2-Leiteranschluss: Zur Kompensation des Leiterwiderstandes kann über den entsprechenden Parameter ein fester Wert für den parasitären Leiterwiderstand der gesamten Messschleife eingegeben werden.

Automatische Kompensation bei 3-Leiteranschluss: Prinzipbedingt wird hierbei der Leiterwiderstand automatisch kompensiert. Zu beachten ist für alle 3 Messleitungen gleiche Leitungsführung und Kabelquerschnitte.

---

## Anschluss: 2-Leiteranschluss für Thermoelemente und 4-, 3-, 2-Leiteranschluss von Widerstandsgebern oder Thermowiderständen (RTD)

Das folgende Bild zeigt das Prinzipschaltbild und beispielhaft die Anschlussbelegung des Analogeingabemoduls AI 4xRTD/TC 2-/3-/4-wire HF auf dem BaseUnit BU-Typ A0/A1.

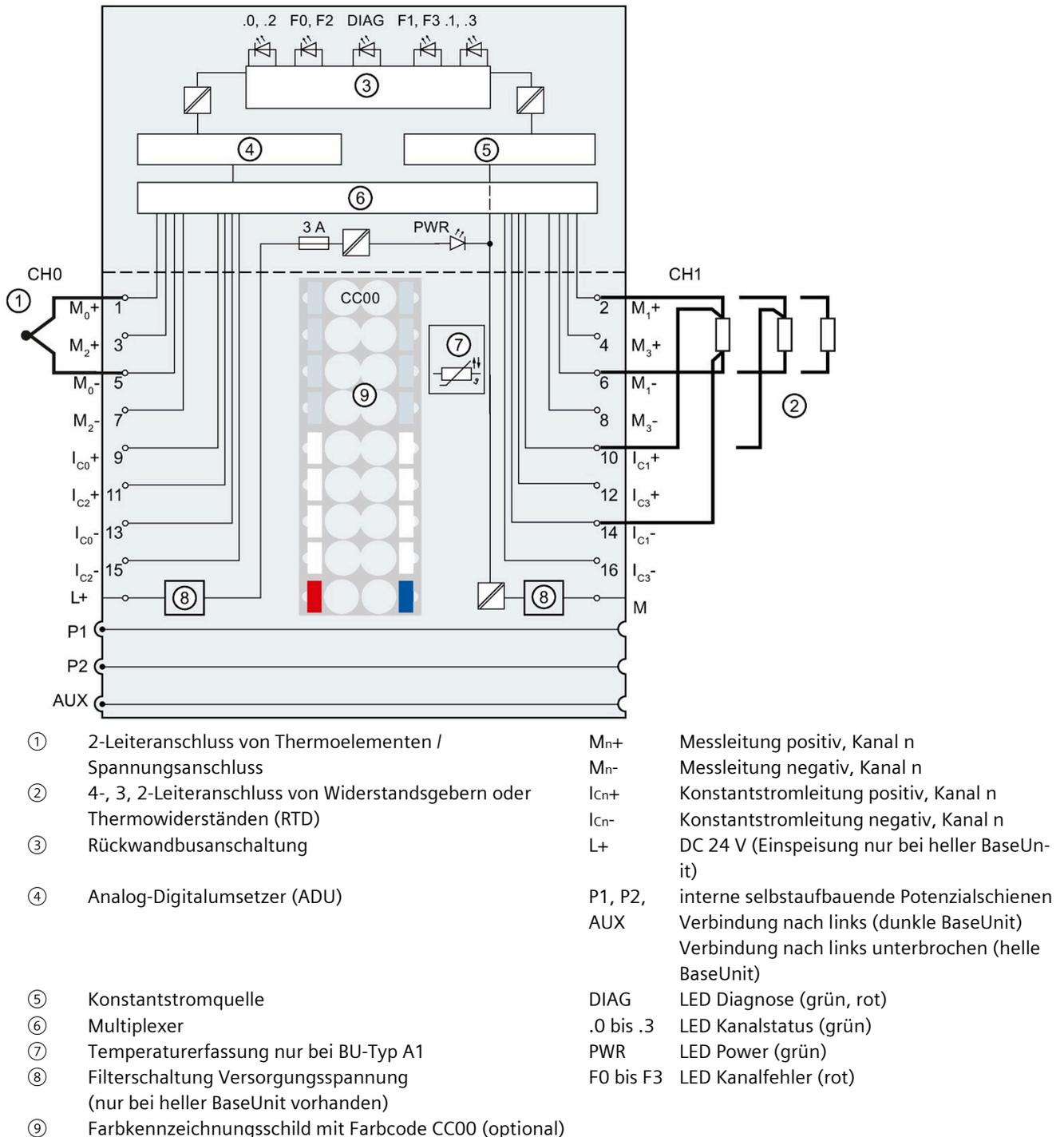


Bild 4-1 Anschluss- und Prinzipschaltbild für Anschluss von Thermo­elementen und Widerstandsgebern oder Thermowiderständen (RTD)

## Parameter/Adressraum

### 5.1 Messarten und Messbereiche

Folgende Tabelle beschreibt, welchen Messbereich und welchen Temperaturkoeffizienten Sie zu der jeweiligen Messart parametrieren können:

Tabelle 5- 1 Messarten und Messbereiche

Messart	Messbereich	Temperaturkoeffizient
Deaktiviert	–	–
Spannung	±50 mV / ±80 mV / ±250 mV / ±1 V	
Widerstand (2-Leiteranschluss)	PTC	–
Widerstand (2-, 3-, 4-Leiteranschluss)	150 Ω / 300 Ω / 600 Ω / 3 kΩ / 6 kΩ	–
Thermowiderstand RTD (3-Leiteranschluss)	Klima / Standard Cu 10	Cu 0,00427 <sup>1</sup>
Thermowiderstand RTD (2-, 3-, 4-Leiteranschluss)	Klima / Standard Pt 100 Pt 200 Pt 500 Pt 1000	Pt 0,00385 / Pt 0,003916 / Pt 0,003902 / Pt 0,00392 / Pt 0,00385055
	Klima / Standard Ni 100 Ni 120 Ni 200 Ni 500 Ni 1000	Ni 0,00618 / Ni 0,00672
	Klima <sup>2</sup> / Standard <sup>2</sup> Ni 1000	Ni 0,005
Thermoelement TC	Typ E, N, J, K, L, S, R, B, T, C, U, TXK (nach GOST)	-

<sup>1</sup> Die voreingestellten Temperaturkoeffizienten gelten für Europa.

<sup>2</sup> Für Sensoren LG-Ni 1000 von Siemens Building Ltd (Landis & Stäfa).

### **Besonderheit bei Einsatz von Cu10-Sensoren**

- Wählen Sie in der Parametrierung "Thermowiderstand (3-Leiteranschluss)" und "Cu10".
- Verdrahten Sie den Cu10-Sensor in 3-Leiteranschlusstechnik.
- Während des Betriebes findet eine automatische, interne Kompensation des Leitungswiderstandes der fehlenden Messleitung statt.

---

#### **Hinweis**

Zur Gewährleistung einer optimalen Leitungskompensation bei Cu10 beachten Sie bitte Folgendes:

- Ein genauer Messwert wird nur erzielt, wenn der Kabelwiderstand der positiven Konstantstromleitung zum Cu10-Sensor und der Kabelwiderstand der negativen Messleitung vom Wert her identisch sind.
  - Empfehlung: Die Messleitung so kurz wie möglich halten.
  - Es können zusätzliche unterschiedliche Widerstandswerte durch die verwendete Anschlusstechnik auftreten.
-

### Besonderheit bei Einsatz von PTC-Widerständen

PTCs eignen sich für die Temperaturüberwachung bzw. als thermische Schutzeinrichtung von komplexen Antrieben oder Transformatorwicklungen.

- Wählen Sie in der Parametrierung "Widerstand (2-Leiteranschluss)" und "PTC":
- Schließen Sie den PTC in 2-Leiteranschlusstechnik an.
- Verwenden Sie PTC-Widerstände vom Typ A (Kaltleiter) nach DIN/VDE 0660, Teil 302.
- Wenn die Diagnose "Unterlauf" freigegeben ist, wird bei Widerstandswerten  $< 18 \Omega$  eine Diagnose "unterer Grenzwert unterschritten" erzeugt, die einen Kurzschluss anzeigt.
- Sensordaten zum PTC-Widerstand:

Tabelle 5- 2 Einsatz von PTC-Widerständen

Eigenschaft	Technische Daten	Bemerkung
Schaltpunkte	<b>Verhalten bei steigender Temperatur</b>	
	$< 550 \Omega$	<b>Normalbereich:</b> • SIMATIC S7: Bit 0 = "0", Bit 2 = "0" (im PAE)
	550 $\Omega$ bis 1650 $\Omega$	<b>Vorwarnbereich:</b> • SIMATIC S7: Bit 0 = "0", Bit 2 = "1" (im PAE)
	$> 1650 \Omega$	<b>Ansprechbereich:</b> • SIMATIC S7: Bit 0 = "1", Bit 2 = "0" (im PAE)
	<b>Verhalten bei fallender Temperatur</b>	
	$> 750 \Omega$	<b>Ansprechbereich:</b> • SIMATIC S7: Bit 0 = "1", Bit 2 = "0" (im PAE)
	750 $\Omega$ bis 540 $\Omega$	<b>Vorwarnbereich:</b> • SIMATIC S7: Bit 0 = "0", Bit 2 = "1" (im PAE)
	$< 540 \Omega$	<b>Normalbereich:</b> • SIMATIC S7: Bit 0 = "0", Bit 2 = "0" (im PAE)
	<b>Verhalten nach Kurzschluss</b>	
	$< 18 \Omega$	• SIMATIC S7: Bit 7 (EB x+1) = "1", Bit 0 = "0" und Bit 2 = "0"
(TNF-5) °C (TNF+5) °C (TNF+15) °C Messspannung/ Spannung am PTC	max. 550 $\Omega$ min. 1330 $\Omega$ min. 4000 $\Omega$ max. 7,5 V <sup>1</sup>	TNF = Nennansprechtemperatur des Fühlers (nach DIN/VDE 0660)

<sup>1</sup> Unterhalb 23 k $\Omega$

### Belegung im Prozessabbild der Eingänge (PAE) bei SIMATIC S7

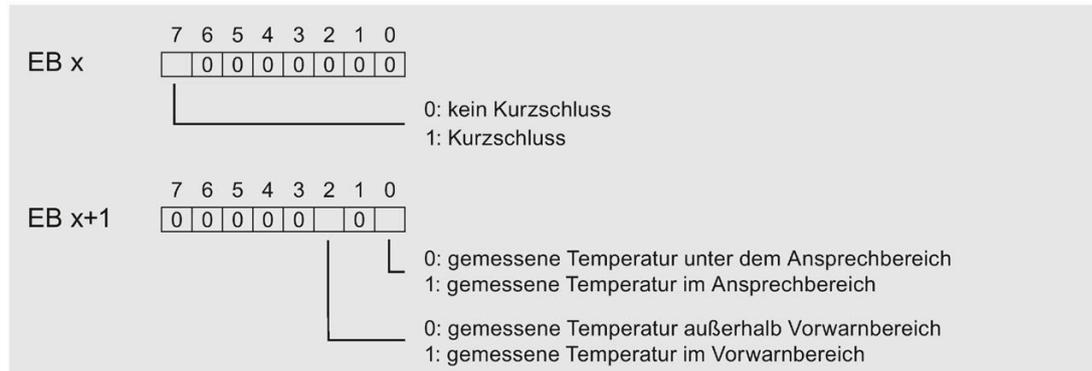


Bild 5-1 Belegung im Prozessabbild der Eingänge (PAE)

#### Hinweise zur Programmierung

- Im Prozessabbild der Eingänge sind die Bits 0+2 für die Auswertung relevant. Über die Bits 0+2 können Sie z. B. die Temperatur eines Motors überwachen.
- Die Bits 0+2 im Prozessabbild der Eingänge haben kein speicherndes Verhalten. Berücksichtigen Sie bei der Parametrierung, dass z. B. ein Motor kontrolliert anläuft (über eine Quittierung).
- Die Bits 0+2 können nie gleichzeitig gesetzt sein, sondern werden nacheinander gesetzt.

#### ACHTUNG

##### In folgenden Fällen ist keine Messung möglich:

- Bei gezogenen Peripheriemodulen
- Bei ausgefallener Versorgungsspannung des Peripheriemoduls
- Bei Drahtbruch oder Kurzschluss der Messleitungen

Werten Sie daher aus Sicherheitsgründen immer die Diagnoseeinträge des AI 4×RTD/TC 2-/3-/4-wire HF aus.

**Beispiel**

Das Diagramm zeigt den Temperaturverlauf und die dazugehörigen Schaltpunkte.

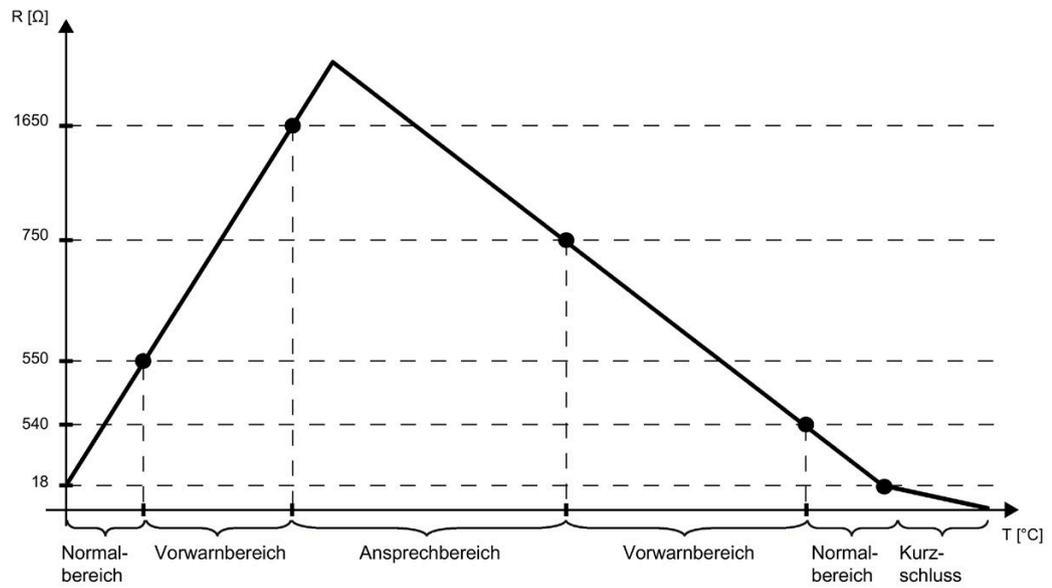


Bild 5-2 Temperaturverlauf mit Vorwarnbereich

**Siehe auch**

Technische Daten (Seite 46)

## 5.2 Parameter

### Parameter des AI 4xRTD/TC 2-/3-/4-wire HF

Bei der Parametrierung des Moduls mit STEP 7 legen Sie die Eigenschaften des Moduls über verschiedene Parameter fest. Die einstellbaren Parameter finden Sie in der nachfolgenden Tabelle. Der Wirkungsbereich der einstellbaren Parameter ist abhängig von der Art der Projektierung. Folgende Projektierungen sind möglich:

- Zentraler Betrieb mit einer ET 200SP CPU
- Dezentraler Betrieb am PROFINET IO in einem ET 200SP System
- Dezentraler Betrieb mit PROFIBUS DP in einem ET 200SP System

Bei der Parametrierung im Anwenderprogramm werden die Parameter mit der Anweisung WRREC über Datensätze an das Modul übertragen, siehe Kapitel Parametrierung und Aufbau Parameterdatensatz (Seite 59). Folgende Parametereinstellungen sind möglich:

Tabelle 5-3 Einstellbare Parameter und deren Voreinstellung (GSD-Datei)

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung	Umparametrieren im RUN	Wirkungsbereich mit Projektierungs-Software z. B. STEP 7 (TIA-Portal)	
				GSD-Datei PROFINET IO	GSD-Datei PROFIBUS DP
Diagnose Fehlende Versorgungsspannung L+	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sperren</li> <li>• freigeben</li> </ul>	sperren	ja	Kanal	Kanal <sup>1</sup>
Diagnose Vergleichsstelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sperren</li> <li>• freigeben</li> </ul>	sperren	ja	Kanal	Modul
Diagnose Überlauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sperren</li> <li>• freigeben</li> </ul>	sperren	ja	Kanal	Modul
Diagnose Unterlauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sperren</li> <li>• freigeben</li> </ul>	sperren	ja	Kanal	
Diagnose Drahtbruch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sperren</li> <li>• freigeben</li> </ul>	sperren	ja	Kanal	Kanal
Messart/-bereich	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deaktiviert</li> <li>• Spannung <math>\pm 50</math> mV</li> <li>• Spannung <math>\pm 80</math> mV</li> <li>• Spannung <math>\pm 250</math> mV</li> <li>• Spannung <math>\pm 1</math> V</li> </ul>	Thermowiderstand (4-Leiteranschluss) Pt 100 Standardbereich	ja	Kanal	Kanal

## 5.2 Parameter

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung	Umparametrieren im RUN	Wirkungsbereich mit Projektierungs-Software z. B. STEP 7 (TIA-Portal)	
				GSD-Datei PROFINET IO	GSD-Datei PROFIBUS DP
	Widerstand (2-, 3-, 4-Leiteranschluss) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 150 Ω</li> <li>• 300 Ω</li> <li>• 600 Ω</li> <li>• 3 kΩ</li> <li>• 6 kΩ</li> </ul>				
Messart/-bereich	Widerstand (2-Leiteranschluss) PTC	Thermowiderstand (4-Leiteranschluss) Pt 100 Standardbereich	ja	Kanal	Kanal
Messart/-bereich	Thermowiderstand (2-, 3-, 4-Leiteranschluss) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pt 100 Klimabereich</li> <li>• Pt 200 Klimabereich</li> <li>• Pt 500 Klimabereich</li> <li>• Pt 1000 Klimabereich</li> </ul>	Thermowiderstand (4-Leiteranschluss) Pt 100 Standardbereich	ja	Kanal	Kanal
	Thermowiderstand (2-, 3-, 4-Leiteranschluss) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pt 100 Standardbereich</li> <li>• Pt 200 Standardbereich</li> <li>• Pt 500 Standardbereich</li> <li>• Pt 1000 Standardbereich</li> </ul>				
Messart/-bereich	Thermowiderstand (2-, 3-, 4-Leiteranschluss) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ni 100 Klimabereich</li> <li>• Ni 120 Klimabereich</li> <li>• Ni 200 Klimabereich</li> <li>• Ni 500 Klimabereich</li> <li>• Ni 1000 Klimabereich</li> </ul>	Thermowiderstand (4-Leiteranschluss) Pt 100 Standardbereich	ja	Kanal	Kanal
	Thermowiderstand (2-, 3-, 4-Leiteranschluss) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ni 100 Standardbereich</li> <li>• Ni 120 Standardbereich</li> <li>• Ni 200 Standardbereich</li> <li>• Ni 500 Standardbereich</li> <li>• Ni 1000 Standardbereich</li> </ul>				
Messart/-bereich	Thermowiderstand (2-, 3-, 4-Leiteranschluss) <ul style="list-style-type: none"> <li>• LG Ni 1000 Klimabereich</li> </ul>	Thermowiderstand (4-Leiteranschluss) Pt 100 Standard-	ja	Kanal	Kanal

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung	Umparametrieren im RUN	Wirkungsbereich mit Projektierungs-Software z. B. STEP 7 (TIA-Portal)	
				GSD-Datei PROFINET IO	GSD-Datei PROFIBUS DP
	Thermowiderstand (2-, 3-, 4-Leiteranschluss) <ul style="list-style-type: none"> <li>• LG Ni 1000 Standardbereich</li> </ul> Thermowiderstand (3-Leiteranschluss) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cu 10 Klimabereich</li> <li>• Cu 10 Standardbereich</li> </ul>	bereich			
Messart/-bereich	Thermoelement <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typ B (PtRh-PtRh)</li> <li>• Typ N (NiCrSi-NiSi)</li> <li>• Typ E (NiCr-CuNi)</li> <li>• Typ R (PtRh-Pt)</li> <li>• Typ S (PtRh-Pt)</li> <li>• Typ J (Fe-CuNi)</li> <li>• Typ L (Fe-CuNi)</li> <li>• Typ T (Cu-CuNi)</li> <li>• Typ K (NiCr-NiAl)</li> <li>• Typ U (Cu-CuNi)</li> <li>• Typ C (WRe-WRe)</li> <li>• Typ TXK</li> </ul>	Thermowiderstand (4-Leiteranschluss) Pt 100 Standardbereich	ja	Kanal	Kanal
Temperaturkoeffizient	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pt 0,00385055</li> <li>• Pt 0,003916</li> <li>• Pt 0,003902</li> <li>• Pt 0,00392</li> <li>• Pt 0,00385</li> <li>• Ni 0,00618</li> <li>• Ni 0,00672</li> <li>• LG-Ni 0,005</li> <li>• Cu 0,00427</li> </ul>	Pt 0,00385055	ja	Kanal	Kanal
Temperatureinheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grad Celsius</li> <li>• Grad Fahrenheit</li> <li>• Kelvin</li> </ul>	Grad Celsius	ja	Kanal	Modul

## 5.2 Parameter

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung	Umparametrieren im RUN	Wirkungsbereich mit Projektierungs-Software z. B. STEP 7 (TIA-Portal)	
				GSD-Datei PROFINET IO	GSD-Datei PROFIBUS DP
Vergleichsstelle <sup>5</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kein Referenzkanalbetrieb</li> <li>Referenzkanal des Moduls</li> <li>Interne Vergleichsstelle<sup>7</sup></li> <li>Referenzkanal der Gruppe 0 bis 3</li> <li>Feste Referenztemperatur</li> </ul>	Kein Referenzkanalbetrieb	ja	Kanal	Kanal
Glättung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine</li> <li>Schwach</li> <li>Mittel</li> <li>Stark</li> </ul>	Keine	ja	Kanal	Kanal
Störfrequenzunterdrückung <sup>3) 4)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>60 Hz (50 ms)</li> <li>50 Hz (60 ms)<sup>2</sup></li> <li>16,6 Hz (180 ms)</li> <li>60 Hz (18,75 ms)<sup>8</sup></li> <li>50 Hz (22,5 ms)<sup>2 8</sup></li> <li>16,6 Hz (67,5 ms)<sup>8</sup></li> </ul>	50 Hz (60 ms)	ja	Kanal	Modul
Skalierbarer Messbereich	<ul style="list-style-type: none"> <li>sperren</li> <li>freigeben</li> </ul>	sperren	ja	Kanal	-
Messbereichsauflösung	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 Nachkommastellen</li> <li>3 Nachkommastellen</li> </ul>	2 Nachkommastellen	ja	Kanal	-
Messbereichsmittelpunkt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wert im Nennbereich des Messbereichs</li> </ul>	0	ja	Kanal	-
Leiterwiderstand <sup>6</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 bis 50000 mΩ</li> </ul>	0	ja	Kanal	-
Prozessalarm obere Grenze <sup>1 4</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sperren</li> <li>freigeben</li> </ul>	sperren	ja	Kanal	-
Obere Grenze <sup>4</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wert</li> </ul>	8500	ja	Kanal	-
Prozessalarm untere Grenze <sup>1 4</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sperren</li> <li>freigeben</li> </ul>	sperren	ja	Kanal	-
Untere Grenze <sup>1 4</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wert</li> </ul>	-2000	ja	Kanal	-
Prozessalarm obere Grenze <sup>2 4</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sperren</li> <li>freigeben</li> </ul>	sperren	ja	Kanal	-
Obere Grenze <sup>2 4</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wert</li> </ul>	8500	ja	Kanal	-
Prozessalarm untere Grenze <sup>2 4</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sperren</li> <li>freigeben</li> </ul>	sperren	ja	Kanal	-

Parameter	Wertebereich	Voreinstellung	Umparametrieren im RUN	Wirkungsbereich mit Projektierungs-Software z. B. STEP 7 (TIA-Portal)	
				GSD-Datei PROFINET IO	GSD-Datei PROFIBUS DP
Untere Grenze 2 <sup>4</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wert</li> </ul>	-2000	ja	Kanal	-
Potenzialgruppe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potenzialgruppe des linken Moduls verwenden (dunkle BaseUnit)</li> <li>Neue Potenzialgruppe ermöglichen (helle BaseUnit)</li> </ul>	Potenzialgruppe des linken Moduls verwenden (dunkle BaseUnit)	nein	Modul	Modul

- 1 Diagnose fehlende Versorgungsspannung L+: Erkennung pro Modul oder Meldung pro Kanal
- 2 Störfrequenzunterdrückung: Bei 50 Hz werden die Störsignale von 400 Hz automatisch mitgefiltert.
- 3 Die Einstellungen im Parameter "Störfrequenzunterdrückung" wirken sich direkt auf die Wandlungszeit des Kanals aus. Dadurch wird auch der Analogwert bei zusätzlich eingestellter Filterung über den Parameter "Glättung" beeinflusst.
- 4 Aufgrund der bei PROFIBUS GSD-Projektierung begrenzten Parameteranzahl von maximal 244 Byte pro ET 200SP Station sind die Parametriermöglichkeiten eingeschränkt. Die Parameterlänge des Peripheriemoduls beträgt bei PROFIBUS GSD-Projektierung 13 Byte. Bei Bedarf können Sie diese Parameter jedoch über den Datensatz 128 einstellen, siehe Anhang "Parameterdatensatz" .
- 5 Nur bei Projektierung über PROFIBUS GSD-Datei: Mit dem zusätzlichen Parameter "Kx Vergleichsstelle aktiviert" wird bei "freigeben" die eingestellte Vergleichsstelle verwendet. Bei "sperrern" wird für RTD "kein Referenzkanalbetrieb" und für TC "feste Referenztemperatur" verwendet.
- 6 Nur bei 2-Leiteranschluss
- 7 Thermoelemente Typ B und Typ C sind aufgrund ihrer definierten Kennlinie ab 0 °C für Vergleichsstellentemperaturen unter 0 °C nicht geeignet.
- 8 Bei Wahl dieser Störfrequenzunterdrückung mit kürzerer Integrationszeit verringert sich die erreichbare Dämpfung der Störfrequenz (siehe Technische Daten).

---

### Hinweis

#### Nicht benutzte Kanäle

"Deaktivieren" Sie nicht benutzte Kanäle in der Parametrierung, dadurch verbessert sich die Zykluszeit des Moduls.

Ein deaktivierter Kanal liefert immer den Wert 7FFF<sub>H</sub>.

---

### Hinweis

Deaktivieren Sie für die Anwenderkalibrierung mit einem Kalibrator den Parameter bzw. Funktion "Drahtbruchprüfung".

---

## 5.3 Erklärung der Parameter

### Diagnose fehlende Versorgungsspannung L+

Freigabe der Diagnose bei fehlender oder zu geringer Versorgungsspannung L+.

### Diagnose Vergleichsstelle

Freigabe der Diagnose Vergleichsstelle, wenn die Referenztemperatur der Vergleichsstelle für den betriebenen TC-Kanal ermittelt werden soll.

### Vergleichsstelle über die PROFINET GSD-Datei

Als Vergleichsstelle für die TC-Messung kann eine BaseUnit mit internem Temperatursensor (BU..T), der Referenzkanal der Gruppe 0, 1, 2, 3 bzw. der Kanal 0 des Peripheriemoduls verwendet werden, wenn dieser als "Thermowiderstand Pt100 Klimabereich Grad Celsius" parametrierung wurde.

Nachfolgend ist eine mögliche Parametrierung dargestellt:

Tabelle 5- 4 RTD-Kanal

Einstellung	Beschreibung
Kein Referenzkanalbetrieb	Anliegender Temperaturwert am Kanal 0 kann als modulweiter Referenzwert verwendet werden.
Referenzkanal der Gruppe 0, 1, 2, 3	Der Kanal wirkt als <b>Sender</b> für die Vergleichsstellentemperatur einer Gruppe. Die Verteilung erfolgt über das Interfacemodul. Der RTD-Kanal muss wie folgt parametrierung sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>Messart/-bereich "Thermowiderstand Pt100 Klimabereich"</li> <li>Temperatureinheit "Grad Celsius"</li> </ul>

Tabelle 5- 5 TC-Kanal

Einstellung	Beschreibung
Referenzkanal des Moduls	<p>Der entsprechende TC-Kanal nutzt den Kanal 0 desselben Moduls als Vergleichsstellentemperatur.</p> <p>Dieser Kanal muss wie folgt parametrier sein, sonst wird die Diagnose Vergleichsstelle ausgelöst:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messart/-bereich "Thermowiderstand Pt100 Klimabereich"</li> <li>• Temperatureinheit "Grad Celsius"</li> <li>• Vergleichsstelle "Kein Referenzkanalbetrieb"</li> </ul>
Interne Vergleichsstelle	<p>Die Vergleichsstellentemperatur wird von einem internen Temperatursensor auf der BaseUnit gelesen. Bei falschem BaseUnit-Typ wird Diagnose Vergleichsstelle ausgelöst.</p>
Referenzkanal der Gruppe 0, 1, 2, 3	<p>Der Kanal wirkt als <b>Empfänger</b> für die Vergleichsstellentemperatur einer Gruppe.</p> <p>Der RTD-Kanal muss als <b>Sender</b> wie folgt parametrier sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messart/-bereich "Thermowiderstand Pt100 Klimabereich"</li> <li>• Temperatureinheit "Grad Celsius"</li> <li>• Vergleichsstelle: Muss der gleiche Referenzkanal der Gruppe sein</li> </ul>
Feste Referenztemperatur	<p>Die Referenztemperatur des Thermoelements wird auf 0 °C festgelegt. Dies hat zur Folge, dass keine Temperaturkompensation durchgeführt wird.</p>

**Hinweis**

**Shared Device und "Referenzkanal der Gruppe 0, 1, 2, 3"**

Wenn Sender und Empfänger für die Vergleichsstellentemperatur einer Gruppe verschiedenen IO-Controllern zugeordnet sind, dann müssen sich beide IO-Controller mit dem IO-Device im Datenaustausch befinden, damit ein störungsfreier Betrieb der Temperaturkompensation gewährleistet ist.

### Vergleichsstelle über die PROFIBUS GSD-Datei

Als Vergleichsstelle für die TC-Messung kann eine BaseUnit mit internem Temperatursensor (BU..T), der Referenzkanal der Gruppe 0, 1, 2, 3 bzw. der Kanal 0 des Peripheriemoduls verwendet werden, wenn dieser als "Thermowiderstand Pt100 Klimabereich Grad Celsius" parametrierung wurde.

Die eingestellte Temperatureinheit (z. B. Grad Celsius) ist bei der Temperaturkompensation "Referenzkanal des Moduls" und "Referenzkanal der Gruppe 0, 1, 2, 3" modulweit gültig.

Tabelle 5- 6 RTD-Kanal

Einstellung	Beschreibung
Kein Referenzkanalbetrieb	Anliegender Temperaturwert am Kanal 0 kann als modulweiter Referenzwert verwendet werden.
Referenzkanal der Gruppe 0, 1, 2, 3	Der Kanal wirkt als <b>Sender</b> für die Vergleichsstellentemperatur einer Gruppe. Die Verteilung erfolgt über das Interfacemodul. Der RTD-Kanal muss wie folgt parametrierung sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messart/-bereich "Thermowiderstand Pt100 Klimabereich"</li> <li>• Temperatureinheit "Grad Celsius"</li> </ul>

Einstellung	Beschreibung
Kanal x Vergleichsstelle aktiviert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sperren: Kanal x wird mit der Einstellung „Kein Referenzkanalbetrieb“ parametrierung.</li> <li>• freigeben: Kanal x wird mit der für den Parameter "Vergleichsstelle" ausgewählten Einstellung parametrierung.</li> </ul>

Tabelle 5-7 TC-Kanal

Einstellung	Beschreibung
Referenzkanal des Moduls	Der entsprechende TC Kanal nutzt den Kanal 0 desselben Moduls als Vergleichsstellentemperatur. Dieser Kanal muss wie folgt parametrier sein, sonst wird die Diagnose Vergleichsstelle ausgelöst: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messart/-bereich "Thermowiderstand Pt100 Klimabereich"</li> <li>• Temperatureinheit "Grad Celsius"</li> <li>• Vergleichsstelle "Kein Referenzkanalbetrieb"</li> </ul>
Interne Vergleichsstelle	Die Vergleichsstellentemperatur wird von einem internen Temperatursensor auf der BaseUnit gelesen. Bei falschem BaseUnit-Typ wird Diagnose Vergleichsstelle ausgelöst.
Referenzkanal der Gruppe 0, 1, 2, 3	Der Kanal wirkt als <b>Empfänger</b> für die Vergleichsstellentemperatur einer Gruppe. Der RTD-Kanal muss als <b>Sender</b> wie folgt parametrier sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messart/-bereich "Thermowiderstand Pt100 Klimabereich"</li> <li>• Temperatureinheit "Grad Celsius"</li> <li>• Vergleichsstelle: Muss der gleiche Referenzkanal der Gruppe sein</li> </ul>
Feste Referenztemperatur	Die Referenztemperatur des Thermoelements wird auf 0 °C festgelegt. Dies hat zur Folge, dass keine Temperaturkompensation durchgeführt wird.

Einstellung	Beschreibung
Kanal x Vergleichsstelle aktiviert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sperren: Kanal x wird mit der Einstellung "Feste Referenztemperatur" parametrier.</li> <li>• freigeben: Kanal x wird mit der für den Parameter "Vergleichsstelle" ausgewählten Einstellung parametrier.</li> </ul>

### Diagnose Überlauf

Freigabe der Diagnose, wenn der Messwert den Übersteuerungsbereich überschreitet.

### Diagnose Unterlauf

Freigabe der Diagnose, wenn der Messwert den Untersteuerungsbereich unterschreitet.

### Diagnose Drahtbruch

Freigabe der Diagnose, wenn das Modul am entsprechend parametrieren Eingang keinen Stromfluss bzw. zu geringen Strom für die Messung hat.

### Messart/Messbereich

Siehe Kapitel Messarten und Messbereiche (Seite 16).

## Temperaturkoeffizient

Der Temperaturkoeffizient ist abhängig von der chemischen Zusammensetzung des Materials. In Europa wird pro Sensorart nur ein Wert verwendet (voreingestellter Wert).

Der Temperaturkoeffizient ( $\alpha$ -Wert) gibt an, um wieviel sich der Widerstand eines bestimmten Materials relativ ändert, wenn sich die Temperatur um 1 °C erhöht.

Die weiteren Werte ermöglichen eine sensorspezifische Einstellung des Temperaturkoeffizienten und somit eine noch höhere Genauigkeit.

## Temperatureinheit

Auswahl zwischen Grad Celsius, Grad Fahrenheit und Kelvin als Temperatureinheit für den gewählten Messbereich.

## Glättung

Die einzelnen Messwerte werden mittels Filterung geglättet. Die Glättung ist in 4 Stufen einstellbar.

Glättungszeit = Anzahl der Modulzyklen ( $k$ ) x Zykluszeit des Moduls.

Das folgende Bild zeigt, nach wie vielen Modulzyklen der geglättete Analogwert zu annähernd 100 % anliegt, abhängig von der eingestellten Glättung. Dies gilt für jeden Signalwechsel am Analogeingang.

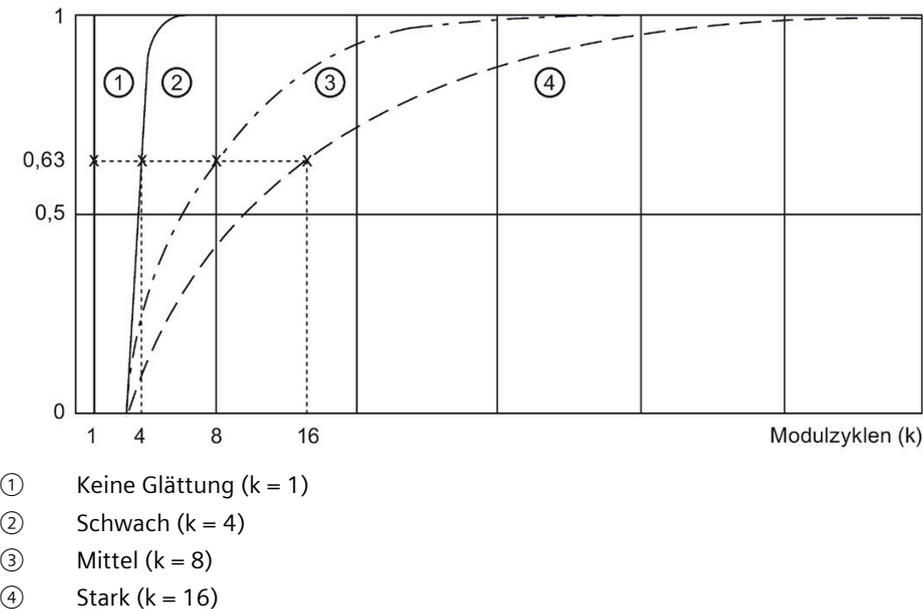


Bild 5-3 Glättung bei AI 4xRTD/TC 2-/3-/4-wire HF

### **Störfrequenzunterdrückung**

Unterdrückt bei Analogeingabemodulen die Störungen, die durch die Frequenz des verwendeten Wechselspannungsnetzes hervorgerufen werden.

Die Frequenz des Wechselspannungsnetzes kann sich besonders bei der Messung in kleinen Spannungsbereichen und bei Thermoelementen störend auf den Messwert auswirken. Mit diesem Parameter gibt der Anwender die Netzfrequenz an, die in seiner Anlage vorherrscht.

### **Skalierbarer Messbereich**

Siehe Kapitel Skalierbarer Messbereich (Seite 33)

### **Messbereichsauflösung**

Siehe Kapitel Skalierbarer Messbereich (Seite 33).

### **Messbereichsmittelpunkt**

Siehe Kapitel Skalierbarer Messbereich (Seite 33)

### **Leiterwiderstand**

Parameter für die Messarten Widerstand und Thermowiderstand (2-Leiteranschluss).

Dient zur Kompensation des Leiterwiderstands, ohne in die Sensorverdrahtung eingreifen zu müssen.

Wenn der Parameter "Leiterwiderstand" mit einem Wert größer als 0 m $\Omega$  parametrierung wird, dann nutzt das Modul automatisch die Werkskalibrierdaten.

### **Freigabe Prozessalarm**

Freigabe eines Prozessalarms, wenn die obere Grenze 1/2 überschritten oder die untere Grenze 1/2 unterschritten wird.

### **Untere Grenze 1/2**

Legen Sie eine Schwelle fest, bei deren Unterschreitung ein Prozessalarm ausgelöst wird.

### **Obere Grenze 1/2**

Legen Sie eine Schwelle fest, bei deren Überschreitung ein Prozessalarm ausgelöst wird.

## Potenzialgruppe

Legen Sie fest, dass sich auf diesem Steckplatz eine helle BaseUnit mit Einspeisung der Versorgungsspannung oder eine dunkle BaseUnit befindet (siehe Systemhandbuch Dezentrales Peripheriesystem ET 200SP (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/58649293>)).

Eine Potenzialgruppe besteht aus einer Gruppe von unmittelbar nebeneinander platzierten Peripheriemodulen innerhalb einer ET 200SP-Station, welche über eine gemeinsame Versorgungsspannung versorgt werden.

Eine Potenzialgruppe beginnt mit einer hellen BaseUnit, über die die benötigte Versorgungsspannung für alle Module der Potenzialgruppe eingespeist wird. Die helle BaseUnit unterbricht die drei selbstaufbauenden Potenzialschienen P1, P2 und AUX zum linken Nachbarn.

Alle weiteren Peripheriemodule dieser Potenzialgruppe stecken auf dunklen BaseUnits. Sie übernehmen die Potenziale der selbstaufbauenden Potenzialschienen P1, P2 und AUX vom linken Nachbarn.

Eine Potenzialgruppe endet mit einer dunklen BaseUnit, welcher eine helle BaseUnit oder Servermodul im Stationsaufbau folgt.

## 5.4 Skalierbarer Messbereich

### Funktion

Der skalierbare Messbereich ist ein begrenzter Ausschnitt eines vom Modul unterstützten Messbereichs.

Er ermöglicht es, für einen parametrierbaren Ausschnitt die Auflösung zu erhöhen.

- Über den Parameter "Skalierbarer Messbereich" wird die Funktion freigeschaltet.
- Der Parameter "Messbereichsauflösung" bestimmt die Auflösung auf 2 bzw. 3 Nachkommastellen für einen projektierbaren Ausschnitt aus dem Messbereich.
- Der Parameter "Messbereichsmittelpunkt" bestimmt die Temperatur, um die der skalierbare Messbereich symmetrisch aufgespannt wird.

---

### Hinweis

Der skalierbare Messbereich steht für die Temperaturmessbereiche von Thermowiderstand (RTD) Standard und Thermoelement zur Verfügung. Die Messbereiche für Spannung, Widerstand und Thermowiderstand Klima werden nicht unterstützt.

---

Der skalierbare Messbereich ist gültig für folgende Bereiche:

- Nennbereich
- Untersteuerungsbereich
- Übersteuerungsbereich

### Wertebereiche

Tabelle 5- 8 Wertebereiche

Skalierbarer Messbereich	Messbereichsauflösung		Werte hex.
	2 Nachkommastellen	3 Nachkommastellen	
Überlauf	>325,11	>32,511	7FFF <sub>H</sub>
Obere Grenze	325,11	32,511	7EFF <sub>H</sub>
Messbereichsmittelpunkt	0	0	0 <sub>H</sub>
Untere Grenze	-325,12	-32,512	8100 <sub>H</sub>
Unterlauf	<-325,12	<-32,512	8000 <sub>H</sub>

Um die absolute Temperatur zu erhalten, muss der Messbereichsmittelpunkt im Anwenderprogramm (als Offset) mit dem Wert der Nutzdaten des skalierbaren Messbereichs verrechnet werden.

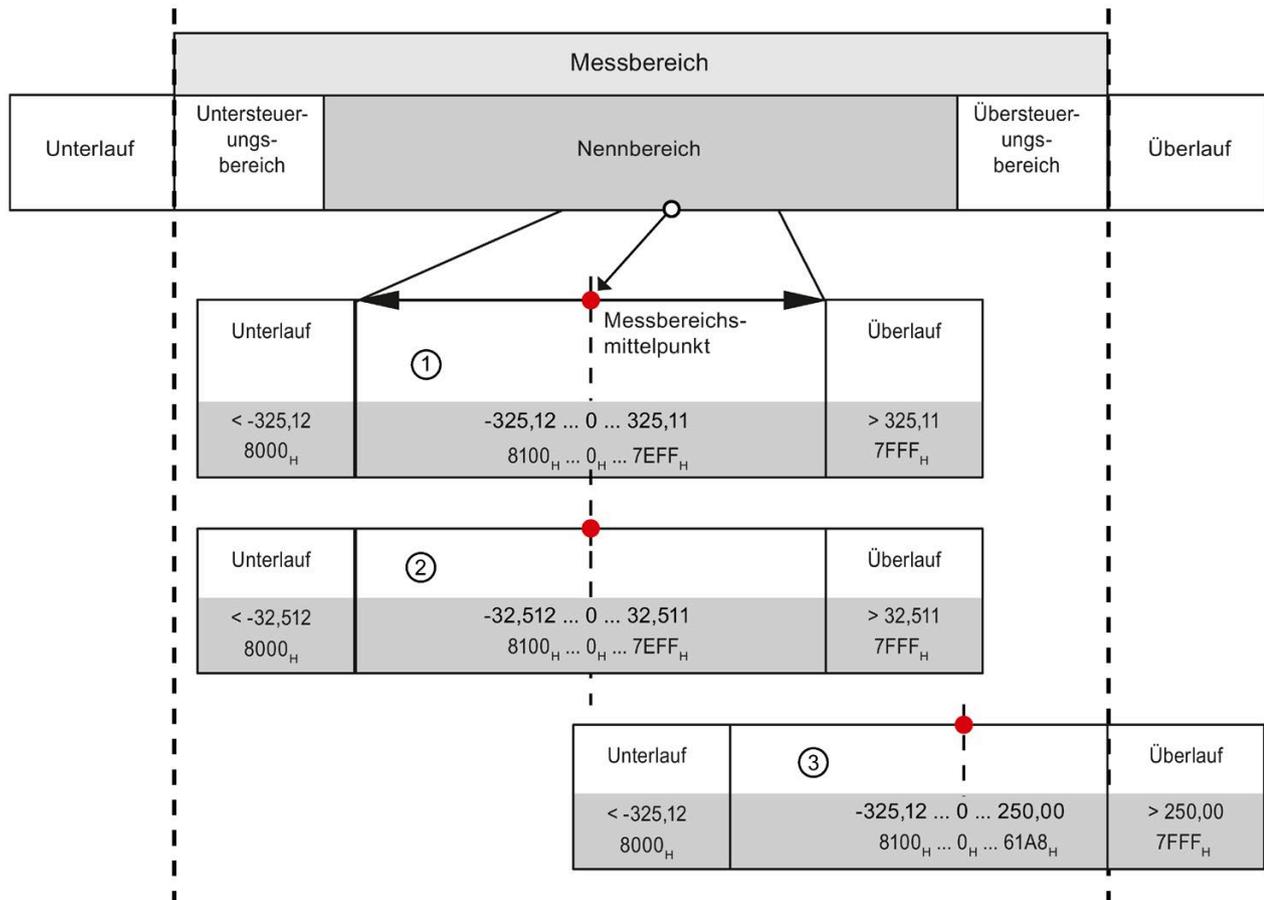
Der Messbereichsmittelpunkt wird in den Nutzdaten immer als Wert "0" ausgegeben. Die Nutzdaten werden den bipolaren Eingabebereichen entsprechend im S7-Format abgebildet. Auch Unterlauf / Überlauf wird entsprechend der Grenzen von S7 gebildet.

**Regeln**

- Der Messbereichsmittelpunkt muss im Nennbereich des zugrunde liegenden Messbereichs liegen. Er wird in ganzen Zahlen angegeben.
- Der skalierbare Messbereich wird symmetrisch um den Messbereichsmittelpunkt aufgespannt. Abhängig von der Auflösung ergeben sich verschiedene Wertebereiche (①, ②).
- Der skalierbare Messbereich wird durch Unterlauf und Überlauf des zugrunde liegenden Messbereichs begrenzt:
  - Er wird am Unterlauf beschnitten, wenn er die Grenze unterschreitet.
  - Er wird am Überlauf beschnitten, wenn er die Grenze überschreitet (③).

**Beispiel**

Das folgende Beispiel veranschaulicht die Wirkung von skalierbaren Messbereichen:



- ① Skalierbarer Messbereich mit 2 Nachkommastellen und im hexadezimalen S7-Format
- ② Skalierbarer Messbereich mit 3 Nachkommastellen und im hexadezimalen S7-Format
- ③ Skalierbarer Messbereich, der am Überlauf des zugrunde liegenden Messbereichs beschnitten ist ("Clipping")

Bild 5-4 Beispiele für skalierbare Messbereiche

## 5.4.1 Projektierung

### Voraussetzung

Voraussetzung für die Projektierung ist die Auswahl eines gültigen Temperaturmessbereichs.

### Projektierung

Die Funktion wird über den Parameter "Skalierbarer Messbereich" aktiviert.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine Projektierung in STEP 7:

**Messung**

Messart: Thermowiderstand (2-Leiteranschluss) ▼

Messbereich: Pt 100 Standardbereich ▼

Temperaturkoeffizient: Pt 0.00385055 ▼

Temperatureinheit: Grad Celsius ▼

**Skalierbarer Messbereich**

Aktiv

Messbereichsaufösung: 2 Nachkommastellen ▼

Messbereichsmittelpunkt: 50 °C

Maximum (Skalierbarer Messbereich): 375.11 °C

Minimum (Skalierbarer Messbereich): -243.00 °C

Bild 5-5 Projektierung für den skalierbaren Messbereich

### Verweis

Weitere Informationen zur Projektierung erhalten Sie in der Online-Hilfe zu STEP 7.

### 5.4.2 Datensatz 235 auswerten

#### Auswertung im Anwenderprogramm

Im Anwenderprogramm können Sie über den Datensatz 235 den Status und die Grenzen des skalierbaren Messbereichs, die sich durch das Erreichen von Unterlauf / Überlauf ergeben können, auswerten.

#### Aufbau Datensatz 235

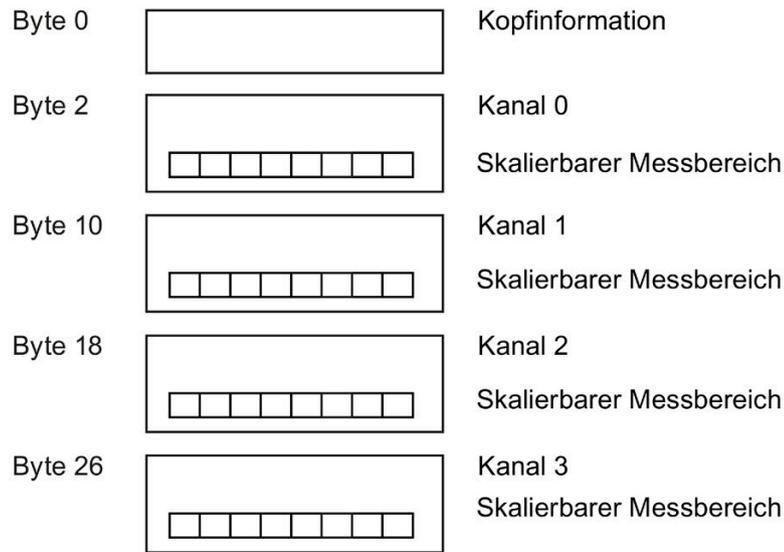


Bild 5-6 Aufbau Datensatz 235

#### Kopfinformation

Das folgende Bild zeigt den Aufbau der Kopfinformation.

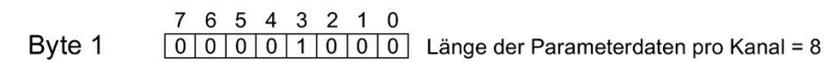
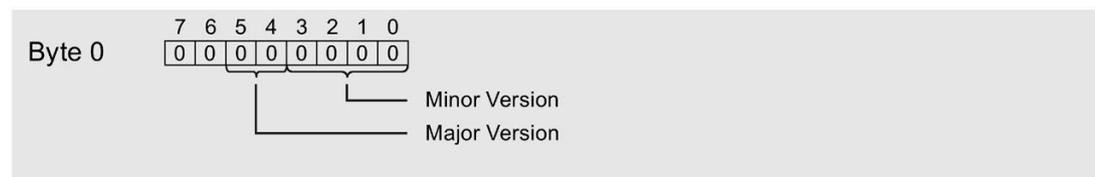


Bild 5-7 Kopfinformation Datensatz 235

## Parameter

Das folgende Bild zeigt den Aufbau der Parameter.

Wenn das entsprechende Bit auf "1" gesetzt ist, dann ist der Parameter aktiviert.

\*  $x = 2 + (\text{Kanalnummer} \times 8)$

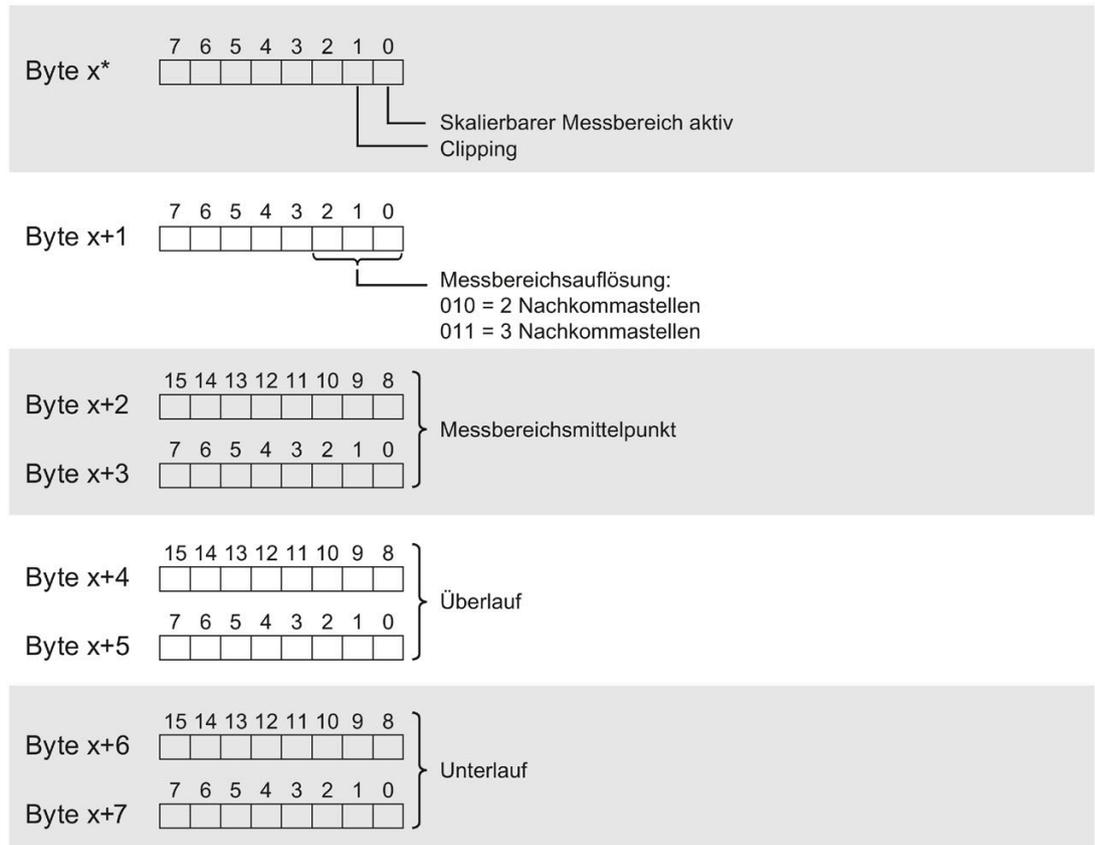


Bild 5-8 Aufbau Datensatz 235 - Kanalparameter Byte x bis x+7

## Beschreibung der Parameter

Tabelle 5-9 Beschreibung der Parameter aus Datensatz 235

Parameter	Beschreibung
Skalierbarer Messbereich aktiv	1 = Funktion für diesen Kanal aktiv.
Clipping	1 = Skalierbarer Messbereich am Überlauf / Unterlauf des zugrunde liegenden Messbereichs abgeschnitten (siehe Bild (Seite 34)).
Auflösung	2 oder 3 Nachkommastellen
Messbereichsmittelpunkt	Temperatur in ganzen °C / °F / K ("Arbeitspunkt" für die Skalierung)
Überlauf / Unterlauf	Grenzen des skalierbaren Messbereichs

**Beispiel**

Das folgende Beispiel zeigt die Werte für einen Thermowiderstand Pt 100 Standard, °C:

Tabelle 5- 10 Beispiel Thermowiderstand Pt 100 Standard

Wert hex.	Wert dez.	Auswertung Datensatz 235
00 <sub>H</sub>	0	V0.0
08 <sub>H</sub>	8	8 byte
03 <sub>H</sub>	3	Skalierbarer Messbereich aktiv und abgeschnitten (Clipping)
02 <sub>H</sub>	2	Auflösung: 2 Nachkommastellen
02EE <sub>H</sub>	750	Messbereichsmittelpunkt: 750 °C
61A8 <sub>H</sub>	25000	Überlauf (Maximum): 250,00 + 750 = 1000,00 °C Der skalierbare Messbereich wird am Überlauf abgeschnitten.
8100 <sub>H</sub>	-32512	Unterlauf (Minimum): -325,12 + 750 = 424,88 °C

## 5.5 Adressraum

### Adressraum des Analogeingabemoduls AI 4×RTD/TC 2-/3-/4-wire HF

Das folgende Bild zeigt die Belegung des Adressraums beim AI 4×RTD/TC 2-/3-/4-wire HF.

Belegung im Prozessabbild der Eingänge (PAE)

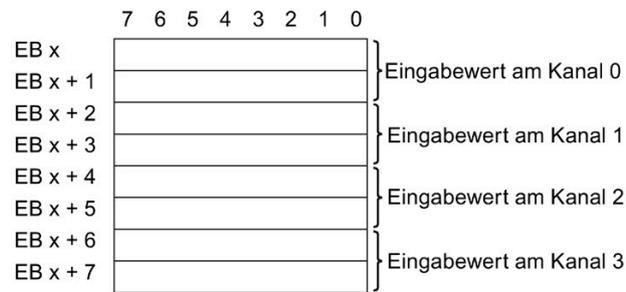
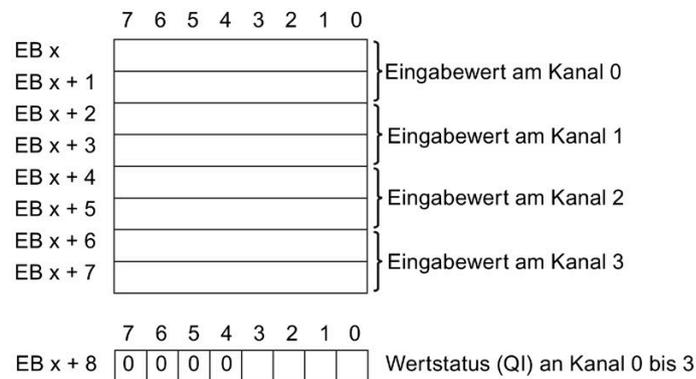


Bild 5-9 Adressraum AI 4×RTDTC 2-3-4-wire HF ohne Wertstatus

### Adressraum des Analogeingabemoduls AI 4×RTD/TC 2-/3-/4-wire HF, QI

Das folgende Bild zeigt die Belegung des Adressraums beim AI 4×RTD/TC 2-/3-/4-wire HF, QI. Die Adressen für den Wertstatus sind nur dann verfügbar, wenn der Wertstatus freigegeben wurde.

Belegung im Prozessabbild der Eingänge (PAE)



0: eingelesener Wert am Kanal ist fehlerhaft  
1: es liegen keine Fehler am Kanal vor

Bild 5-10 Adressraum AI 4×RTD/TC 2-/3-/4-wire HF mit Wertstatus

### **Konfigurationsmöglichkeiten des AI 4xRTD/TC 2-/3-/4-wire HF**

Es sind folgende Konfigurationen möglich:

- Konfiguration 1: ohne Wertstatus
- Konfiguration 2: mit Wertstatus

### **Wertstatus auswerten (ab Firmware-Version V1.1.0)**

Wenn Sie bei dem Analogmodul den Wertstatus freigeben, dann wird zusätzlich ein Byte im Eingangsadressraum belegt. Bit 0 bis 3 in diesem Byte ist einem Kanal zugeordnet und gibt Auskunft über die Gültigkeit des Analogwerts.

Bit = 1: es liegen keine Fehler am Kanal vor.

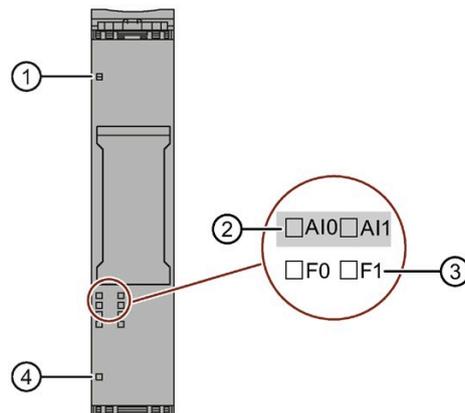
Bit = 0: Kanal ist deaktiviert oder die Verdrahtung bzw. der angelegte Wert am Kanal usw. ist fehlerhaft.

# Alarmer/Diagnosemeldungen

## 6.1 Status- und Fehleranzeige

### LED-Anzeige

Im folgenden Bild sehen Sie die LED-Anzeigen des AI 4xRTD/TC 2-/3-/4-wire HF:



- ① DIAG (grün/rot)
- ② Kanalstatus (grün)
- ③ Kanalfehler (rot)
- ④ PWR (grün)

Bild 6-1 LED-Anzeige

### Bedeutung der LED-Anzeigen

Die folgenden Tabellen enthalten die Bedeutung der Status- und Fehleranzeigen. Abhilfemaßnahmen für Diagnosemeldungen finden Sie im Kapitel Diagnosemeldungen (Seite 44).

#### LED DIAG

Tabelle 6-1 Fehleranzeige der LED DIAG

LED DIAG	Bedeutung
□ aus	Rückwandbusversorgung des Systems ist gestört oder ausgeschaltet
☀ blinkt	Modul nicht parametrier
■ ein	Modul parametrier und keine Moduldiagnose
☀ blinkt	Modul parametrier und Moduldiagnose

#### LED Kanalstatus/Kanalfehler

Tabelle 6-2 Status- und Fehleranzeige der LED Kanalstatus/Kanalfehler

LEDs		Bedeutung
Kanalstatus	Kanalfehler	
□ aus	□ aus	Kanal deaktiviert oder Versorgungsspannung L+ fehlt
■ ein	□ aus	Kanal aktiviert und keine Kanaldiagnose
□ aus	■ ein	Kanal aktiviert und Kanaldiagnose
■ ein	■ ein	nicht erlaubt (Fehler)

#### LED PWR

Tabelle 6-3 Statusanzeige der LED PWR

LED PWR	Bedeutung
□ aus	Versorgungsspannung L+ fehlt
■ ein	Versorgungsspannung L+ vorhanden

## 6.2 Alarmer

### Prozessalarmer mit IO-Controller auswerten

Bei folgenden Ereignissen erzeugt das Modul einen Prozessalarmer:

- Unterschreiten des unteren Grenzwertes 1
- Überschreiten des oberen Grenzwertes 1
- Unterschreiten des unteren Grenzwertes 2
- Überschreiten des oberen Grenzwertes 2

Detaillierte Informationen zum Ereignis erhalten Sie im Prozessalarmer-Organisationsbaustein mit der Anweisung "RALRM" (Alarmzusatzinfo lesen) und in der Online-Hilfe von STEP 7.

Welcher Kanal des Moduls den Prozessalarmer ausgelöst hat, wird in der Startinformation des Organisationsbausteins eingetragen. In dem folgenden Bild finden Sie die Zuordnung zu den Bits des Lokaldaten-Doppelworts 8.

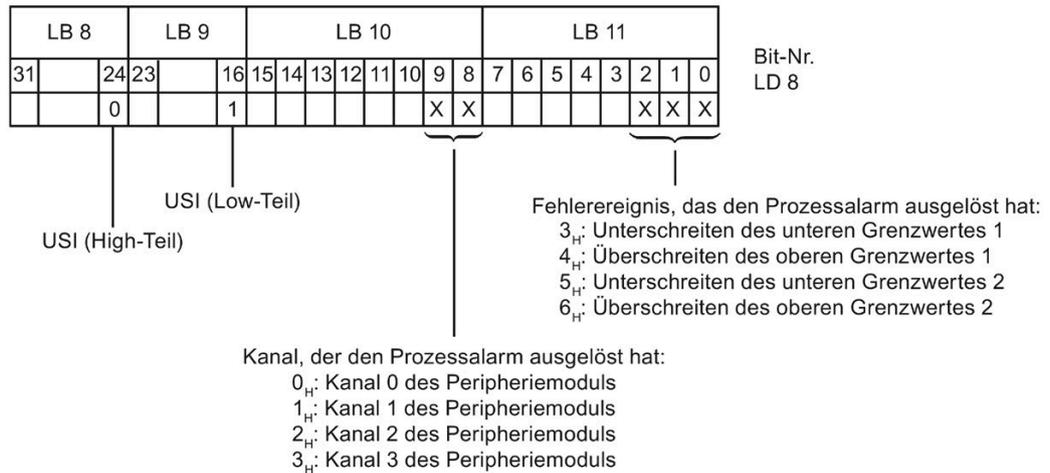


Bild 6-2 Startinformation des Organisationsbausteins

### Aufbau der Alarmzusatzinfo

Tabelle 6-4 Aufbau der Alarmzusatzinfo

Name des Datenblocks	Inhalt	Bemerkung	Bytes
USI (User Structure Identifier)	W#16#0001	Alarmzusatzinfo der Prozessalarmer des Peripheriemoduls	2
Kanal, der den Prozessalarmer ausgelöst hat.			
<b>Kanal</b>	B#16#00 bis B#16#03	Kanal 0 bis 3 des Peripheriemoduls	1
Ereignis, das den Prozessalarmer ausgelöst hat.			
<b>Ereignis</b>	B#16#03	Unterschreiten des unteren Grenzwertes 1	1
	B#16#04	Überschreiten des oberen Grenzwertes 1	
	B#16#05	Unterschreiten des unteren Grenzwertes 2	
	B#16#06	Überschreiten des oberen Grenzwertes 2	

### Diagnosealarm

Bei folgenden Ereignissen erzeugt das Modul einen Diagnosealarm:

- Kanal temporär nicht verfügbar
- Prozessalarm verloren
- Referenzkanalfehler
- Fehler
- Unterer Grenzwert unterschritten
- Oberer Grenzwert überschritten
- Drahtbruch
- Versorgungsspannung fehlt
- Parametrierfehler

## 6.3 Diagnosemeldungen

Zu jedem Diagnoseereignis wird eine Diagnosemeldung ausgegeben und am Modul blinkt die DIAG-LED. Die Diagnosemeldungen können z. B. im Diagnosepuffer der CPU ausgelesen werden. Die Fehlercodes können Sie über das Anwenderprogramm auswerten.

Tabelle 6-5 Diagnosemeldungen, deren Bedeutung und Abhilfemöglichkeiten

Diagnosemeldungen	Fehlercode	Bedeutung	Abhilfe
Drahtbruch	6H	Geberbeschaltung ist zu hochohmig	Anderen Gebertyp einsetzen oder anders verdrahten, z. B. Leitungen mit höherem Querschnitt verwenden
		Unterbrechung der Leitung zwischen Modul und Sensor	Leistungsverbindung herstellen
		Kanal nicht beschaltet (offen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnose deaktivieren</li> <li>• Kanal beschalten oder deaktivieren</li> </ul>
Oberer Grenzwert überschritten <sup>1</sup>	7H	Wert liegt oberhalb des Übersteuerungsbereiches.	Korrektur Abstimmung Modul/Sensor
		Leitungsbruch <sup>2</sup>	siehe Leitungsbruch
Unterer Grenzwert unterschritten <sup>1</sup>	8H	Wert liegt unterhalb des Untersteuerungsbereiches.	Korrektur Abstimmung Modul/Sensor
Fehler	9H	Interner Modulfehler ist aufgetreten (Diagnosemeldung auf Kanal 0 gilt für das gesamte Modul).	Modul austauschen
Parametrierfehler	10H	Modul kann Parameter für den Kanal nicht verwerten. Parametrierung fehlerhaft.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrektur der Parametrierung (Diagnose Drahtbruch nur bei den erlaubten Messbereichen parametriert).</li> </ul>
Versorgungsspannung fehlt	11H	Fehlende oder zu geringe Versorgungsspannung L+	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versorgungsspannung L+ an der BaseUnit prüfen</li> <li>• BaseUnit-Typ prüfen</li> </ul>

Diagnosemeldungen	Fehlercode	Bedeutung	Abhilfe
Referenzkanalfehler (Vergleichsstelle)	15H	Referenztemperatur der Vergleichsstelle für den betriebenen TC-Kanal mit Kompensation ist ungültig.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BaseUnit-Typ prüfen</li> <li>• Richtige Vergleichsstelle durch Parametrierung auswählen<sup>3</sup></li> <li>• Prüfen, ob im gesamten Aufbau die Vergleichsstelle (Referenzkanal der Gruppe 0, 1, 2, 3) jeweils nur einmal als Sender vergeben wurde.</li> </ul>
Prozessalarm verloren	16H	Mindestens ein Prozessalarm konnte nicht gemeldet werden, da zuviele Prozessalarmlarmer anstehen.	Korrektur des Programms, des Prozesses
Kanal temporär nicht verfügbar	1FH	Aktualisierung der Firmware wird gerade durchgeführt oder wurde abgebrochen. Das Modul liest in diesem Zustand keine Prozesswerte ein.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Firmware-Aktualisierung abwarten.</li> <li>• Firmware-Aktualisierung erneut starten.</li> </ul>
		Der Kanal wird gerade kalibriert.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalibrierung abschließen.</li> </ul>

- <sup>1</sup> Die Meldung bezieht sich auf die Diagnose und ist abhängig vom parametrierten Messbereich.
- <sup>2</sup> Für Widerstands- und Thermowiderstandsmessbereiche wird bei deaktivierter Diagnose " Drahtbruch" diese durch die Diagnose "Oberer Grenzwert überschritten" gemeldet.
- <sup>3</sup> Shared Device und Diagnose "Referenztemperatur": Wenn Sender und Empfänger für die Vergleichsstellentemperatur einer Gruppe verschiedenen IO-Controllern zugeordnet sind, dann müssen im Diagnosefall möglicherweise beide Projektierungen erneut geladen werden. Laden Sie dazu zuerst die Projektierung, die den Empfänger enthält.

---

### Hinweis

#### Diagnosemeldungen im Messwert von Analogeingabemodulen

Jedes Analogeingabemodul liefert abhängig von der Parametrierung beim Erkennen eines Fehlers den Messwert 7FFF<sub>H</sub> oder 8000<sub>H</sub>.

---

# Technische Daten

## 7.1 Technische Daten

### Technische Daten des AI 4xRTD/TC 2-/3-/4-wire HF

Die folgende Tabelle zeigt die Technischen Daten mit Stand 09/2019. Ein Datenblatt mit tagesaktuellen Technischen Daten finden Sie im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/pv/6ES7134-6JD00-0CA1/td?dl=de>).

Artikelnummer	6ES7134-6JD00-0CA1
<b>Allgemeine Informationen</b>	
Produkttyp-Bezeichnung	AI 4xRTD/TC 2-/3-/4-wire HF
Firmware-Version	V2.1
<ul style="list-style-type: none"> <li>FW-Update möglich</li> </ul>	Ja
verwendbare BaseUnits	BU-Typ A0, A1
Farbcode für modulspezifisches Farbkennzeichnungsschild	CC00
<b>Produktfunktion</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>I&amp;M-Daten</li> </ul>	Ja; I&M0 bis I&M3
<ul style="list-style-type: none"> <li>taktsynchroner Betrieb</li> </ul>	Nein
<ul style="list-style-type: none"> <li>Messbereichsanpassung</li> </ul>	Ja
<b>Engineering mit</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>STEP 7 TIA Portal projektierbar/integriert ab Version</li> </ul>	V12 SP1 / V13
<ul style="list-style-type: none"> <li>STEP 7 projektierbar/integriert ab Version</li> </ul>	V5.5 SP3 / V5.5 SP4
<ul style="list-style-type: none"> <li>PCS 7 projektierbar/integriert ab Version</li> </ul>	V8.1 SP1
<ul style="list-style-type: none"> <li>PROFIBUS ab GSD-Version/GSD-Revision</li> </ul>	GSD Revision 5
<ul style="list-style-type: none"> <li>PROFINET ab GSD-Version/GSD-Revision</li> </ul>	GSDML V2.3
<b>CiR - Configuration in RUN</b>	
Umparametrieren im RUN möglich	Ja
Kalibrieren im RUN möglich	Ja
<b>Versorgungsspannung</b>	
Nennwert (DC)	24 V
zulässiger Bereich, untere Grenze (DC)	19,2 V
zulässiger Bereich, obere Grenze (DC)	28,8 V
Verpolschutz	Ja

<b>Artikelnummer</b>	<b>6ES7134-6JD00-0CA1</b>
<b>Verlustleistung</b>	
Verlustleistung, typ.	0,75 W
<b>Adressbereich</b>	
<b>Adressraum je Modul</b>	
• Adressraum je Modul, max.	8 byte; + 1 byte für QI-Information
<b>Analogeingaben</b>	
Anzahl Analogeingänge	4
zulässige Eingangsspannung für Spannungseingang (Zerstörgrenze), max.	30 V
Konstantmessstrom für Widerstandsgeber, typ.	2 mA
Zykluszeit (alle Kanäle), min.	Summe der Grundwandlungszeiten und zusätzlicher Bearbeitungszeiten (Je nach Parametrierung der aktivierten Kanäle); für die Leitungskompensation bei 3-Leiter-Anschluss ist ein zusätzlicher Zyklus notwendig
technische Einheit für Temperaturmessung einstellbar	Ja; °C / °F / K
<b>Eingangsbereiche (Nennwerte), Spannungen</b>	
• -1 V bis +1 V	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (-1 V bis +1 V)	1 MΩ
• -250 mV bis +250 mV	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (-250 mV bis +250 mV)	1 MΩ
• -50 mV bis +50 mV	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (-50 mV bis +50 mV)	1 MΩ
• -80 mV bis +80 mV	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (-80 mV bis +80 mV)	1 MΩ

Artikelnummer	6ES7134-6JD00-0CA1
<b>Eingangsbereiche (Nennwerte), Thermoelemente</b>	
• Typ B	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (Typ B)	1 MΩ
• Typ C	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (Typ C)	1 MΩ
• Typ E	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (Typ E)	1 MΩ
• Typ J	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (Typ J)	1 MΩ
• Typ K	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (Typ K)	1 MΩ
• Typ L	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (Typ L)	1 MΩ
• Typ N	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (Typ N)	1 MΩ
• Typ R	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (Typ R)	1 MΩ
• Typ S	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (Typ S)	1 MΩ
• Typ T	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (Typ T)	1 MΩ
• Typ U	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (Typ U)	1 MΩ
• Typ TXK/TXK(L) nach GOST	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (Typ TXK/TXK(L) nach GOST)	1 MΩ

Artikelnummer	6ES7134-6JD00-0CA1
<b>Eingangsbereiche (Nennwerte), Widerstandsthermometer</b>	
• Cu 10	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (Cu 10)	1 MΩ
• Ni 100	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (Ni 100)	1 MΩ
• Ni 1000	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (Ni 1000)	1 MΩ
• LG-Ni 1000	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (LG-Ni 1000)	1 MΩ
• Ni 120	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (Ni 120)	1 MΩ
• Ni 200	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (Ni 200)	1 MΩ
• Ni 500	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (Ni 500)	1 MΩ
• Pt 100	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (Pt 100)	1 MΩ
• Pt 1000	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (Pt 1000)	1 MΩ
• Pt 200	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (Pt 200)	1 MΩ
• Pt 500	Ja; 16 bit inkl. Vorzeichen
– Eingangswiderstand (Pt 500)	1 MΩ
<b>Eingangsbereiche (Nennwerte), Widerstände</b>	
• 0 bis 150 Ohm	Ja; 15 bit
– Eingangswiderstand (0 bis 150 Ohm)	1 MΩ
• 0 bis 300 Ohm	Ja; 15 bit
– Eingangswiderstand (0 bis 300 Ohm)	1 MΩ
• 0 bis 600 Ohm	Ja; 15 bit
– Eingangswiderstand (0 bis 600 Ohm)	1 MΩ
• 0 bis 3000 Ohm	Ja; 15 bit
– Eingangswiderstand (0 bis 3000 Ohm)	1 MΩ
• 0 bis 6000 Ohm	Ja; 15 bit
– Eingangswiderstand (0 bis 6000 Ohm)	1 MΩ

<b>Artikelnummer</b>	<b>6ES7134-6JD00-0CA1</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PTC</li> <li>– Eingangswiderstand (PTC)</li> </ul>	<p>Ja; 15 bit</p> <p>1 MΩ</p>
<b>Thermoelement (TC)</b>	
<b>Temperaturkompensation</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– parametrierbar</li> <li>– Referenzkanal des Moduls</li> <li>– interne Vergleichsstelle</li> <li>– Anzahl Referenzkanal-Gruppen</li> </ul>	<p>Ja</p> <p>Ja</p> <p>Ja; mit BaseUnit Typ A1</p> <p>4; Gruppe 0 bis 3</p>
<b>Leitungslänge</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• geschirmt, max.</li> </ul>	200 m; 50 m bei Thermoelementen
<b>Analogwertbildung für die Eingänge</b>	
Messprinzip	integrierend (Sigma-Delta)
<b>Integrations- und Wandlungszeit/Auflösung pro Kanal</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auflösung mit Übersteuerungsbereich (Bit inklusive Vorzeichen), max.</li> <li>• Integrationszeit parametrierbar</li> <li>• Grundwandlungszeit inklusive Integrationszeit (ms) <ul style="list-style-type: none"> <li>– zusätzliche Bearbeitungszeit bei Drahtbruchprüfung</li> <li>– zusätzliche Drahtbruchprüfung der Bestromungsleitung</li> </ul> </li> <li>• Störspannungsunterdrückung für Störfrequenz <math>f_1</math> in Hz</li> <li>• Wandlungszeit (pro Kanal)</li> </ul>	<p>16 bit</p> <p>Ja</p> <p>2 ms; in den Bereichen Widerstandsthermometer, Widerstand und Thermoelement</p> <p>2 ms; bei 3-/4-Draht-Messumformer (Widerstandsthermometer und Widerstand)</p> <p>16,6 / 50 / 60 Hz</p> <p>180 / 60 / 50 (67,5 / 22,5 / 18,75) ms</p>
<b>Glättung der Messwerte</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl der Glättungsstufen</li> <li>• parametrierbar</li> </ul>	<p>4; keine; 4-/8-/16-fach</p> <p>Ja</p>
<b>Geber</b>	
<b>Anschluss der Signalgeber</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• für Spannungsmessung</li> <li>• für Widerstandsmessung mit Zweileiter-Anschluss</li> <li>• für Widerstandsmessung mit Dreileiter-Anschluss</li> <li>• für Widerstandsmessung mit Vierleiter-Anschluss</li> </ul>	<p>Ja</p> <p>Ja</p> <p>Ja</p> <p>Ja</p>

<b>Artikelnummer</b>	<b>6ES7134-6JD00-0CA1</b>
<b>Fehler/Genauigkeiten</b>	
Linearitätsfehler (bezogen auf Eingangsbereich), (+/-)	0,01 %; ±0,1 % bei Widerstandsthermometer und Widerstand
Temperaturfehler (bezogen auf Eingangsbereich), (+/-)	0,0009 %/K; ±0,005 % / K bei Thermoelement
Übersprechen zwischen den Eingängen, min.	-50 dB
Wiederholgenauigkeit im eingeschwungenen Zustand bei 25 °C (bezogen auf Eingangsbereich), (+/-)	0,05 %
<b>Gebrauchsfehlergrenze im gesamten Temperaturbereich</b>	
• Spannung, bezogen auf Eingangsbereich, (+/-)	0,1 %
• Widerstand, bezogen auf Eingangsbereich, (+/-)	0,1 %
<b>Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C)</b>	
• Spannung, bezogen auf Eingangsbereich, (+/-)	0,05 %
• Widerstand, bezogen auf Eingangsbereich, (+/-)	0,05 %
<b>Störspannungsunterdrückung für <math>f = n \times (f_1 \pm 1 \%)</math>, <math>f_1 = \text{Störfrequenz}</math></b>	
• Gegentaktstörung (Spitzenwert der Störung < Nennwert des Eingangsbereichs), min.	70 dB; bei Wandlungszeit 67,5 / 22,5 / 18,75 ms: 40 dB
• Gleichtaktspannung, max.	10 V
• Gleichtaktstörung, min.	90 dB
<b>Alarmer/ Diagnosen/ Statusinformationen</b>	
<b>Alarmer</b>	
• Grenzwertalarm	Ja; jeweils zwei obere und zwei untere Grenzwerte
<b>Diagnosen</b>	
• Überwachung der Versorgungsspannung	Ja
• Drahtbruch	Ja; kanalweise
• Sammelfehler	Ja
• Überlauf/Unterlauf	Ja; kanalweise
<b>Diagnoseanzeige LED</b>	
• Überwachung der Versorgungsspannung (PWR-LED)	Ja; grüne PWR-LED
• Kanalstatusanzeige	Ja; grüne LED
• für Kanaldiagnose	Ja; rote LED
• für Moduldiagnose	Ja; grüne / rote DIAG-LED

<b>Artikelnummer</b>	<b>6ES7134-6JD00-0CA1</b>
<b>Umgebungsbedingungen</b>	
<b>Umgebungstemperatur im Betrieb</b>	
• waagerechte Einbaulage, min.	-30 °C; < 0 °C ab FS08
• waagerechte Einbaulage, max.	60 °C
• senkrechte Einbaulage, min.	-30 °C; < 0 °C ab FS08
• senkrechte Einbaulage, max.	50 °C

### Gebrauchs- und Grundfehlergrenzen für Widerstandsthermometer

<b>Fehlergrenzen für Widerstandsthermometer</b>	
Gebrauchsfehlergrenze (im gesamten Temperaturbereich, bezogen auf Eingangsbereich)	
• Pt 100, Pt 200, Pt 500, Pt 1000 Standard	±1,0 K
• Pt 100, Pt 200, Pt 500, Pt 1000 Klima	±0,25 K
• Ni 100, Ni 120, Ni 200, Ni 500, Ni 1000 Standard und Klima	±0,4 K
• Cu 10	±1,5 K
Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereich)	
• Pt 100, Pt 200, Pt 500, Pt 1000 Standard	±0,6 K
• Pt 100, Pt 200, Pt 500, Pt 1000 Klima	±0,13 K
• Ni 100, Ni 120, Ni 200, Ni 500, Ni 1000 Standard und Klima	±0,2 K
• Cu 10	±1,0 K

## Gebrauchs- und Grundfehlergrenzen für Thermoelemente <sup>1</sup>

Fehlergrenzen für Thermoelemente	
Gebrauchsfehlergrenze für Thermoelemente (im gesamten Temperaturbereich)	±1,5 K
Grundfehlergrenze für Thermoelemente (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C)	±1 K
Gesamtfehlergrenzen bei Benutzung der internen Kompensation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gebrauchsfehlergrenze (im gesamten Temperaturbereich bei statischem thermischem Zustand, Umgebungstemperaturänderung &lt; 0,3 K/min)</li> </ul>	±2,5 K
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C bei statischem thermischem Zustand, Umgebungstemperaturänderung &lt; 0,3 K/min)</li> </ul>	±1,5 K

- <sup>1</sup> Die angegebenen Fehlergrenzen gelten ab folgenden Temperaturen:  
 Thermoelement Typ T: -200 °C  
 Thermoelement Typ K: -100 °C  
 Thermoelement Typ B: +700 °C  
 Thermoelement Typ N: -150 °C  
 Thermoelement Typ E: -150 °C  
 Thermoelement Typ R: +200 °C  
 Thermoelement Typ S: +100 °C

## Maßbild

Siehe Gerätehandbuch ET 200SP BaseUnits  
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/58532597/133300>

## Parameterdatensatz

### A.1 Abhängigkeiten bei der Projektierung mit GSD-Datei

Bei der Projektierung des Moduls mit GSD-Datei ist zu beachten, dass die Einstellungen einiger Parameter voneinander abhängig sind.

#### Projektierung mit PROFINET GSD-Datei

In der Tabelle sind die Eigenschaften und deren Abhängigkeiten von Messart und Messbereich für PROFINET aufgelistet.

Tabelle A- 1 Abhängigkeiten von Messart / Messbereich

Messart	Messbereich	Temperaturkoeffizient	Vergleichsstelle	Temperatur-einheit	Leiterwiderstand
Deaktiviert	*	*	*	*	*
<b>Spannung</b>	±50 mV, ±80 mV, ±250 mV, ±1 V	*	*	*	*
<b>Widerstand</b> (2-, 3-, 4-Leiter-anschluss)	150 Ω, 300 Ω, 600 Ω, 3 kΩ, 6 kΩ	*	*	*	x (bei 2-Leiter-anschluss)
<b>Widerstand</b> (2-Leiter-anschluss)	PTC	*	*	*	*
<b>Thermo-widerstand</b> (2-, 3-, 4-Leiter-anschluss)	Pt100 Klima	Pt 0,00385055 Pt 0,003916 Pt 0,003902 Pt 0,00392 Pt 0,00385	Referenzkanal der Gruppe 0, 1, 2, 3	Grad Celsius	x (bei 2-Leiter-anschluss)
			Kein Referenzkanalbetrieb	Grad Celsius Grad Fahrenheit	
	Pt200 Pt500 Pt1000 Klima		Kein Referenzkanalbetrieb	Grad Celsius Grad Fahrenheit	
	Ni100 Ni120 Ni200 Ni500 Ni1000 Klima	Ni 0,00618 Ni 0,00672			
	LG-Ni 1000 Klima	LG-Ni 0,005			
(3-Leiter-anschluss)	Cu 10 Klima	Cu 0,00427			*
<b>Thermo-widerstand</b> (2-, 3-, 4-Leiter-anschluss)	Pt100 Pt200 Pt500 Pt1000 Standard	Pt 0,00385055 Pt 0,003916 Pt 0,003902 Pt 0,00392 Pt 0,00385	Kein Referenzkanalbetrieb	Grad Celsius Grad Fahrenheit Kelvin	x (bei 2-Leiter-anschluss)
	Ni100 Ni120 Ni200 Ni500 Ni1000 Standard	Ni 0,00618 Ni 0,00672			

Messart	Messbereich	Temperaturkoeffizient	Vergleichsstelle	Temperatureinheit	Leiterwiderstand
	LG-Ni 1000 Standard	LG-Ni 0,005			
<b>Thermowiderstand</b> (3-Leiteranschluss)	Cu 10 Standard	Cu 0,00427			*
<b>Thermoelement</b>	Typ B, N, E, R, S, J, L, T, K, U, C, TXK	*	Referenzkanal des Moduls <sup>1</sup> Interne Vergleichsstelle Referenzkanal der Gruppe 0, 1, 2, 3 <sup>2</sup> Feste Referenztemperatur	Grad Celsius Grad Fahrenheit Kelvin	*

x = Eigenschaft ist erlaubt, – = Eigenschaft ist **nicht erlaubt**, \* = Eigenschaft ist nicht relevant

<sup>1</sup> Verwendung "Referenzkanal des Moduls":

- Kanal 0 muss als "Pt100 Klima" mit Temperatureinheit: "Grad Celsius" parametrierbar sein.
- Jeder TC-Kanal dieses Moduls, der Kanal 0 als Referenz verwenden soll, muss bei "Vergleichsstelle" mit "Referenzkanal des Moduls" parametrierbar sein.

<sup>2</sup> Verwendung "Referenzkanal der Gruppe 0, 1, 2, 3":

- Ein RTD-Kanal muss als "Pt100 Klima" mit Temperatureinheit: "Grad Celsius" parametrierbar sein.
- Die "Vergleichsstelle" dieses Kanals muss mit "Referenzkanal der Gruppe 0, 1, 2, 3" parametrierbar sein.
- Es darf nur einen einzigen RTD-Kanal mit "Vergleichsstelle" = "Referenzkanal der Gruppe 0, 1, 2, 3" pro Gruppe 0, 1, 2, 3 und IO-Device geben!
- Jeder TC-Kanal im IO-Device, der diese Referenz verwenden soll, muss bei "Vergleichsstelle" mit "Referenzkanal der Gruppe 0, 1, 2, 3" parametrierbar sein.
- Wenn der Referenzkanal auf Kanal 0 ist, kann er gleichzeitig als "Referenzkanal des Moduls" verwendet werden.

## Projektierung mit PROFINET GSD-Datei

In der Tabelle sind die Eigenschaften und deren Abhängigkeiten von der Messart für PROFINET aufgelistet.

Tabelle A-2 Abhängigkeiten von der Messart

Messart	Skalierbarer Messbereich	Messbereichsauflösung	Diagnose				
			Unterlauf	Überlauf	Drahtbruch	Fehlende Versorgungsspannung L+	Vergleichsstelle
Deaktiviert	*	*	*	*	*	*	*
<b>Spannung</b>	–	*	x	x	–	x	–
<b>Widerstand</b> (2-, 3-, 4-Leiteranschluss)	–	*	x	x	x	x	–
<b>Widerstand PTC</b> (2-Leiteranschluss)	–	*	x	–	–	x	–
<b>Thermowiderstand</b> (2-, 3-, 4-Leiteranschluss)	x	2 und 3 Nachkommastellen	x	x	x	x	–
<b>Thermoelement</b>	x	2 und 3 Nachkommastellen	x	x	x	x	x <sup>1</sup>

x = Eigenschaft ist erlaubt, – = Eigenschaft ist **nicht erlaubt**, \* = Eigenschaft ist nicht relevant

<sup>1</sup> Eigenschaft ist nicht relevant bei Verwendung "Feste Referenztemperatur"

## Projektierung mit PROFIBUS GSD-Datei

In der Tabelle sind die Eigenschaften und deren Abhängigkeiten von Messart und Messbereich für PROFIBUS aufgelistet.

Messart	Messbereich	Temperaturkoeffizient	Steckplatz Vergleichsstelle	Temperatureinheit	Diagnose				
					Unterlauf / Überlauf	Drahtbruch	Fehlende Versorgungsspannung L+	Vergleichsstelle	
Deaktiviert	*	*	*	*	*	*	*	*	
<b>Spannung</b>	±50 mV, ±80 mV, ±250 mV, ±1 V	*	*	*	x	–	x	–	
<b>Widerstand</b> (2-, 3-, 4-Leiteranschluss)	150 Ω, 300 Ω, 600 Ω, 3 kΩ, 6 kΩ	*	*	*	x	x	x	–	
<b>Widerstand</b> (2-Leiteranschluss)	PTC <sup>3</sup>	*	*	*	x	–	x	–	
<b>Thermowiderstand</b> (2-, 3-, 4-Leiteranschluss)	Pt100 Klima	Pt 0,0038505 5	Referenzkanal der Gruppe 0, 1, 2, 3	Grad Celsius	x	x	x	–	
		Pt 0,003916 Pt 0,003902 Pt 0,00392 Pt 0,00385	Kein Referenzkanalbetrieb	Grad Celsius Grad Fahrenheit	x	x	x	–	
	Pt200 Pt500 Pt1000 Klima	Pt 0,0038505 5 Pt 0,003916 Pt 0,003902 Pt 0,00392 Pt 0,00385	Kein Referenzkanalbetrieb	Grad Celsius Grad Fahrenheit	x	x	x	–	
<b>Thermowiderstand</b> (2-, 3-, 4-Leiteranschluss)	Pt100 Pt200 Pt500 Pt1000 Standard	Pt 0,0038505 5 Pt 0,003916 Pt 0,003902 Pt 0,00392 Pt 0,00385	Kein Referenzkanalbetrieb	Grad Celsius Grad Fahrenheit Kelvin	x	x	x	–	
		Ni100 Ni120 Ni200 Ni500 Ni1000 Klima	Ni 0,00618 Ni 0,00672	Kein Referenzkanalbetrieb	Grad Celsius Grad Fahrenheit	x	x	x	–
		Ni100 Ni120 Ni200 Ni500 Ni1000 Standard	Ni 0,00618 Ni 0,00672	Kein Referenzkanalbetrieb	Grad Celsius Grad Fahrenheit Kelvin	x	x	x	–
<b>Thermowiderstand</b> (2-, 3-,	LG-Ni 1000 Klima	LG-Ni 0,005	Kein Referenzkanalbetrieb	Grad Celsius Grad Fahrenheit	x	x	x	–	

## A.1 Abhängigkeiten bei der Projektierung mit GSD-Datei

Messart	Messbereich	Temperaturkoeffizient	Steckplatz Vergleichsstelle	Temperatureinheit	Diagnose			
					Unterlauf / Überlauf	Drahtbruch	Fehlende Versorgungsspannung L+	Vergleichsstelle
4-Leiteranschluss)	LG-Ni 1000 Standard	LG-Ni 0,005	Kein Referenzkanalbetrieb	Grad Celsius Grad Fahrenheit Kelvin	x	x	x	–
Thermowiderstand (3-Leiteranschluss)	Cu 10 Klima	Cu 0,00427	Kein Referenzkanalbetrieb	Grad Celsius Grad Fahrenheit	x	x	x	–
	Cu 10 Standard	Cu 0,00427	Kein Referenzkanalbetrieb	Grad Celsius Grad Fahrenheit Kelvin	x	x	x	–
Thermoelement	Typ B, N, E, R, S, J, L, T, K, U, C, TXK	*	Referenzkanal des Moduls <sup>1</sup> Interne Vergleichsstelle Referenzkanal der Gruppe 0, 1, 2, 3 <sup>2</sup>	Grad Celsius Grad Fahrenheit Kelvin	x	x	x	x
			Feste Referenztemperatur	Grad Celsius Grad Fahrenheit Kelvin	x	x	x	*

x = Eigenschaft ist erlaubt, – = Eigenschaft ist **nicht erlaubt**, \* = Eigenschaft ist nicht relevant

<sup>1</sup> Verwendung "Referenzkanal des Moduls":

- Kanal 0 muss als "Pt100 Klima" mit Temperatureinheit "Grad Celsius" parametrierbar sein.
- Jeder TC-Kanal dieses Moduls, der Kanal 0 als Referenz verwenden soll, muss bei "Vergleichsstelle" mit "Freigeben" parametrierbar sein.

<sup>2</sup> Verwendung "Referenzkanal der Gruppe 0":

- Ein RTD-Kanal muss als "Pt100 Klima" mit Temperatureinheit "Grad Celsius" parametrierbar sein.
- Die "Vergleichsstelle" dieses Kanals muss mit "Referenzkanal der Gruppe 0, 1, 2, 3" parametrierbar sein.
- Es darf nur einen einzigen RTD-Kanal mit "Vergleichsstelle aktiviert" = "Freigeben" pro Gruppe und Zeile geben!
- Jeder TC-Kanal dieser Zeile, der diese Referenz verwenden soll, muss bei "Vergleichsstelle aktiviert" mit "Freigeben" parametrierbar sein.

<sup>3</sup> Unterlauf = 8000H; Drahtbruch und Überlauf führen zu 01H (ausgelöst) → (keine Diagnose), Drahtbruch und Überlauf sind daher nicht relevant.

## A.2 Parametrierung und Aufbau Parameterdatensatz

Der Datensatz des Moduls hat einen identischen Aufbau - unabhängig davon, ob Sie das Modul mit PROFIBUS DP oder PROFINET IO projektieren. Mit dem Datensatz 128 können Sie in Ihrem Anwenderprogramm das Modul, unabhängig von Ihrer Programmierung, umparametrieren. So können Sie alle Funktionen des Moduls nutzen, auch wenn Sie dieses über PROFIBUS-GSD projiziert haben.

### Parametrierung im Anwenderprogramm

Sie haben die Möglichkeit das Modul im RUN umzuparametrieren. Z. B. können Messbereiche einzelner Kanäle im RUN geändert werden, ohne dass dies Rückwirkungen auf die übrigen Kanäle hat.

### Parameter ändern im RUN

Die Parameter werden mit der Anweisung "WRREC" über den Datensatz 128 an das Modul übertragen. Dabei werden die mit STEP 7 eingestellten Parameter in der CPU nicht geändert, d. h. nach einem Anlauf sind wieder die mit STEP 7 eingestellten Parameter gültig.

### Ausgangsparameter STATUS

Wenn bei der Übertragung der Parameter mit der Anweisung "WRREC" Fehler auftreten, dann arbeitet das Modul mit der bisherigen Parametrierung weiter. Der Ausgangsparameter STATUS enthält einen entsprechenden Fehlercode.

Die Beschreibung der Anweisung "WRREC" und der Fehlercodes finden Sie in der Online-Hilfe von STEP 7.

**Aufbau Datensatz 128 (ab V2.1)**

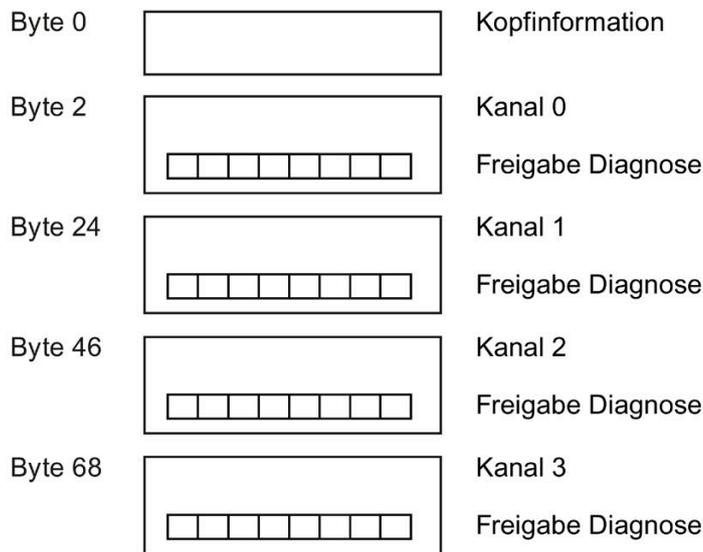


Bild A-1 Aufbau Datensatz 128

**Kopfinformation**

Das folgende Bild zeigt den Aufbau der Kopfinformation.



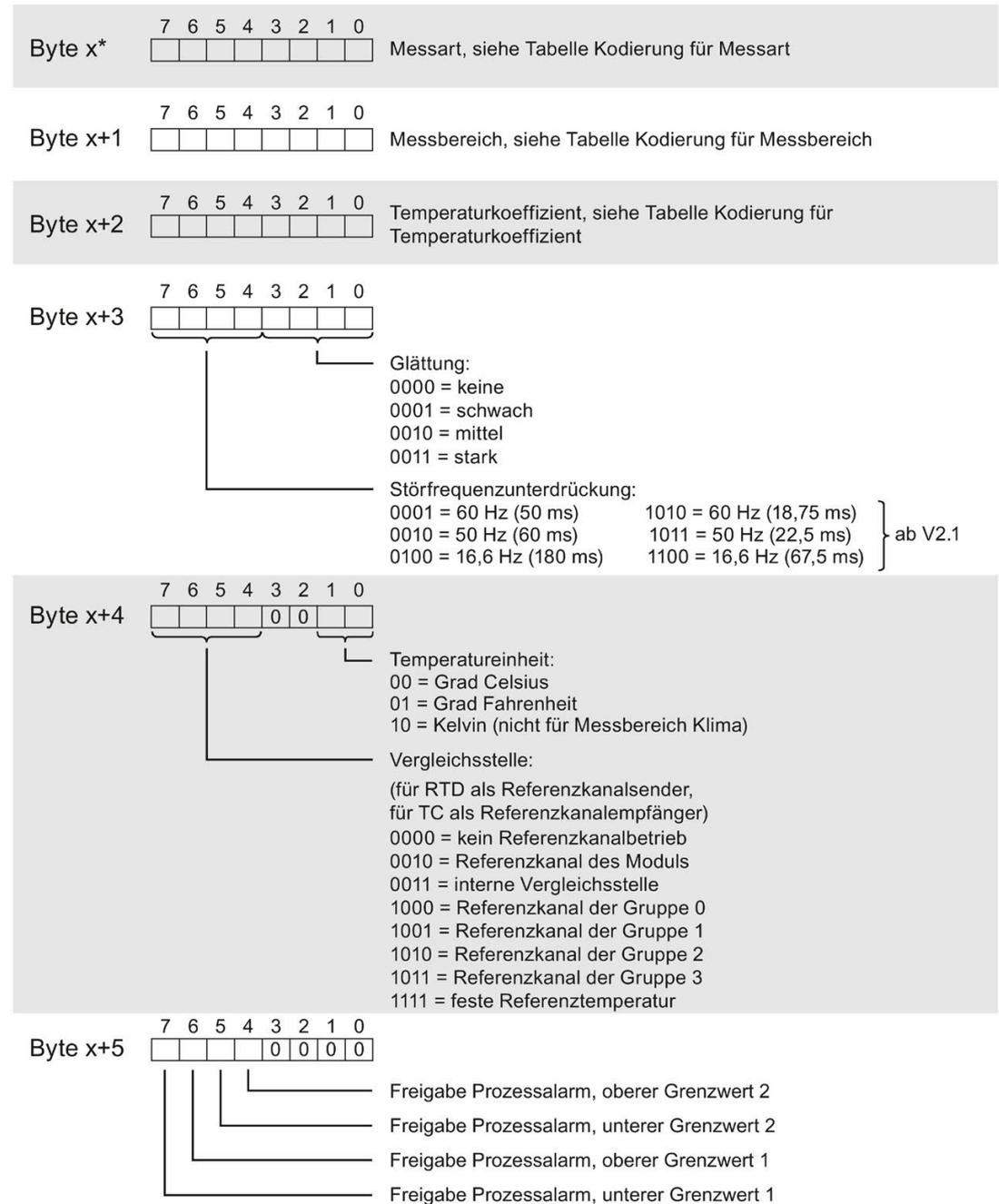
Bild A-2 Kopfinformation

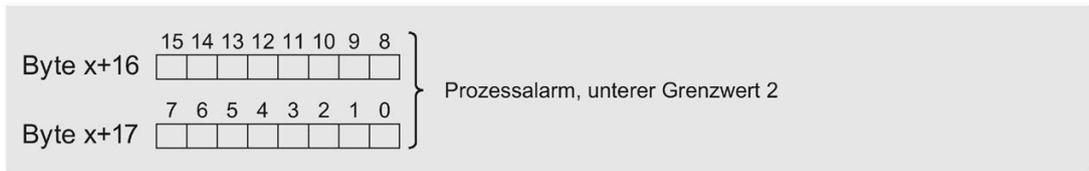
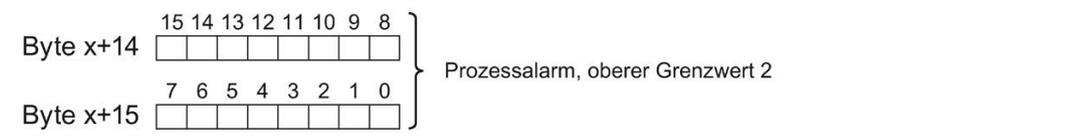
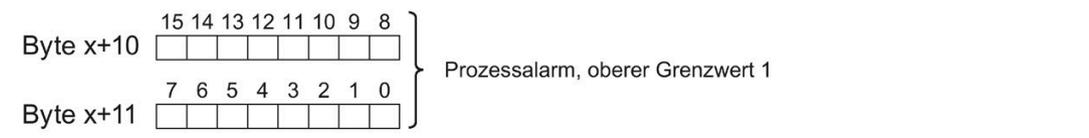
## Parameter

Das folgende Bild zeigt den Aufbau der Parameter für Kanal 0 bis 3.

Sie aktivieren einen Parameter, indem Sie das entsprechende Bit auf "1" setzen.

\*  $x = 2 + (\text{Kanalnummer} * 22)$ ; Kanalnummer = 0 bis 3





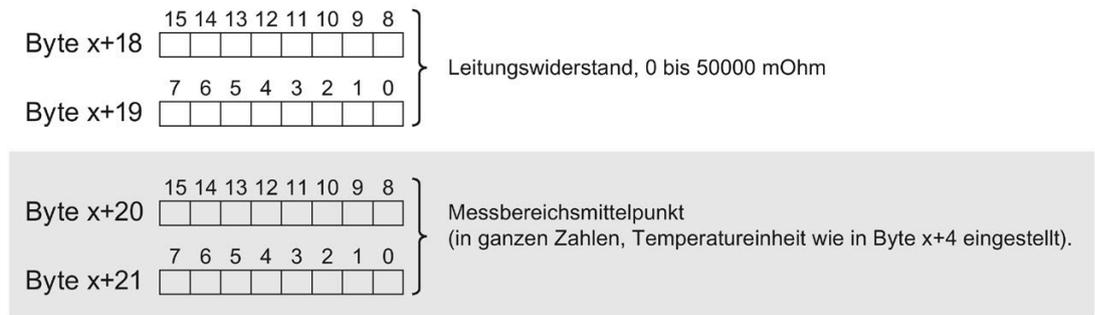


Bild A-3 Aufbau Byte x bis x+21 für Kanal 0 bis 3

### Kodierungen für Messart

Die folgende Tabelle enthält die Kodierungen für die Messarten des Analogeingabemoduls. Diese Kodierungen müssen Sie in das Byte x eintragen (siehe vorheriges Bild).

Tabelle A-3 Kodierungen für Messart

Messart	Kodierung
Deaktiviert	0000 0000
Spannung	0000 0001
Widerstand, 4-Leiteranschluss	0000 0100
Widerstand, 3-Leiteranschluss	0000 0101
Widerstand, 2-Leiteranschluss	0000 0110
Thermowiderstand, 4-Leiteranschluss	0000 0111
Thermowiderstand, 3-Leiteranschluss	0000 1000
Thermowiderstand, 2-Leiteranschluss	0000 1001
Thermoelement	0000 1010

## Kodierungen für Messbereich

Die folgende Tabelle enthält die Kodierungen der Messbereiche des Analogeingabemoduls. Diese Kodierungen müssen Sie in das Byte x+1 eintragen (siehe vorheriges Bild).

Tabelle A- 4 Kodierungen für Messbereich

Messbereich	Kodierung
Spannung	
50 mV	0000 0001
80 mV	0000 0010
250 mV	0000 0011
1 V	0000 0101
Widerstand	
150 $\Omega$	0000 0001
300 $\Omega$	0000 0010
600 $\Omega$	0000 0011
3 k $\Omega$	0000 0100
6 k $\Omega$	0000 0101
PTC	0000 1111
Thermowiderstand Klima	
Pt 100	0000 0000
Pt 200	0000 0111
Pt 500	0000 1000
Pt 1000	0000 1001
Thermowiderstand Standard	
Pt 100	0000 0010
Pt 200	0000 1011
Pt 500	0000 0100
Pt 1000	0000 0101
Thermowiderstand Klima	
Ni 100	0000 0001
Ni 120	0000 1101
Ni 200	0001 0001
Ni 500	0001 0011
Ni 1000	0000 1010
LG Ni 1000	0001 1101
Thermowiderstand Standard	
Ni 100	0000 0011
Ni 120	0000 1100
Ni 200	0001 0000
Ni 500	0001 0010
Ni 1000	0000 0110
LG Ni 1000	0001 1100

Messbereich	Kodierung
Thermowiderstand	
Cu 10 Klima	0000 1110
Cu 10 Standard	0000 1111
Thermoelement	
Typ B	0000 0000
Typ N	0000 0001
Typ E	0000 0010
Typ R	0000 0011
Typ S	0000 0100
Typ J	0000 0101
Typ L	0000 0110
Typ T	0000 0111
Typ K	0000 1000
Typ U	0000 1001
Typ C	0000 1010
Typ TXK	0000 1011

### Kodierungen für Temperaturkoeffizient für Temperaturmessung

Die folgende Tabelle enthält die Kodierungen für die Temperaturkoeffizienten des Analogeingabemoduls. Diese Kodierungen müssen Sie in das Byte x+2 eintragen (siehe vorheriges Bild).

Tabelle A- 5 Kodierungen für Temperaturkoeffizient für Temperaturmessung

Temperaturkoeffizient	Kodierung
Pt 0,00385055	0000 0000
Pt 0,003916	0000 0001
Pt 0,003902	0000 0010
Pt 0,00392	0000 0011
Pt 0,00385	0000 0100
Ni 0,00618	0000 1000
Ni 0,00672	0000 1001
LG-Ni 0,005	0000 1010
Cu 0,00427	0000 1100

## Grenzwerte für Prozessalarme

Die folgenden Tabellen enthalten die zulässigen Grenzwerte für die Prozessalarme (angegeben wird jeweils der Nutzwert). Die Grenzwerte sind abhängig von der gewählten Messart und dem gewählten Messbereich. Der Wert für den Überlauf muss größer sein als der Wert für den Unterlauf. Die Grenzwerte sind als dezimale Werte angegeben. Die Umrechnung in die jeweilige Temperatureinheit beträgt für den Standardbereich (1 digit = 0,1) und für den Klimabereich (1 digit = 0,01), siehe Kapitel Analogwertdarstellung (Seite 70).

Tabelle A- 6 Grenzwerte für Widerstand und Spannung

Widerstand (alle einstellbaren Messbereiche)		Spannung	
32510		32510	Überlauf
1		-32511	Unterlauf

Tabelle A- 7 Grenzwerte für Thermoelement Typ B, C und E

Thermoelement									
Typ B			Typ C			Typ E			
°C	°F	K	°C	°F	K	°C	°F	K	
20699	32765	23431	24999	32765	27731	11999	21919	14731	Überlauf
-1199	-1839	1533	-1199	-1839	1533	-2699	-4539	33	Unterlauf

Tabelle A- 8 Grenzwerte für Thermoelement Typ R, S, J und L

Thermoelement									
Typ R, S			Typ J			Typ L			
°C	°F	K	°C	°F	K	°C	°F	K	
20189	32765	22921	14499	26419	17231	11499	21019	14231	Überlauf
-1699	-2739	1033	-2099	-3459	633	-1999	-3279	733	Unterlauf

Tabelle A- 9 Grenzwerte für Thermoelement Typ T, K und U

Thermoelement									
Typ T			Typ K			Typ U			
°C	°F	K	°C	°F	K	°C	°F	K	
5399	10039	8131	16219	29515	18951	8499	15619	11231	Überlauf
-2699	-4539	33	-2699	-4539	33	-1999	-3279	733	Unterlauf

Tabelle A- 10 Grenzwerte für Thermoelement Typ N und TXK

Thermoelement						
Typ N			Typ TXK			
°C	°F	K	°C	°F	K	
15499	28219	18231	10499	19219	13231	Überlauf
-2699	-4539	33	-1999	-3279	733	Unterlauf

Tabelle A- 11 Grenzwerte für Thermowiderstand

Thermowiderstand						
	Standard			Klima		
	°C	°F	K	°C	°F	
Cu	3119	5935	5851	17999	32765	Überlauf
	-2399	-3999	333	-5999	-7599	Unterlauf
Pt	9999	18319	12731	15499	31099	Überlauf
	-2429	-4053	303	-14499	-22899	Unterlauf
Ni, Ni-LG	2949	5629	5681	29499	32765	Überlauf
	-1049	-1569	1683	-10499	-15699	Unterlauf

## A.3 Fehler beim Übertragen des Datensatzes

### Fehler beim Übertragen des Datensatzes

Das Modul überprüft immer sämtliche Werte des übertragenen Datensatzes. Nur wenn sämtliche Werte ohne Fehler übertragen wurden, übernimmt das Modul die Werte aus dem Datensatz.

Die Anweisung WRREC für das Schreiben von Datensätzen liefert bei Fehlern im Parameter STATUS entsprechende Fehlercodes zurück, siehe auch Beschreibung von Parameter "STATUS" in der Online Hilfe von STEP 7).

Die folgende Tabelle zeigt die modulspezifischen Fehlercodes und deren Bedeutung für den Parameterdatensatz 128.

Fehlercode im Parameter STATUS (hexadezimal)				Bedeutung	Abhilfe
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3		
DF	80	B0	xx	Nummer des Datensatzes unbekannt.	Gültige Nummer für Datensatz eintragen.
DF	80	B1	xx	Länge des Datensatzes nicht korrekt.	Zulässigen Wert für Datensatzlänge eintragen.
DF	80	B2	xx	Steckplatz ungültig oder nicht erreichbar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Station überprüfen, ob Modul gesteckt oder gezogen ist.</li> <li>Zugewiesene Werte für Parameter der Anweisung WRREC überprüfen.</li> </ul>
DF	80	E0	xx	Falsche Version oder Fehler in den Kopfinformationen.	Version, Länge und Anzahl der Parameterblöcke korrigieren.
DF	80	E1	xx	Parameterfehler	Parameter des Moduls überprüfen.

## A.4 Abschaltbare Drahtbruchprüfung

### Funktion

Die Funktion "Abschaltbare Drahtbruchprüfung" steht für Thermoelemente zur Verfügung. Sie schaltet die Drahtbruchprüfung für das Modul ab.

Dies ist z. B. erforderlich, um Thermoelemente zu kalibrieren, da der für eine Drahtbruchprüfung notwendige Messstrom beim Kalibrieren zu Messabweichungen führt.

An Kanälen, die nicht in der Betriebsart Thermoelement parametrierbar sind, hat die Funktion keine Auswirkung.

---

### Hinweis

#### Anlauf und Umparametrierung

Bei jedem Anlauf und jeder Umparametrierung des Moduls wird die Drahtbruchprüfung wieder eingeschaltet.

---

### Abschalten über das Anwenderprogramm

Über den Datensatz 237 können Sie die Drahtbruchprüfung deaktivieren.

Tabelle A- 12 Aufbau Datensatz 237 Abschaltbare Drahtbruchprüfung

Byte	Funktion	Format	Wert	Beschreibung
0	Kommando	UBYTE	80 <sub>H</sub>	Drahtbruchprüfung
1	Kennung	UBYTE	00 <sub>H</sub>	nicht relevant
2	Kanalnummer	UBYTE	FF <sub>H</sub>	alle Kanäle
3	Kalibrierschritt	UBYTE	FF <sub>H</sub>	Erstanstoß
4	Messart	UBYTE	00 <sub>H</sub>	nicht relevant
5	Messbereich	UBYTE	00 <sub>H</sub>	nicht relevant
6	Aktion	UBYTE	01 <sub>H</sub>	Drahtbruchprüfung deaktivieren
			02 <sub>H</sub>	Drahtbruchprüfung aktivieren
7...17	Reserviert	UBYTE	00 <sub>H</sub>	nicht relevant

## Analogwertdarstellung

In diesem Anhang sind die Analogwerte für alle Messbereiche dargestellt, die Sie mit dem Analogeingabemodul AI 4xRTD/TC 2-/3-/4-wire HF nutzen können.

### Messwertauflösung

Die Auflösung der Analogwerte ist abhängig vom Analogmodul und dessen Parametrierung. Jeder Analogwert wird linksbündig in die Variablen eingetragen. Die mit "x" gekennzeichneten Bits werden auf "0" gesetzt.

---

#### Hinweis

##### Temperaturwerte

Die digitalisierten Temperaturwerte sind das Ergebnis einer Umrechnung im Analogmodul. Die folgende Auflösung gilt daher nicht für Temperaturwerte.

---

Tabelle B- 1 Auflösungen der Analogwerte

Auflösung in Bit inkl. Vorzeichen	Werte		Analogwert	
	dezimal	hexadezimal	High-Byte	Low-Byte
14	4	4H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 1 x x
15	2	2H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 1 x
16	1	1H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1

## B.1 Messwerte bei Drahtbruch und Referenzkanalbetrieb

### Messwerte bei Drahtbruch

Tabelle B-2 Messwerte bei einem Leitungsbruch in Abhängigkeit von freigegebenen Diagnosen in den Betriebsarten RTD und TC

Parametrierte Diagnosen		Messwert		Erläuterung
Drahtbruch	Unterlauf			
freigeben	*	32767	7FFF <sub>H</sub>	Es wird die Diagnose "Drahtbruch" gemeldet.
sperrern	*	32767	7FFF <sub>H</sub>	Es wird keine Diagnose gemeldet. Es wird eine Drahtbruchprüfung durchgeführt (d. h. ein Prüfstrom fließt).
sperrern <sup>1</sup>	*	undefiniert		Es wird keine Diagnose "Drahtbruch" gemeldet. Es wird keine Drahtbruchprüfung durchgeführt (d. h. kein Prüfstrom fließt). Dies ist erforderlich, um Thermoelemente zu kalibrieren, da der für eine Drahtbruchprüfung notwendige Messstrom beim Kalibrieren zu Messabweichungen führt.

\* Parametrierung nicht relevant

<sup>1</sup> Die Drahtbruchprüfung kann ausschließlich über den Datensatz 237 deaktiviert werden.

Tabelle B-3 Messwerte bei einem Leitungsbruch bei einer TC-Messung mit aktivierter Vergleichsstelle (Referenzkanal) in Abhängigkeit von freigegebenen Diagnosen

Fall	Parametrierte Diagnosen				Messwert			
	Referenzkanal		TC-Kanal		Referenzkanal		TC-Kanal	
	Drahtbruch	Unterlauf	Drahtbruch	Unterlauf				
1	freigeben <sup>3</sup>	* <sup>3</sup>	*	* <sup>2</sup>	32767 <sup>3</sup>	7FFF <sub>H</sub> <sup>3</sup>	32767 <sup>4</sup>	7FFF <sub>H</sub> <sup>4</sup>
2	sperrern <sup>3</sup>	* <sup>3</sup>	*	* <sup>2</sup>	32767 <sup>3</sup>	7FFF <sub>H</sub> <sup>3</sup>	32767 <sup>4</sup>	7FFF <sub>H</sub> <sup>4</sup>
3	*	*	freigeben <sup>3</sup>	* <sup>3</sup>	gültig	gültig	32767 <sup>3</sup>	7FFF <sub>H</sub> <sup>3</sup>
4	*	*	sperrern <sup>3</sup>	* <sup>3</sup>	gültig	gültig	32767 <sup>3</sup>	7FFF <sub>H</sub> <sup>3</sup>
5	*	*	sperrern <sup>1,3</sup>	* <sup>3</sup>	gültig	gültig	undefiniert	

\* Parametrierung nicht relevant

<sup>1</sup> Die Drahtbruchprüfung kann ausschließlich über den Datensatz 237 deaktiviert werden.

<sup>2</sup> Diagnose wird im Fehlerfall des Referenzkanals unterdrückt.

<sup>3</sup> Kanal mit Leitungsbruch

<sup>4</sup> Vom Referenzkanal übernommener Messwert

Erläuterungen zu den Fällen:

Fall	Referenzkanal	TC-Kanal
1	Es wird die Diagnose "Drahtbruch" gemeldet. Diese besitzt eine höhere Priorität als die Diagnose "Unterlauf".*	Es wird die Diagnose "Referenzkanalfehler" gemeldet, wenn diese freigegeben ist. Wobei eigene anstehende Diagnosen ("Überlauf" oder "Unterlauf") als gehend gemeldet werden. Eine Drahtbruch-Diagnose wird unabhängig vom Messwert erkannt und besitzt die gleiche Priorität wie die Diagnose "Referenzkanalfehler". Beide Diagnosen können gleichzeitig anstehen. Der Messwert des Referenzkanals (RTD-Kanal) wird für den TC-Kanal übernommen. Die Gültigkeit des Messwerts des TC-Kanals ist dabei unerheblich.
2	Es wird keine Diagnose gemeldet. Es wird eine Drahtbruchprüfung durchgeführt (d. h. ein Prüfstrom fließt).*	Verhalten entspricht Fall 1.
3	Messwerte liegen im gültigen Messbereich	Es wird die Diagnose "Drahtbruch" gemeldet.*
4	Messwerte liegen im gültigen Messbereich	Es wird keine Diagnose gemeldet. Es wird eine Drahtbruchprüfung durchgeführt (d. h. ein Prüfstrom fließt).*
5	Messwerte liegen im gültigen Messbereich	Es wird keine Diagnose "Drahtbruch" gemeldet. Es wird keine Drahtbruchprüfung durchgeführt (d. h. kein Prüfstrom fließt). Dies ist erforderlich, um Thermoelemente zu kalibrieren, da der für eine Drahtbruchprüfung notwendige Messstrom beim Kalibrieren zu Messabweichungen führt.*

\* Kanal mit Leitungsbruch

## B.2 Darstellung der Eingabebereiche

In den folgenden Tabellen finden Sie die digitalisierte Darstellung der bipolaren und unipolaren Eingabebereiche. Die Auflösung beträgt 16 bit.

Tabelle B- 4 Bipolare Eingabebereiche

Wert dez.	Messwert in %	Datenwort																Bereich
		2 <sup>15</sup>	2 <sup>14</sup>	2 <sup>13</sup>	2 <sup>12</sup>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	
32767	>117,589	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Überlauf
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Übersteuerungsbereich
27649	100,004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100,000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	0,003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-1	-0,003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
-27648	-100,000	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-27649	-100,004	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Untersteuerungsbereich
-32512	-117,593	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
-32768	<-117,593	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Unterlauf

Tabelle B- 5 Unipolare Eingabebereiche

Wert dez.	Messwert in %	Datenwort															Bereich	
		2 <sup>15</sup>	2 <sup>14</sup>	2 <sup>13</sup>	2 <sup>12</sup>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>		2 <sup>0</sup>
32767	>117,589	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Überlauf
32511	117,589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Übersteuerungsbereich
27649	100,004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100,000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nennbereich
1	0,003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-1	-0,003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Untersteuerungsbereich
-4864	-17,593	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
-32768	<-17,593	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Unterlauf

## B.3 Analogwertdarstellung in Spannungsmessbereichen

In den folgenden Tabellen finden Sie die dezimalen und hexadezimalen Werte (Kodierungen) der möglichen Spannungsmessbereiche.

Tabelle B- 6 Spannungsmessbereich  $\pm 1$  V

Werte		Spannungsmessbereich		Bereich
dez.	hex.	$\pm 1$ V		
32767	7FFF	>1,176 V		Überlauf
32511	7EFF	1,176 V		Übersteuerungs- bereich
27649	6C01			
27648	6C00	1 V		Nennbereich
20736	5100	0,75 V		
1	1	36,17 $\mu$ V		
0	0	0 V		
-1	FFFF			
-20736	AF00	-0,75 V		
-27648	9400	-1 V		
-27649	93FF			Untersteuerungs- bereich
-32512	8100	-1,176 V		
-32768	8000	<-1,176 V		Unterlauf

Tabelle B- 7 Spannungsmessbereich  $\pm 500$  mV bis  $\pm 50$  mV

Werte		Spannungsmessbereich			Bereich
dez.	hex.	$\pm 250$ mV	$\pm 80$ mV	$\pm 50$ mV	
32767	7FFF	>294,0 mV	>94,1 mV	>58,8 mV	Überlauf
32511	7EFF	294,0 mV	94,1 mV	58,8 mV	Übersteuerungs- bereich
27649	6C01				
27648	6C00	250 mV	80 mV	50 mV	Nennbereich
20736	5100	187,5 mV	60 mV	37,5 mA	
1	1	9,04 $\mu$ V	2,89 $\mu$ V	1,81 $\mu$ V	
0	0	0 mV	0 mV	0 mV	
-1	FFFF				
-20736	AF00	-187,5 mV	-60 mV	-37,5 mV	
-27648	9400	-250 mV	-80 mV	-50 mV	
-27649	93FF				Untersteuerungs- bereich
-32512	8100	-294,0 mV	-94,1 mV	-58,8 mV	
-32768	8000	<-294,0 mV	<-94,1 mV	<-58,8 mV	Unterlauf

## B.4 Analogwertdarstellung für Widerstandsgeber

In der folgenden Tabelle finden Sie die dezimalen und hexadezimalen Werte (Kodierungen) der möglichen Widerstandsgeberbereiche.

Tabelle B- 8 Widerstandsgeber von 150  $\Omega$  bis 6000  $\Omega$

Werte		Widerstandsgeberbereich					Bereich
dez.	hex.	150 $\Omega$	300 $\Omega$	600 $\Omega$	3000 $\Omega$	6000 $\Omega$	
32767	7FFF	>176,38 $\Omega$	>352,77 $\Omega$	>705,53 $\Omega$	>3527,7 $\Omega$	>7055,3 $\Omega$	Überlauf
32511	7EFF	176,38 $\Omega$	352,77 $\Omega$	705,53 $\Omega$	3527,7 $\Omega$	7055,3 $\Omega$	Übersteuerungs- bereich
27649	6C01						
27648	6C00	150 $\Omega$	300 $\Omega$	600 $\Omega$	3000 $\Omega$	6000 $\Omega$	Nennbereich
20736	5100	112,5 $\Omega$	225 $\Omega$	450 $\Omega$	2250 $\Omega$	4500 $\Omega$	
1	1	5,43 m $\Omega$	10,85 m $\Omega$	21,70 m $\Omega$	108,5 m $\Omega$	217 m $\Omega$	
0	0	0 $\Omega$	0 $\Omega$	0 $\Omega$	0 $\Omega$	0 $\Omega$	
-32768	8000	(negative Werte physikalisch nicht möglich)					Unterlauf <sup>1</sup>

<sup>1</sup> bei fehlerhaftem Anschluss der Widerstände oder zu groß parametrimtem Leiterwiderstand

## B.5 Analogwertdarstellung für Thermowiderstand

### Hinweis

Für die Widerstandsthermometer Standard ist für den Messbereich eine höhere Auflösung projektierbar, siehe Kapitel Skalierbarer Messbereich (Seite 33).

In den folgenden Tabellen finden Sie die dezimalen und hexadezimalen Werte (Kodierungen) der Thermowiderstände.

Tabelle B- 9 Thermowiderstand Pt 100, 200, 500,1000 Standard

Pt x00 Standard in °C (1 digit = 0,1°C)	Werte		Pt x00 Standard in °F (1 digit = 0,1 °F)	Werte		Pt x00 Standard in K (1 digit = 0,1 K)	Werte		Bereich
	dez.	hex.		dez.	hex.		dez.	hex.	
> 1000,0	32767	7FFF	> 1832,0	32767	7FFF	> 1273,2	32767	7FFF	Überlauf
1000,0	10000	2710	1832,0	18320	4790	1273,2	12732	31BC	Übersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
850,1	8501	2135	1562,1	15621	3D05	1123,3	11233	2BE1	
850,0	8500	2134	1562,0	15620	3D04	1123,2	11232	2BE0	Nennbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-200,0	-2000	F830	-328,0	-3280	F330	73,2	732	2DC	
-200,1	-2001	F82F	-328,1	-3281	F32F	73,1	731	2DB	Untersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-243,0	-2430	F682	-405,4	-4054	F02A	30,2	302	12E	
< -243,0	-32768	8000	< -405,4	-32768	8000	< 30,2	32768	8000	Unterlauf

Tabelle B- 10 Thermowiderstand Pt 100, 200, 500,1000 Klima

Pt x00 Klima in °C (1 digit = 0,01 °C)	Werte		Pt x00 Klima in °F (1 digit = 0,01 °F)	Werte		Bereich
	dez.	hex.		dez.	hex.	
> 155,00	32767	7FFF	> 311,00	32767	7FFF	Überlauf
155,00	15500	3C8C	311,00	31100	797C	Übersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	
130,01	13001	32C9	266,01	26601	67E9	
130,00	13000	32C8	266,00	26600	67E8	Nennbereich
:	:	:	:	:	:	
-120,00	-12000	D120	-184,00	-18400	B820	
-120,01	-12001	D11F	-184,01	-18401	B81F	Untersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	
-145,00	-14500	C75C	-229,00	-22900	A68C	
< -145,00	-32768	8000	< -229,00	-32768	8000	Unterlauf

Tabelle B- 11 Thermowiderstand Ni 100, 120, 200, 500, 1000, LG-Ni 1000 Standard

Ni x00 Standard in °C (1 digit = 0,1 °C)	Werte		Ni x00 Standard in °F (1 digit = 0,1 °F)	Werte		Ni x00 Standard in K (1 digit = 0,1 K)	Werte		Bereich
	dez.	hex.		dez.	hex.		dez.	hex.	
> 295,0	32767	7FFF	> 563,0	32767	7FFF	> 568,2	32767	7FFF	Überlauf
295,0	2950	B86	563,0	5630	15FE	568,2	5682	1632	Übersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
250,1	2501	9C5	482,1	4821	12D5	523,3	5233	1471	
250,0	2500	9C4	482,0	4820	12D4	523,2	5232	1470	Nennbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-60,0	-600	FDA8	-76,0	-760	FD08	213,2	2132	854	
-60,1	-601	FDA7	-76,1	-761	FD07	213,1	2131	853	Untersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-105,0	-1050	FBE6	-157,0	-1570	F9DE	168,2	1682	692	
< -105,0	-32768	8000	< -157,0	-32768	8000	< 168,2	32768	8000	Unterlauf

Tabelle B- 12 Thermowiderstand Ni 100, 120, 200, 500, 1000, LG-Ni 1000 Klima

Ni x00 Klima in °C (1 digit = 0,01 °C)	Werte		Ni x00 Klima in °F (1 digit = 0,01 °F)	Werte		Bereich
	dez.	hex.		dez.	hex.	
> 295,00	32767	7FFF	> 327,66	32767	7FFF	Überlauf
295,00	29500	733C	327,66	32766	7FFE	Übersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	
250,01	25001	61A9	280,01	28001	6D61	
250,00	25000	61A8	280,00	28000	6D60	Nennbereich
:	:	:	:	:	:	
-60,00	-6000	E890	-76,00	-7600	E250	
-60,01	-6001	E88F	-76,01	-7601	E24F	Untersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	
-105,00	-10500	D6FC	-157,00	-15700	C2AC	
< - 105,00	-32768	8000	< - 157,00	-32768	8000	Unterlauf

Tabelle B- 13 Thermowiderstand Cu 10 Standard

Cu 10 Standard in °C (1 digit = 0,01 °C)	Werte		Cu 10 Standard in °F (1 digit = 0,01 °F)	Werte		Cu 10 Standard in K (1 digit = 0,01 K)	Werte		Bereich
	dez.	hex.		dez.	hex.		dez.	hex.	
> 312,0	32767	7FFF	> 593,6	32767	7FFF	> 585,2	32767	7FFF	Überlauf
312,0	3120	C30	593,6	5936	1730	585,2	5852	16DC	Übersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
260,1	2601	A29	500,1	5001	12D5	533,3	5333	14D5	
260,0	2600	A28	500,0	5000	1389	533,2	5332	14D4	Nennbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-200,0	-2000	F830	-328,0	-3280	F330	73,2	732	2DC <sub>H</sub>	
-200,1	-2001	F82F	-328,1	-3281	F32F	73,1	731	2DB	Untersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-240,0	-2400	F6A0	-400,0	-4000	F060	33,2	332	14C <sub>H</sub>	
< -240,0	-32768	8000	< -400,0	-32768	8000	< 33,2	32768	8000	Unterlauf

Tabelle B- 14 Thermowiderstand Cu 10 Klima

Cu 10 Klima in °C (1 digit = 0,01 °C)	Werte		Cu 10 Klima in °F (1 digit = 0,01 °F)	Werte		Bereich
	dez.	hex.		dez.	hex.	
> 180,00	32767	7FFF	> 325,11	32767	7FFF	Überlauf
180,00	18000	4650	327,66	32766	7FFE	Übersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	
150,01	15001	3A99	280,01	28001	6D61A	
150,00	15000	3A98	280,00	28000	6D60	Nennbereich
:	:	:	:	:	:	
-50,00	-5000	EC78	- 58,00	-5800	E958 <sub>H</sub>	
-50,01	-5001	EC77	-58,01	-5801	E957	Untersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	
-60,00	-6000	E890	-76,00	-7600	E250	
< - 60,00	-32768	8000	< - 76,00	-32768	8000	Unterlauf

## B.6 Analogwertdarstellung für Thermoelemente

### Hinweis

Für die Thermoelemente ist eine höhere Auflösung projektierbar, siehe Kapitel Skalierbarer Messbereich (Seite 33).

In den folgenden Tabellen finden Sie die dezimalen und hexadezimalen Werte (Kodierungen) der Thermoelemente.

Tabelle B- 15 Thermoelement Typ B

Typ B in °C	Werte		Typ B in °F	Werte		Typ B in K	Werte		Bereich
	dez.	hex.		dez.	hex.		dez.	hex.	
> 2070,0	32767	7FFF	> 3276,6	32767	7FFF	> 2343,2	32767	7FFF	Überlauf
2070,0	20700	50DC	3276,6	32766	7FFE	2343,2	23432	5B88	Übersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1820,1	18201	4719	2786,6	27866	6CDA	2093,3	20933	51C5	
1820,0	18200	4718	2786,5	27865	6CD9	2093,2	20932	51C4	Nennbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
0,0	0	0000	32,0	320	0140	273,2	2732	0AAC	
-0,1	-1	FFFF	31,9	319	013F	273,1	2731	0AAB	Untersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-120,0	-1200	FB50	-184,0	-1840	F8D0	153,2	1532	05FC	
< -120,0	-32768	8000	< -184,0	-32768	8000	< 153,2	-32768	8000	Unterlauf

Tabelle B- 16 Thermoelement Typ C

Typ C in °C	Werte		Typ C in °F	Werte		Typ C in K	Werte		Bereich
	dez.	hex.		dez.	hex.		dez.	hex.	
> 2500,0	32767	7FFF	> 3276,6	32767	7FFF	> 2773,2	32767	7FFF	Überlauf
2500,0	25000	61A8	3276,6	32766	7FFE	2773,2	27732	6C54	Übersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
2315,1	23151	5A6F	2786,6	27866	6CDA	2588,3	25883	651B	
2315,0	23150	5A6E	2786,5	27865	6CD9	2588,2	25882	651A	Nennbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
0,0	0	0000	32,0	320	0140	273,2	2732	0AAC	
-0,1	-1	FFFF	31,9	319	013F	273,1	2731	0AAB	Untersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-120,0	-1200	FB50	-184,0	-1840	F8D0	153,2	1532	05FC	
< -120,0	-32768	8000	< -184,0	-32768	8000	< 153,2	-32768	8000	Unterlauf

Tabelle B- 17 Thermoelement Typ E

Typ E in °C	Werte		Typ E in °F	Werte		Typ E in K	Werte		Bereich
	dez.	hex.		dez.	hex.		dez.	hex.	
> 1200,0	32767	7FFF	> 2192,0	32767	7FFF	> 1473,2	32767	7FFF	Überlauf
1200,0	12000	2EE0	2192,0	21920	55A0	1473,2	14732	398C	Übersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1000,1	10001	2711	1832,1	18321	4791	1273,3	12733	31BD	
1000,0	10000	2710	1832,0	18320	4790	1273,2	12732	31BC	Nennbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-270,0	-2700	F574	-454,0	-4540	EE44	3,2	32	0020	
< -270,0	-32768	8000	< -454,0	-32768	8000	< 3,2	-32768	8000	Unterlauf

Tabelle B- 18 Thermoelement Typ J

Typ J in °C	Werte		Typ J in °F	Werte		Typ J in K	Werte		Bereich
	dez.	hex.		dez.	hex.		dez.	hex.	
> 1450,0	32767	7FFF	> 2642,0	32767	7FFF	> 1723,2	32767	7FFF	Überlauf
1450,0	14500	38A4	2642,0	26420	6734	1723,2	17232	4350	Übersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1200,1	12001	2EE1	2192,1	21921	55A1	1473,3	14733	398D	
1200,0	12000	2EE0	2192,0	21920	55A0	1473,2	14732	398C	Nennbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-210,0	-2100	F7CC	-346,0	-3460	F27C	63,2	632	0278	
< -210,0	-32768	8000	< -346,0	-32768	8000	< 63,2	-32768	8000	Unterlauf

Tabelle B- 19 Thermoelement Typ K

Typ K in °C	Werte		Typ K in °F	Werte		Typ K in K	Werte		Bereich
	dez.	hex.		dez.	hex.		dez.	hex.	
> 1622,0	32767	7FFF	> 2951,6	32767	7FFF	> 1895,2	32767	7FFF	Überlauf
1622,0	16220	3F5C	2951,6	29516	734C	1895,2	18952	4A08	Übersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1372,1	13721	3599	2501,7	25017	61B9	1645,3	16453	4045	
1372,0	13720	3598	2501,6	25016	61B8	1645,2	16452	4044	Nennbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-270,0	-2700	F574	-454,0	-4540	EE44	3,2	32	0020	
< -270,0	-32768	8000	< -454,0	-32768	8000	< 3,2	-32768	8000	Unterlauf

Tabelle B- 20 Thermoelement Typ L

Typ L in °C	Werte		Typ L in °F	Werte		Typ L in K	Werte		Bereich
	dez.	hex.		dez.	hex.		dez.	hex.	
> 1150,0	32767	7FFF	> 2102,0	32767	7FFF	> 1423,2	32767	7FFF	Überlauf
1150,0	11500	2CEC	2102,0	21020	521C	1423,2	14232	3798	Übersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
900,1	9001	2329	1652,1	16521	4089	1173,3	11733	2DD5	
900,0	9000	2328	1652,0	16520	4088	1173,2	11732	2DD4	Nennbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-200,0	-2000	F830	-328,0	-3280	F330	73,2	732	02DC	
< -200,0	-32768	8000	< -328,0	-32768	8000	< 73,2	-32768	8000	Unterlauf

Tabelle B- 21 Thermoelement Typ N

Typ N in °C	Werte		Typ N in °F	Werte		Typ N in K	Werte		Bereich
	dez.	hex.		dez.	hex.		dez.	hex.	
> 1550,0	32767	7FFF	> 2822,0	32767	7FFF	> 1823,2	32767	7FFF	Überlauf
1550,0	15500	3C8C	2822,0	28220	6E3C	1823,2	18232	4738	Übersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1300,1	13001	32C9	2372,1	23721	5CA9	1573,3	15733	3D75	
1300,0	13000	32C8	2372,0	23720	5CA8	1573,2	15732	3D74	Nennbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-270,0	-2700	F574	-454,0	-4540	EE44	3,2	32	0020	
< -270,0	-32768	8000	< -454,0	-32768	8000	< 3,2	-32768	8000	Unterlauf

Tabelle B- 22 Thermoelement R und S

Typ R, S in °C	Werte		Typ R, S in °F	Werte		Typ R, S in K	Werte		Bereich
	dez.	hex.		dez.	hex.		dez.	hex.	
> 2019,0	32767	7FFF	> 3276,6	32767	7FFF	> 2292,2	32767	7FFF	Überlauf
2019,0	20190	4EDE	3276,6	32766	7FFE	2292,2	22922	598A	Übersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
1769,1	17691	451B	3216,3	32163	7DA3	2042,3	20423	4FC7	
1769,0	17690	451A	3216,2	32162	7DA2	2042,2	20422	4FC6	Nennbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-50,0	-500	FE0C	-58,0	-580	FDBC	223,2	2232	08B8	
-50,1	-501	FE0B	-58,1	-581	FDBB	223,1	2231	08B7	Untersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-170,0	-1700	F95C	-274,0	-2740	F54C	103,2	1032	0408	
< -170,0	-32768	8000	< -274,0	-32768	8000	< 103,2	< 1032	8000	Unterlauf

Tabelle B- 23 Thermoelement Typ T

Typ T in °C	Werte		Typ T in °F	Werte		Typ T in K	Werte		Bereich
	dez.	hex.		dez.	hex.		dez.	hex.	
> 540,0	32767	7FFF	> 1004,0	32767	7FFF	> 813,2	32767	7FFF	Überlauf
540,0	5400	1518	1004,0	10040	2738	813,2	8132	1FC4	Übersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
400,1	4001	0FA1	752,1	7521	1D61	673,3	6733	1AAD	
400,0	4000	0FA0	752,0	7520	1D60	673,2	6732	1AAC	Nennbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-270,0	-2700	F574	-454,0	-4540	EE44	3,2	32	0020	
< -270,0	-32768	8000	< -454,0	-32768	8000	< 3,2	-32768	8000	Unterlauf

Tabelle B- 24 Thermoelement Typ U

Typ U in °C	Werte		Typ U in °F	Werte		Typ U in K	Werte		Bereich
	dez.	hex.		dez.	hex.		dez.	hex.	
> 850,0	32767	7FFF	> 1562,0	32767	7FFF	> 1123,2	32767	7FFF	Überlauf
850,0	8500	2134	1562,0	15620	2738,0	1123,2	11232	2BE0	Übersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
600,1	6001	1771	1112,1	11121	2B71	873,3	8733	221D	
600,0	6000	1770	1112,0	11120	2B70	873,2	8732	221C	Nennbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-200,0	-2000	F830	-328,0	-3280	F330	73,2	732	02DC	
< -200,0	-32768	8000	< -328,0	-32768	8000	< 73,2	-32768	8000	Unterlauf

Tabelle B- 25 Thermoelement Typ TXK (GOST)

Typ TXK in °C	Werte		Typ TXK in °F	Werte		Typ TXK in K	Werte		Bereich
	dez.	hex.		dez.	hex.		dez.	hex.	
> 1050,0	32767	7FFF	> 1922,0	32767	7FFF	>1323,2	32767	7FFF	Überlauf
1050,0	10500	2904	1922,0	19220	4B14	1323,2	13232	33B0	Übersteuerungs- bereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
800,1	8001	1F41	1472,1	14721	3981	1073,3	10733	29ED	
800,0	8000	1F40	1472,0	14720	3980	1073,2	10732	29EC	Nennbereich
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
0,0	0	0000	32,0	320	0140	273	2730	0AAA	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	
-200,0	-2000	F830	-328,0	-3280	F330	73,2	732	02DC	
< -200,0	-32768	8000	< -328,0	-32768	8000	<73,2	-32768	8000	Unterlauf