

X20(c)AT4222

1 Allgemeines

Das Modul ist mit 4 Eingängen für PT100/PT1000 Widerstands-Temperaturmessung ausgestattet.

- 4 Eingänge für Widerstands-Temperaturmessung
- Für PT100 und PT1000
- Fühlertyp pro Kanal einstellbar
- Zusätzlich direkte Widerstandsmessung
- 2- oder 3-Leitermessung pro Modul einstellbar
- Filterzeit einstellbar

2 Coated Module

Coated Module sind X20 Module mit einer Schutzbeschichtung der Elektronikbaugruppe. Die Beschichtung schützt X20c Module vor Betauung und Schadgasen.

Die Elektronik der Module ist vollständig funktionskompatibel zu den entsprechenden X20 Modulen.

In diesem Datenblatt werden zur Vereinfachung nur Bilder und Modulbezeichnungen der unbeschichteten Module verwendet.

Die Beschichtung wurde nach folgenden Normen qualifiziert:

- Betauung: BMW GS 95011-4, 2x 1 Zyklus
- Schadgas: EN 60068-2-60, Methode 4, Exposition 21 Tage



3 Bestelldaten


| Bestellnummer | Kurzbeschreibung | Abbildung |
|---------------|---|---|
| | Temperaturmessung |  |
| X20AT4222 | X20 Temperatur-Eingangsmodul, 4 Eingänge Widerstandsmessung, PT100, PT1000, Auflösung 0,1°C, 3-Leitertechnik | |
| X20cAT4222 | X20 Temperatur-Eingangsmodul, beschichtet, 4 Eingänge Widerstandsmessung, PT100, PT1000, Auflösung 0,1°C, 3-Leitertechnik | |
| | Erforderliches Zubehör | |
| | Busmodule | |
| X20BM11 | X20 Busmodul, 24 VDC codiert, interne I/O-Versorgung durchverbunden | |
| X20cBM11 | X20 Busmodul, beschichtet, 24 VDC codiert, interne I/O-Versorgung durchverbunden | |
| | Feldklemmen | |
| X20TB12 | X20 Feldklemme, 12-polig, 24 VDC codiert | |

Tabelle 1: X20AT4222, X20cAT4222 - Bestelldaten

4 Technische Daten

| Produktbezeichnung | X20AT4222 | | X20cAT4222 | |
|--|--|--|------------|---|
| Kurzbeschreibung | | | | |
| I/O-Modul | 4 Eingänge für PT100 oder PT1000 Widerstands-Temperaturmessung | | | |
| Allgemeines | | | | |
| B&R ID-Code | 0x1BA7 | | 0xE215 | |
| Statusanzeigen | I/O-Funktion pro Kanal, Betriebszustand, Modulstatus | | | |
| Diagnose | | | | |
| Modul Run/Error | Ja, per Status-LED und SW-Status | | | |
| Eingänge | Ja, per Status-LED und SW-Status | | | |
| Leistungsaufnahme | | | | |
| Bus | 0,01 W | | | |
| I/O-intern | 1,1 W | | | |
| Zusätzliche Verlustleistung durch Aktoren (ohmsch) [W] | - | | | |
| Potenzialtrennung | | | | |
| Kanal - Bus | Ja | | | |
| Kanal - Kanal | Nein | | | |
| Zertifizierungen | | | | |
| CE | | | Ja | |
| cULus | | | Ja | |
| cCSAus HazLoc Class 1 Division 2 | Ja | | | - |
| ATEX Zone 2 ¹⁾ | | | Ja | |
| KC | Ja | | | - |
| GL | | | Ja | |
| GOST-R | | | Ja | |
| Temperatureingänge Widerstandsmessung | | | | |
| Eingang | Widerstandsmessung mit Konstantstromspeisung für 2- oder 3-Leitertechnik | | | |
| Digitale Wandlerauflösung | 16 Bit | | | |
| Filterzeit | Zwischen 1 ms und 66,7 ms einstellbar | | | |
| Wandlungszeit | | | | |
| 1 Kanal | 20 ms bei 50 Hz Filter | | | |
| 2 - 4 Kanäle | 40 ms pro Kanal bei 50 Hz Filter | | | |
| Wandlungsverfahren | Sigma Delta | | | |
| Ausgabeformat | INT bzw. UINT für Widerstandsmessung | | | |
| Fühler | | | | |
| Fühlertyp | Je Kanal einstellbar | | | |
| PT100 | -200 bis 850°C | | | |
| PT1000 | -200 bis 850°C | | | |
| Widerstandsmessbereich | 0,1 bis 4500 Ω / 0,05 bis 2250 Ω | | | |
| Eingangsfiler | Tiefpass 1. Ordnung / Eckfrequenz 500 Hz | | | |
| Fühlernorm | IEC/EN 60751 | | | |
| Gleichtaktbereich | >0,7 V | | | |
| Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus | 500 V _{eff} | | | |
| Linearisierungsmethode | Intern | | | |
| Messstrom | 250 µA ±1,25% | | | |
| Referenz | 4530 Ω ±0,1% | | | |
| Zulässiges Eingangssignal | Kurzzeitig max. ±30 V | | | |
| max. Fehler bei 25°C | | | | |
| Gain | 0,037% ²⁾ | | | |
| Offset | 0,0015% ³⁾ | | | |
| max. Gain-Drift | 0,004% per °C ²⁾ | | | |
| max. Offset-Drift | 0,00015% per °C ³⁾ | | | |
| Nichtlinearität | <0,001% ³⁾ | | | |
| Übersprechen zwischen den Kanälen | <-93 dB | | | |
| Auflösung Temperaturfühler | | | | |
| PT100 | 1 LSB = 0,1°C | | | |
| PT1000 | 1 LSB = 0,1°C | | | |
| Auflösung bei Widerstandsmessung | | | | |
| G = 1 | 0,1 Ω | | | |
| G = 2 | 0,05 Ω | | | |
| Gleichtaktunterdrückung | | | | |
| 50 Hz | >80 dB | | | |
| DC | >95 dB | | | |
| Normierter Wertebereich bei Widerstandsmessung | | | | |
| G = 1 | 0,1 bis 4500 Ω | | | |
| G = 2 | 0,05 bis 2250 Ω | | | |
| Normierung Temperaturfühler | | | | |
| PT100 | -200,0 bis 850,0°C | | | |
| PT1000 | -200,0 bis 850,0°C | | | |

Tabelle 2: X20AT4222, X20cAT4222 - Technische Daten


| Produktbezeichnung | X20AT4222 | X20cAT4222 |
|--|--|---|
| Überwachung Temperaturmessung | | |
| Bereichsunterschreitung | | 0x8001 |
| Bereichsüberschreitung | | 0x7FFF |
| Drahtbruch | | 0x7FFF |
| allgemeiner Fehler | | 0x8000 |
| offene Eingänge | | 0x7FFF |
| Überwachung Widerstandsmessung | | |
| Bereichsüberschreitung | | 0xFFFF |
| Drahtbruch | | 0xFFFF |
| allgemeiner Fehler | | 0xFFFF |
| offene Eingänge | | 0xFFFF |
| Einsatzbedingungen | | |
| Einbaulage | | |
| waagrecht | | Ja |
| senkrecht | | Ja |
| Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel) | | |
| 0 bis 2000 m | | Keine Einschränkung |
| >2000 m | | Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m |
| Schutzart nach EN 60529 | | IP20 |
| Umgebungsbedingungen | | |
| Temperatur | | |
| Betrieb | | |
| waagrechte Einbaulage | | -25 bis 60°C |
| senkrechte Einbaulage | | -25 bis 50°C |
| Derating | | - |
| Lagerung | | -40 bis 85°C |
| Transport | | -40 bis 85°C |
| Luftfeuchtigkeit | | |
| Betrieb | 5 bis 95%, nicht kondensierend | Bis 100%, kondensierend |
| Lagerung | 5 bis 95%, nicht kondensierend | |
| Transport | 5 bis 95%, nicht kondensierend | |
| Mechanische Eigenschaften | | |
| Anmerkung | Feldklemme 1x X20TB12 gesondert bestellen Busmodul 1x X20BM11 gesondert bestellen | Feldklemme 1x X20TB12 gesondert bestellen Busmodul 1x X20cBM11 gesondert bestellen |
| Rastermaß | | 12,5 ^{+0,2} mm |

Tabelle 2: X20AT4222, X20cAT4222 - Technische Daten

- 1) Ta min.: 0°C
Ta max.: siehe Umgebungsbedingungen
- 2) Bezogen auf den aktuellen Widerstandsmesswert.
- 3) Bezogen auf den gesamten Widerstandsmessbereich.

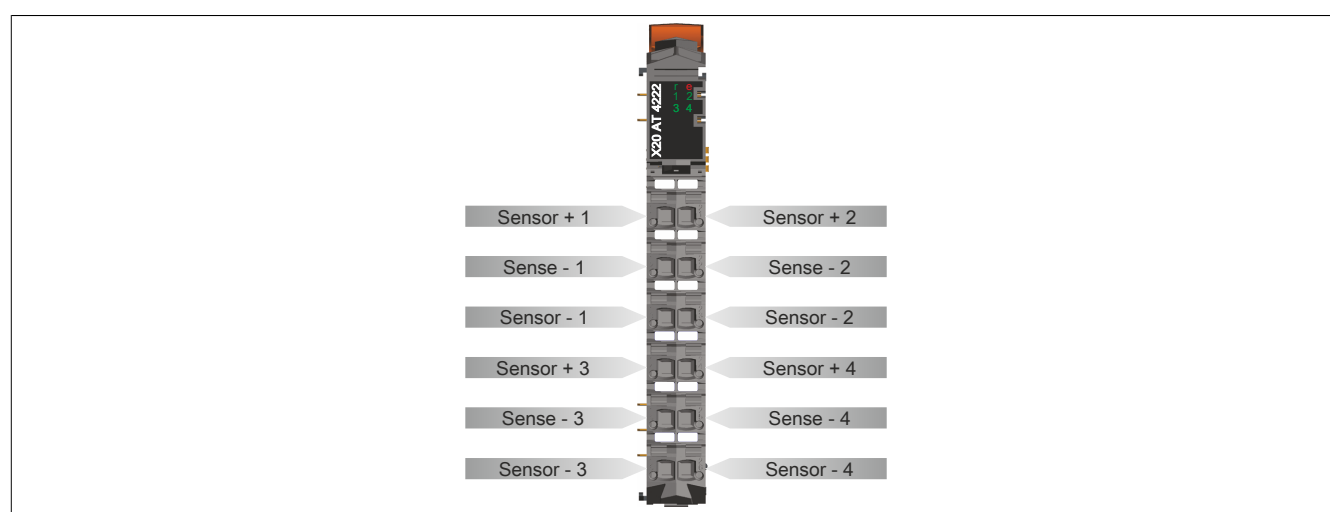
5 Status-LEDs

Für die Beschreibung der verschiedenen Betriebsmodi siehe X20 System Anwenderhandbuch, Kapitel 2 "Systemeigenschaften", Abschnitt "re-LEDs".

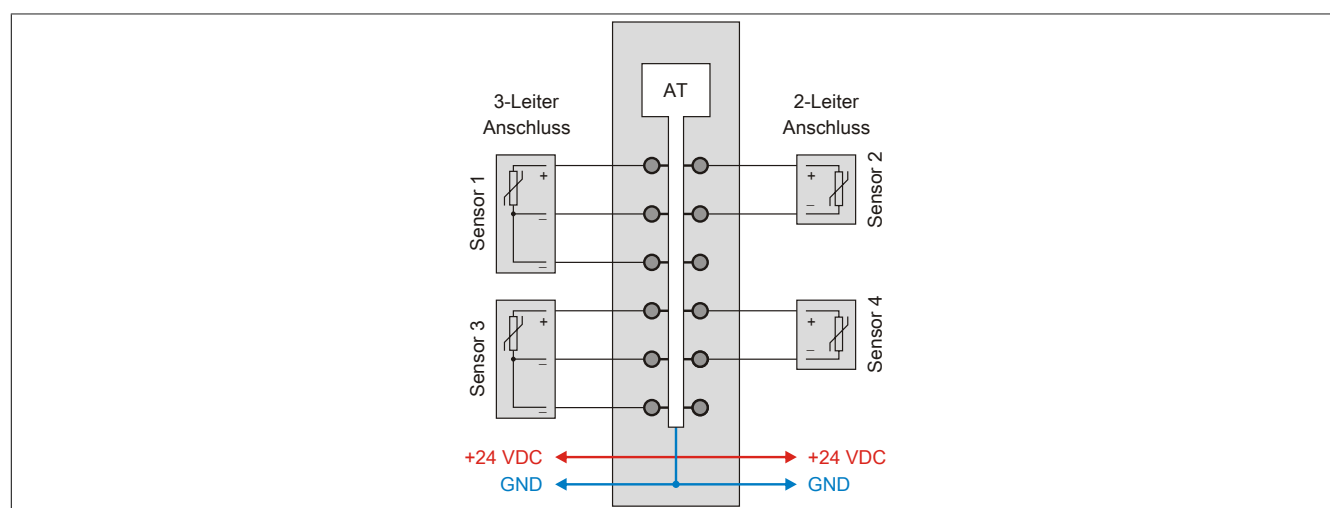
| Abbildung | LED | Farbe | Status | Beschreibung |
|---|-------|------------------|--------------|---|
|  | r | Grün | Aus | Modul nicht versorgt |
| | | | Single Flash | Modus RESET |
| | | | Blinkend | Modus PREOPERATIONAL |
| | | | Ein | Modus RUN |
| | e | Rot | Aus | Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung |
| | | | Ein | Fehler- oder Resetzustand |
| | | | Single Flash | Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Über- oder Unterlauf der Analogeingänge. |
| | e + r | Rot ein / grüner | Single Flash | Firmware ist ungültig |
| | 1 - 4 | Grün | Aus | Der Eingang ist ausgeschaltet |
| | | | Blinkend | Überlauf, Unterlauf oder Drahtbruch |
| | | | Ein | Der Analog-/Digitalwandler läuft, Wert ist in Ordnung |

6 Anschlussbelegung

Nicht verwendete Kanäle sind auszuschalten.

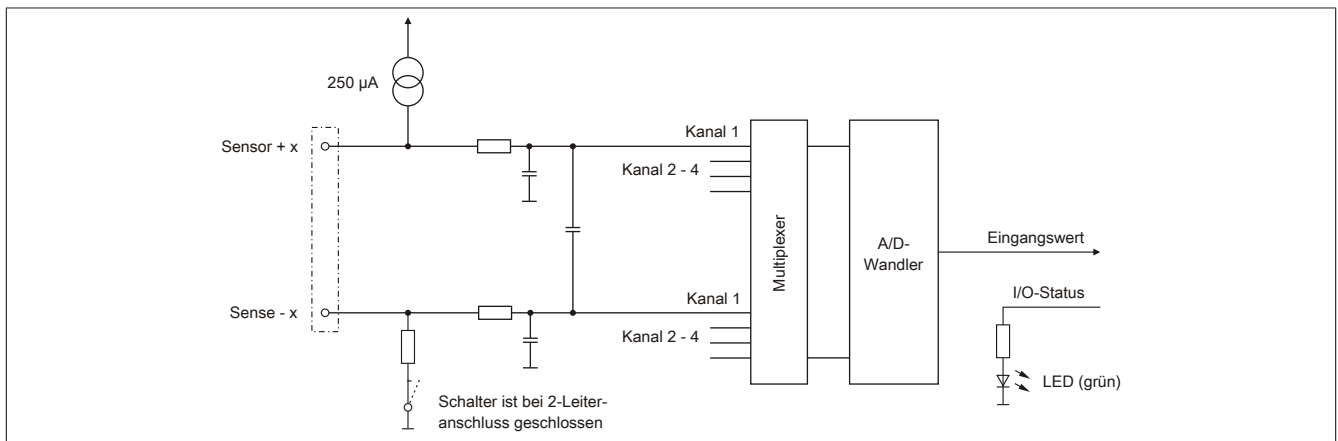


7 Anschlussbeispiel

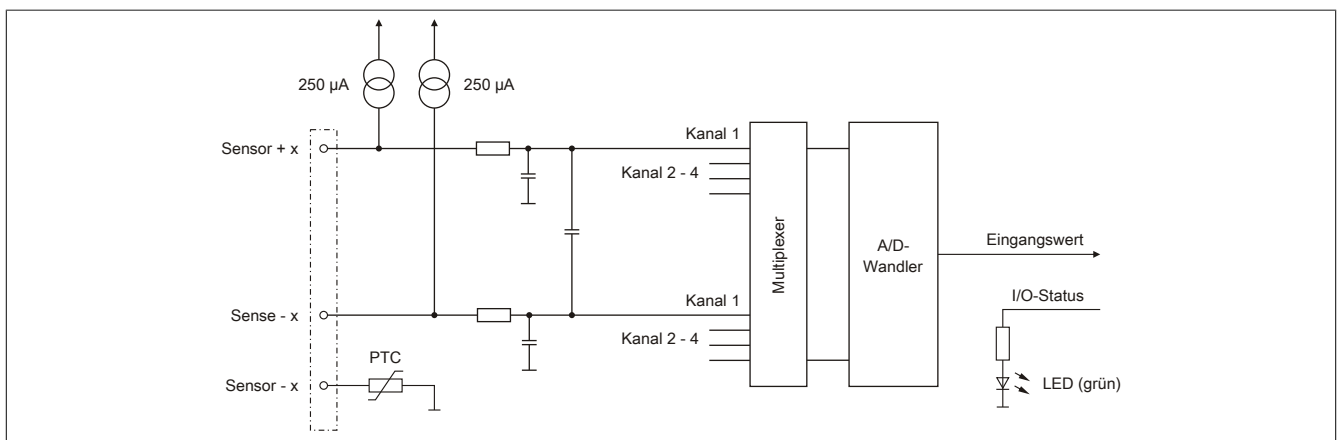


8 Eingangsschema

2-Leiteranschluss



3-Leiteranschluss



9 Registerbeschreibung

9.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im X20 System Anwenderhandbuch, Kapitel 4 "X20 System Module", Abschnitt "Allgemeine Datenpunkte" beschrieben.

9.2 Funktionsmodell 0 - "3-Leiteranschluss" und Funktionsmodell 1 - "2-Leiteranschluss"

Bei diesem Modul erfolgt über die Funktionsmodelle 0 und 1 die Auswahl der Anschlusstechnik.

| Funktionsmodell | Anschlusstechnik |
|-----------------|------------------------------|
| 0 | 3-Leiteranschluss (Standard) |
| 1 | 2-Leiteranschluss |

Die aufgelegten Register sind für beide Funktionsmodelle identisch:

| Register | Name | Datentyp | Lesen | | Schreiben | |
|---------------|----------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| | | | Zyklisch | Azyklisch | Zyklisch | Azyklisch |
| Konfiguration | | | | | | |
| 16 | ConfigOutput01 | USINT | | | | • |
| 18 | ConfigOutput02 | UINT | | | | • |
| Kommunikation | | | | | | |
| 0 | Temperature01 | INT | • | | | |
| | Resistor01 | UINT | | | | |
| 2 | Temperature02 | INT | • | | | |
| | Resistor02 | UINT | | | | |
| 4 | Temperature03 | INT | • | | | |
| | Resistor03 | UINT | | | | |
| 6 | Temperature04 | INT | • | | | |
| | Resistor04 | UINT | | | | |
| 28 | IOCycleCounter | USINT | • | | | |
| 30 | StatusInput01 | USINT | • | | | |

9.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

| Register | Offset ¹⁾ | Name | Datentyp | Lesen | | Schreiben | |
|---------------|----------------------|----------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| | | | | Zyklisch | Azyklisch | Zyklisch | Azyklisch |
| Konfiguration | | | | | | | |
| 16 | - | ConfigOutput01 | USINT | | | | • |
| 18 | - | ConfigOutput02 | UINT | | | | • |
| Kommunikation | | | | | | | |
| 0 | 0 | Temperature01 | INT | • | | | |
| | 0 | Resistor01 | UINT | | | | |
| 2 | 2 | Temperature02 | INT | • | | | |
| | 2 | Resistor02 | UINT | | | | |
| 4 | 4 | Temperature03 | INT | • | | | |
| | 4 | Resistor03 | UINT | | | | |
| 6 | 6 | Temperature04 | INT | • | | | |
| | 6 | Resistor04 | UINT | | | | |
| 28 | - | IOCycleCounter | USINT | | • | | |
| 30 | - | StatusInput01 | USINT | | • | | |

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

9.4 Allgemeines

9.4.1 Analoge Eingänge

Die gewandelten Analogwerte werden vom Modul in den Registern ausgegeben. Abhängig von Widerstands- oder Temperaturmessung ergeben sich andere Wertebereiche bzw. Datentypen.

Information:

Werden Kanäle außerhalb der Spezifikation betrieben, kann es zu einer Beeinflussung der Nachbarkanäle kommen.

9.4.2 Zeitliche Abstimmung

Die zeitliche Abstimmung der Messwerterfassung erfolgt über die Wandlerhardware. Jeden Wandelzyklus werden alle eingeschalteten Eingänge gewandelt und zum X2X Link Halbzyklus übergeben.

9.4.3 Wandlungszeit

Die Wandlungszeit für die Kanäle ist von ihrer Verwendung abhängig. Bei den in der Tabelle angeführten Formeln entspricht "n" der Anzahl der eingeschalteten Kanäle.

| Verwendung der Kanäle | Wandlungszeit |
|--|---|
| 1 Kanal | 1 · Filterzeit |
| n Kanäle mit gleichem Fühlertyp | $n \cdot (20 \text{ ms} + \text{Filterzeit})$ |
| n Kanäle mit unterschiedlichem Fühlertyp | $n \cdot (20 \text{ ms} + 2 \cdot \text{Filterzeit})$ |

9.4.4 Verringerung der Refreshzeit

Falls ein Eingang nicht benötigt wird, kann er ausgeschaltet werden, wodurch sich die Refreshzeit verringert. Die Abschaltung kann auch vorübergehend erfolgen.

Berechnung der Zeitersparnis

Die Zeitersparnis kann mit folgender Formel berechnet werden. Wobei "n" der Anzahl der ausgeschalteten Eingänge entspricht.

$$\text{Zeitersparnis} = n \cdot (20 \text{ ms} + \text{Filterzeit})$$

Beispiele

Die Eingänge werden mit einem 60 Hz Filter gefiltert.

| | Beispiel 1 | Beispiel 2 | Beispiel 3 |
|-------------------------|------------|------------|------------|
| Eingeschaltete Eingänge | 1 | 1 und 3 | 1 bis 4 |
| Wandlungszeit | 16,7 ms | 73,4 ms | 146,8 ms |

9.5 Konfiguration

9.5.1 Eingangsfilter

Name:

ConfigOutput01

In diesem Register wird die Filterzeit aller analogen Eingänge definiert.

| Datentyp | Wert | Filter | Filterzeit |
|----------|------|---------|------------|
| USINT | 0 | 15 Hz | 66,7 ms |
| | 1 | 25 Hz | 40 ms |
| | 2 | 30 Hz | 33,3 ms |
| | 3 | 50 Hz | 20 ms |
| | 4 | 60 Hz | 16,7 ms |
| | 5 | 100 Hz | 10 ms |
| | 6 | 500 Hz | 2 ms |
| | 7 | 1000 Hz | 1 ms |

9.5.2 Konfiguration des Fühlers

Name:

ConfigOutput02

In diesem Register wird der Fühlertyp der einzelnen Kanäle konfiguriert.

Das Modul ist für Temperatur- und Widerstandsmessung ausgelegt. Wegen unterschiedlicher Abgleichwerte für Temperatur und Widerstand ist die Auswahl des Fühlertyps erforderlich.

Per Standardeinstellung sind alle Kanäle eingeschaltet. Um Zeit zu sparen, können einzelne Kanäle ausgeschaltet werden (siehe "Verringerung der Refreshzeit").

| Datentyp | Werte |
|----------|-------------------|
| UINT | Siehe Bitstruktur |

Bitstruktur:

| Bit | Bezeichnung | Wert | Information |
|---------|-------------|-------------|---|
| 0 - 3 | Kanal 1 | 0000 - 0001 | Reserviert |
| | | 0010 | Fühlertyp PT100 |
| | | 0011 | Fühlertyp PT1000 |
| | | 0100 | Reserviert |
| | | 0101 | Widerstandsmessung 0,1 bis 4500 Ω |
| | | 0110 | Widerstandsmessung 0,05 bis 2250 Ω |
| | | 1111 | Kanal ausgeschaltet |
| ... | ... | ... | ... |
| 12 - 15 | Kanal 4 | 0000 - 0001 | Reserviert |
| | | 0010 | Fühlertyp PT100 |
| | | 0011 | Fühlertyp PT1000 |
| | | 0100 | Reserviert |
| | | 0101 | Widerstandsmessung 0,1 bis 4500 Ω |
| | | 0110 | Widerstandsmessung 0,05 bis 2250 Ω |
| | | 1111 | Kanal ausgeschaltet |

9.6 Kommunikation

9.6.1 Eingangswerte der analogen Eingänge

Name:

Temperature01 bis Temperature04

Resistor01 bis Resistor04

In diesem Register werden die analogen Eingangswerte je nach eingestellter Betriebsart abgebildet.

| Datentyp | Digitaler Wert | Eingangssignal |
|----------|--|------------------------------------|
| INT | -2000 bis 8500 (für -200,0 bis 850,0 °C) | Fühlertyp PT100 |
| | -2000 bis 8500 (für -200,0 bis 850,0 °C) | Fühlertyp PT1000 |
| UINT | 1 bis 45000 (Auflösung 0,1 Ω) | Widerstandsmessung 0,1 bis 4500 Ω |
| | 1 bis 45000 (Auflösung 0,05 Ω) | Widerstandsmessung 0,05 bis 2250 Ω |

Damit dem Anwender immer ein definierter Ausgabewert zur Verfügung steht, ist folgendes zu beachten:

- Bis zur ersten Wandlung wird 0x8000 ausgegeben.
- Nach Umschaltung des Fühlertyps wird bis zur ersten Wandlung 0x8000 ausgegeben.
- Wenn der Eingang nicht eingeschaltet ist, wird 0x8000 ausgegeben.

9.6.2 I/O-Zykluszähler

Name:

IOCycleCounter

Der Zykluszähler wird erhöht, nachdem alle Eingangsdaten aktualisiert wurden.

| Datentyp | Werte | Information |
|----------|-----------|--------------------|
| USINT | 0 bis 255 | Umlaufender Zähler |

9.6.3 Status der Eingänge

Name:

StatusInput01

Die Eingänge des Moduls werden überwacht. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt.

| Datentyp | Werte |
|----------|-------------------|
| USINT | Siehe Bitstruktur |

Bitstruktur:

| Bit | Beschreibung | Wert | Information |
|-------|--------------|------|----------------------------------|
| 0 - 1 | Kanal 1 | 00 | Kein Fehler |
| | | 01 | Unterer Grenzwert unterschritten |
| | | 10 | Oberer Grenzwert überschritten |
| | | 11 | Drahtbruch |
| ... | ... | ... | ... |
| 6 - 7 | Kanal 4 | 00 | Kein Fehler |
| | | 01 | Unterer Grenzwert unterschritten |
| | | 10 | Oberer Grenzwert überschritten |
| | | 11 | Drahtbruch |

Analogwert begrenzen

Zusätzlich zur Statusinformation wird im Fehlerzustand der Analogwert per Standardeinstellung auf die unten angeführten Werte fixiert.

| Fehlerzustand | Temperaturmessung Digitaler Wert bei Fehler | Widerstandsmessung Digitaler Wert bei Fehler |
|----------------------------------|---|---|
| Drahtbruch | 32767 (0x7FFF) | 65535 (0xFFFF) |
| Oberer Grenzwert überschritten | 32767 (0x7FFF) | 65535 (0xFFFF) |
| Unterer Grenzwert unterschritten | -32767 (0x8001) | 0 (0x0000) |
| Ungültiger Wert | -32768 (0x8000) ¹⁾ 32767 (0x7FFF) ²⁾ 65535 (0xFFFF) ³⁾ | 65535 (0xFFFF) |

1) Standardwert oder Kanal wurde in der I/O-Konfiguration deaktiviert

2) Nach Abschalten des Kanals während des Betriebs

3) Wert im Funktionsmodell 254 - Bus Controller

9.7 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

| Minimale Zykluszeit |
|---------------------|
| 100 μ s |

9.8 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

| Minimale I/O-Updatezeit | |
|-------------------------|---|
| 1 Eingang | Entspricht der Filterzeit |
| n Eingänge | $n \cdot (20 \text{ ms} + \text{Filterzeit})$ |