

PCD2/3.W380

Handbuch

0 Inhalt

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 0 | Inhalt..... | 1 |
| 0.1 | Dokumentrevisionen | 2 |
| 1 | PCD2/3.W380, 8 analoge konfigurierbare Eingänge..... | 3 |
| 1.1 | Übersicht über das Modul | 3 |
| 1.2 | Anschlussbelegung..... | 3 |
| 1.3 | Spezifikationen | 4 |
| 1.3.1 | Allgemeine Daten | 4 |
| 1.3.2 | Technische Daten der Eingänge..... | 5 |
| 1.4 | Eingangsdrähte..... | 6 |
| 1.5 | Eingangswerterfassung | 8 |
| 1.6 | Konfigurierbare Digitalfilter..... | 8 |
| 1.7 | Anzeige Messbereichsüberschreitung | 8 |
| 1.8 | Eingangs- Schutzschaltungen..... | 9 |
| 1.8.1 | Strom-Messbereich..... | 9 |
| 1.9 | Schutzmodus..... | 9 |
| 1.10 | LED-Signale | 10 |
| 1.11 | Blockschaltbild..... | 10 |
| 2 | Vorbereitung des SPS-Systems..... | 11 |
| 3 | Modul in der PG5 Umgebung..... | 11 |
| 3.1 | Vorbereitung der PG5..... | 11 |
| 3.2 | Modulauswahl..... | 11 |
| 3.3 | Eingangskonfigurierung | 12 |
| 3.4 | Datenerfassung | 13 |
| 3.4.1 | Mit Media-Mapping | 13 |
| 3.4.1.1 | Eingangswerte | 13 |
| 3.4.1.2 | Status und Fehler | 13 |
| 3.4.1.2.1 | Modulfehler | 14 |
| 3.4.1.2.2 | Außerhalb des Bereichs | 15 |
| 3.4.2 | Mit direktem Zugriff | 16 |
| 4 | Beispiel für Linearisierung..... | 17 |
| 5 | Abbildungsverzeichnis..... | 18 |
| 6 | Kontakt | 19 |

0.1 Dokumentrevisionen

| Revision | Geändert | Publiziert | Anmerkungen |
|----------|------------|------------|--|
| DE06 | 04.03.2015 | 04.03.2015 | Der Text Version 'B' von Version 'A2' ersetzt. |
| DE05 | 11.11.2014 | 11.11.2014 | Anpassung der RC Filterwerte im Kapitel ‚Eingangsdrähte‘ Kapitel über aktiven Schutz für Dioden- und Widerstandsmessbereich entfernt. Auto-Rekonfiguration hinzugefügt im Kapitel ‚Schutzmodus‘. Änderungen an Tabelle 1, „Technische Daten“. Überlastungsgrenze auf +/-30mA geändert. |
| DE04 | 20.08.2014 | 20.08.2014 | Anpassungen in den Kapiteln 1.1, 1.2, 1.3.1 und 1.4 betreffend Protective Ground Anschluss. |
| DE03 | 13.06.2014 | 13.06.2014 | Anpassungen in Kapitel 1.7 betreffend Eingangsschutzschaltung. |
| DE02 | 24.04.2014 | 24.04.2014 | Generelle Überarbeitung |
| DE01 | 27.09.2013 | 27.09.2013 | Neues Dokument |

1 PCD2/3.W380, 8 analoge konfigurierbare Eingänge

Bei diesem neuen Modul handelt es sich um ein universelles analoges Eingangsmodul mit verbesserten integrierten Funktionen. Es ist ein intelligentes Modul und lässt sich einfach bedienen. Es kann Spannungen, Stromstärken, Widerstände und Temperaturen mit marktüblichen Sensoren bei einer Präzision von 0,3 % oder besser messen (basierend auf dem gesamten Bereich). Die Eingänge lassen sich einfach direkt mit PG5 und dem Device Configurator konfigurieren. Jeder Kanal kann individuell konfiguriert werden.

Dieses Modul kann in Anwendungen eingesetzt werden, bei denen die Geschwindigkeit der Datenerfassung wichtig ist. Jeder Kanalwert wird im internen Puffer alle 680us aktualisiert, d. h., jeder Eingabewert wird bei 1,5 kHz aktualisiert.

1.1 Übersicht über das Modul

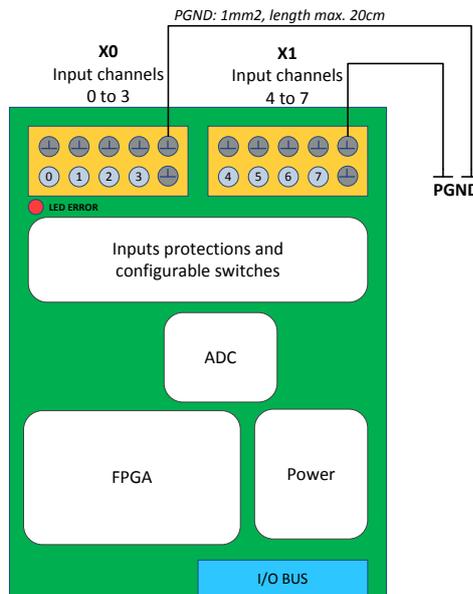


Abbildung 1: Übersicht über das Modul

1.2 Anschlussbelegung

| | | | | | |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|
| X0 | 1: GND | 3: GND | 5: GND | 7: GND | 9: GND |
| | | | | | |
| X1 | 0: CH0 | 2: CH1 | 4: CH2 | 6: CH3 | 8: GND |
| | | | | | |

Abbildung 2: Anschlussbelegung

- 2 Anschlüsse pro Kanal (Signal und Masse). Alle Masse-Anschlüsse sind intern verbunden.
- 4 Kanäle pro Anschluss.
- Zusätzlich 2 Masseverbindungen pro Anschluss (Pins 8 und 9). Es wird empfohlen, je Klemmenblock einen dieser Masse-Anschlüsse an Protective Ground zu verbinden.
- Drähte bis zu 1 mm².

1.3.2 Technische Daten der Eingänge

Jeder Eingang kann so konfiguriert werden, dass er in den folgenden Modi verwendet wird:

| Modus | Auflösung [Bit] | Auflösung [Messung] | Genauigkeit (@ T _{Umgebung} = 25 °C) | Anzeige |
|----------------------------------|--------------------|--|---|------------------|
| Spannung -10 V ... +10 V | 12 + Vorzeichen | 2,44 mV (linear) $R_{IN} = 330k\Omega$ | 0,2 % des gemessenen Wertes +/- 10 mV | -10'000..+10'000 |
| Strom -20 mA...+20 mA | 12 + Vorzeichen | 5,39 uA (linear) $R_{SHUNT} = 225\Omega$ | 0,2 % des gemessenen Wertes +/- 20 mV | -20'000..+20'000 |
| Widerstand 0...2'500 Ω | 12 Bit | 0,50... 0,80 Ω <i>Messstrom: 1,0 .. 1,3 mA</i> | 0,2 % des gemessenen Wertes +/- 3 Ω | 0..25'000 |
| Widerstand 0...300 k Ω | 13 Bit | 0...10 k Ω : 1...10 Ω 10 k...40 k Ω : 10..40 Ω 40 k...70 k Ω : 40..100 Ω 70 k...100 k Ω : 100...200 Ω 100 k...300 k Ω : 0,2...1,5 k Ω <i>Messstrom: 30μA..1,3 mA</i> | 0,2 % des gemessenen Wertes +/- 40 Ω 0,2 % des gemessenen Wertes +/- 160 Ω 0,5 % des gemessenen Wertes +/- 400 Ω 1,0 % des gemessenen Wertes +/- 800 Ω 2,5 % des gemessenen Wertes +/- 5,0 Ω | 0..300'000 |
| Pt 1000 | 12 Bit | -50...+400 °C: 0,15 ... 0,25 °C <i>Messstrom: 1,0 .. 1,3 mA</i> | 0,2 % des gemessenen Wertes +/- 0,5 Ω | -500...4000 |
| Ni 1000 | 12 Bit | -50 ... +200 °C: 0,09 ... 0,11 °C <i>Messstrom: 1,0 .. 1,3 mA</i> | 0,2 % des gemessenen Wertes +/- 0,5 °C | -500...2000 |
| Ni 1000 L&S | 12 Bit | -30 ... +130 °C: 0,12 ... 0,15 °C <i>Messstrom: 1,0 .. 1,3 mA</i> | 0,2 % des gemessenen Wertes +/- 0,5 °C | -300...1300 |
| Diode 0...5'000 mV | 12 Bit | 1,22 mV (linear) <i>Messstrom: 0,7...1,3 mA</i> | 0,2 % des gemessenen Wertes +/- 10 mV | 0...5'000 |

Tabelle 2: Spezifikationen der Eingänge für jeden Modus

Der Messstrom wurde so gewählt, dass der beste Kompromiss zwischen Auflösung und Eigenerwärmung des Sensors erreicht wird. In den allermeisten Fällen ist der Effekt der Eigenerwärmung vernachlässigbar klein, selbst bei ungünstiger thermischer Kopplung von nur 4mW/K mit Pt/Ni1000 bleibt der maximale Messfehler durch Eigenerwärmung unter 0.3°C.

Das Modul bietet die Möglichkeit, NTC-Temperatursensoren zu verwenden. Der entsprechende Eingang muss im Modus „Widerstand 0...300 k Ω “ konfiguriert werden.

| Modus „Widerstand 0...300 k Ω “ | Auflösung [Bit] | Auflösung [Messung] | Genauigkeit (@ T _{Umgebung} = 25 °C) | Anzeige |
|--|-----------------|--|---|--------------------------|
| NTC10k ¹ | 13 Bit | -40...+120 °C: 0,05 ... 0,1 °C | -20...+60 °C: +/- 0,6 °C -30...+80 °C: +/- 1,0 °C -40...+120 °C: +/-2,8 °C | -400...1200 ² |
| NTC20k ³ | 13 Bit | -10...+80 °C: 0,02...0,05 °C -20...+150 °C: < 0,15 °C | -15...+75 °C: +/- 0,6 °C -20...+95 °C: +/- 1,0 °C +95...+120 °C: +/-2,5 °C +120...+150 °C: +/-5,8 °C | -200...1500 ⁴ |

Tabelle 3: Spezifikationen der Eingänge für NTC10k und NTC20k

Ein Beispiel für die Verwendung eines NTC Sensors finden Sie in Kapitel 4 „Beispiel für Linearisierung“.

¹ Die Temperaturkurven für den NTC10k sind nicht standardisiert und können für jeden Hersteller unterschiedlich sein. Aus diesem Grund können die Kurven vom Benutzerprogramm mithilfe der FBox für die Linearisierung geladen werden. Die Kurve des NTC10k von Prodeal steht als CSV-Datei zur Verfügung und kann von der Supportseite heruntergeladen werden.

² Dies ist der Ausgangswert der FBox für die Linearisierung. Das Modul hat einen Widerstand von 0 ... 300'000 Ω .

³ Aus demselben Grund wie bei NTC10k kann die Kurve des NTC20k von Honeywell von der Supportseite heruntergeladen werden.

⁴ Dies ist der Ausgangswert der FBox für die Linearisierung. Das Modul liefert einen Widerstand von 0 ... 300'000 Ω .

Mit einem in „Diode 0...5000 mV“ konfigurierten Eingang ist es möglich, Temperatursensoren mit integrierten Schaltungen zu verwenden, die als 2-Klemmen-Zener-Diode betrieben werden. Ein typischer Sensor für diese Messung ist beispielsweise der LM235.

| Modus „Widerstand 0...300 kΩ“ | Auflösung [Bit] | Auflösung [Messung] | Genauigkeit (@ T _{Umgebung} = 25 °C) | Anzeige |
|-------------------------------------|--------------------|------------------------|--|---------------|
| LM235 | 12 Bit | -40...+125 °C: 0,12 °C | 0,2 % des gemessenen Wertes +/- 1,0 °C | -400...1250 1 |

Tabelle 4: Spezifikationen der Eingänge für LM235

Ein Beispiel für die Verwendung eines LM235 Sensors finden Sie in Kapitel 4 „Beispiel für Linearisierung“.

1.4 Eingangsdrähte

Das Modul wird mit der PCD durch den E/A-Bus-Stecker verbunden. Es kann mit allen PCD-Versionen verbunden werden PCD1, PCD2, PCD3. Das Modul wird vollständig über den PCD-Bus gespeist. Eine externe Stromversorgung ist nicht erforderlich.

Die Eingänge werden mit dem Modul durch zwei 10-polige Anschlüsse für Kabel mit bis zu 1 mm² verbunden. Diese Anschlüsse sind sehr zuverlässig und verfügen über 2 Pins pro Kanal, einen für den Eingang und den anderen für den Masseanschluss. Auf jeder Klemme sind 2 zusätzliche Anschlüsse mit der Masse verbunden und können vom Anwender verwendet werden. Um optimale Ableitung von EMV Störungen zu gewährleisten, soll je Klemmenblock ein Masseanschluss an Protective Ground angeschlossen werden. Es wird empfohlen, dafür ein Kurzes Kabel von maximal 20cm Länge und einem Querschnitt von 1mm² zu verwenden.

Jeder Messmodus hat eine gleichwertige Eingangsstufe.

Für Widerstandsmessungen (Temperatursensoren), werden 10 V über einen 7,5-kΩ-Widerstand an den Eingang geleitet.

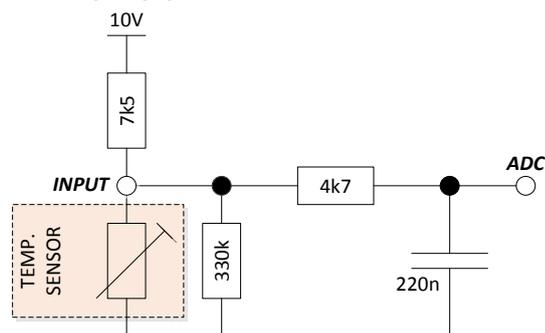


Abbildung 3: Gleichwertiges Schema des Eingangs im Temperatur- und Widerstandsmodus

¹ Dies ist der Ausgangswert der FBox für die Linearisierung. Das Modul liefert eine Spannung von 0 ... 5'000 mV.

Für Strommessungen wird ein Nebenanschluss von 225 Ω mit der Masse verbunden.

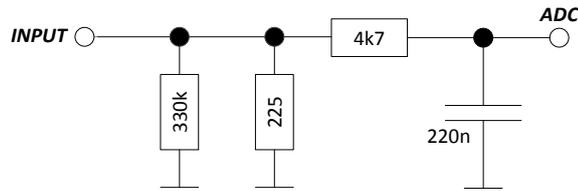


Abbildung 4: Gleichwertiges Schema des Eingangs im Strommodus

Für Spannungsmessungen wird der Eingang direkt an den Analog-Digital-Wandler (ADC) angeschlossen.

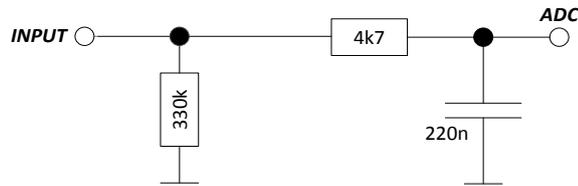


Abbildung 5: Gleichwertiges Schema des Eingangs im Spannungsmodus

Im „Diodenmodus“ misst das Modul Spannungen „aktiv“. Das Schema ist dasselbe wie im Modus für Widerstandsmessungen. Die Ausgangswerte werden in [mV] ausgegeben. Dieser Modus ist für Temperatursensoren wie LM235 nützlich.

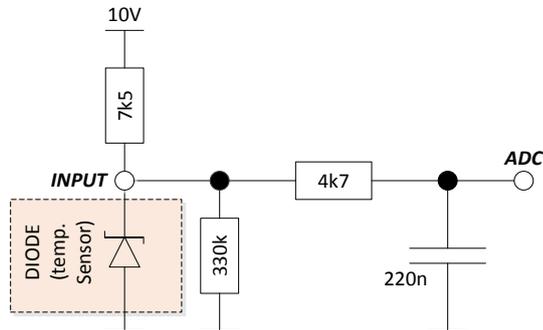
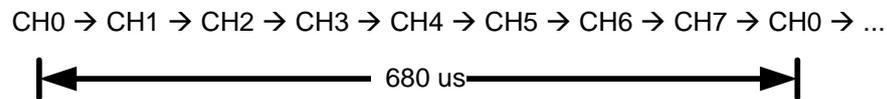


Abbildung 6: Gleichwertiges Schema des Eingangs im Diodenmodus

1.5 Eingangswertfassung

Das Modul kann jeden Kanal eins zu eins mit einer Gesamtzykluszeit von 680 μ s erfassen und konvertieren:



1.6 Konfigurierbare Digitalfilter

Jeder Kanal kann mit einem Digitalfilter konfiguriert werden. Vier Optionen stehen zur Verfügung:

- Deaktiviert: Jeder Kanalwert wird im Puffer alle 680 μ s aktualisiert (f = 1,47 kHz)
- 3 ms: Mittel von 4 Zyklen, Wert aktualisiert alle 2,72 ms (f = 367 Hz)
- 6 ms: Mittel von 8 Zyklen, Wert aktualisiert alle 5,44 ms (f = 184 Hz)
- 12 ms: Mittel von 16 Zyklen, Wert aktualisiert alle 10,88 ms (f = 92 Hz)

1.7 Anzeige Messbereichsüberschreitung

Das Modul verfügt über eine Diagnose bei Bereichsüber- und -unterschreitung, diese wird im Register 'Out of Range' angezeigt (1 Bit pro Eingang)
In der Tabelle unten ist ersichtlich, bei welchen Schwellen das Bit gesetzt wird.

N/A: Nicht vorhanden.

| Modus | "Out of range" bit gesetzt... | |
|----------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| | Grenzwert min. | Grenzwert max. |
| Spannung -10 V ... +10 V | N/A | N/A |
| Strom -20 mA...+20 mA | -20'002 μ A | +20'002 μ A |
| Widerstand 0...2'500 Ω | N/A | 2518,7 Ω |
| Widerstand 0...300 k Ω | N/A | 302'010 Ω |
| Pt 1000 | -50,0 $^{\circ}$ C | +408,7 $^{\circ}$ C |
| Ni 1000 | -50,0 $^{\circ}$ C | +210,3 $^{\circ}$ C |
| Ni 1000 L&S | -30,0 $^{\circ}$ C | +130 $^{\circ}$ C |
| Diode 0...5'000 mV | k. A. | 4'999 mV |

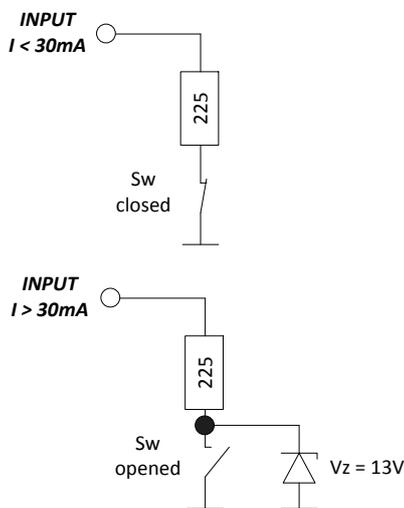
Tabelle 5: Grenzwerte für Bereichsüber- und -unterschreitung

1.8 Eingangs- Schutzschaltungen

Die analogen Eingänge können unabhängig vom Messbereich Spannungen zwischen -20V und +20V ertragen. Eine höhere Spannungen an den Eingängen kann zu Defekten auf dem Modul führen. Sobald die Eingangsspannung +/-13V übersteigt, fließt ein Strom in den Eingang. Dieser kann näherungsweise mit folgender Formel berechnet werden: $I_{\text{overvoltage}} = (V_{\text{in}} - 13V) / 225\Omega$. In dieser Situation können die Messwerte der anderen Eingänge fehlerhaft sein.

Für einige Messbereiche sind zudem aktive Schutzschaltungen vorhanden. Sobald eine Schutzschaltung durch zu hohes Signal ausgelöst wird, wird auch das zugehörige Bit im „Module Error“ Register gesetzt.

1.8.1 Strom-Messbereich



Wenn der Bereich zur Strommessung ausgewählt ist, wird auf dem Modul der Messwiderstand über einen elektronischen Schalter an Masse verbunden, wie im nebenstehenden Bild gezeigt.

Falls der Strom 30mA¹ übersteigt, öffnet der Schalter automatisch um den Messshunt vor Überlastung zu schützen.

Für Spannungen kleiner als +/-13V wird so der Eingangsstrom auf weniger als 1mA reduziert. Sollte die Spannung +/-13V übersteigen, so kann der Strom näherungsweise mit folgender Formel berechnet werden:

$$I_{\text{overvoltage}} = (V_{\text{in}} - 13V) / 225\Omega$$

Es muss in jedem Fall darauf geachtet werden, dass die Eingangsspannung +/-20V nicht übersteigt.

1.9 Schutzmodus

Die Eingangsstufenkonfigurierung (Switch) wird automatisch geändert, wenn das Modul in den Schutzmodus wechselt. Die Eingangswerte der anderen Kanäle könnten außerhalb der angegebenen Toleranzen liegen, wenn sich ein Kanal im Schutzmodus befindet.

Module ab Version ‚A2‘ verfügen über einen Mechanismus, welcher nach Aktivierung des Schutz-Modus den Eingang nach 10 Sekunden automatisch wieder einschaltet. Ist die Überlast immer noch vorhanden, so löst der Schutz erneut aus und der Eingang setzt sich für weitere 10 Sekunden in Schutzmodus. Für diese Funktion wird eine PCD Firmware grösser als Version 1.24.10 benötigt.

Für Module mit Version ‚A‘ oder ‚A1‘ ist ebenfalls ein Schutzmechanismus vorhanden. Einmal ausgelöst, muss jedoch die PCD neu gestartet werden, damit der Eingang wieder in Normalbetrieb zurückgesetzt wird.

¹ HW version ‚A‘ und ‚A1‘ : Grenze = +/-24mA

1.10 LED-Signale

Nah Kanal 0 befindet sich eine rote LED. Die LED wird aktiviert, wenn beim Modul ein Fehler auftritt. Das ist ein allgemeiner Hinweis. Einzelheiten zum Fehler müssen Sie im jeweiligen Register des Moduls nachlesen.

Die Fehlersignale sind:

- Konfigurierungsfehler: Die gewünschte Eingangskonfigurierung wurde nicht korrekt angewendet.
- ADC-Fehler: A/D-Wandler reagiert nicht.
- Kalibrierungsfehler: Modul ist nicht kalibriert.
- Schutzmodus: Ein Eingangskanal wurde automatisch in den Schutzmodus versetzt, weil das Modul eine Situation erkannt hat, die einen erheblichen Schaden an der Hardware verursachen kann.

1.11 Blockschaltbild

Die SPS kommuniziert mit dem Modul über den E/A-Bus. Die Datenerfassung erfolgt unabhängig vom Rest. Die Eingangswerte werden kontinuierlich im internen Puffer aktualisiert. Pro Kanal wird ein Wert gespeichert. Die Werte werden an die SPS gesendet, wenn das Anwenderprogramm eine definierte Anfrage an das Modul sendet.

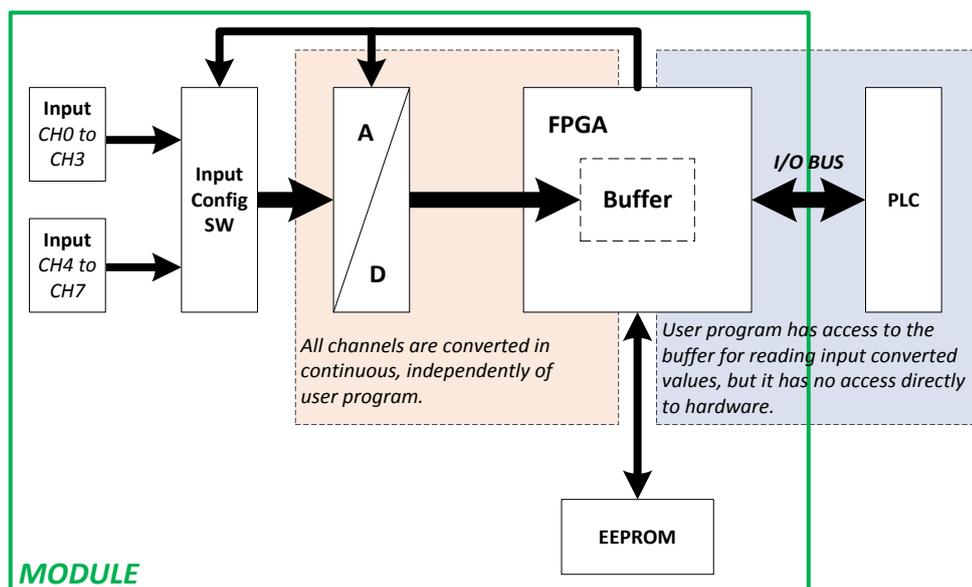


Abbildung 7: Globales Schaltbild de Modulstrukturplans

Die Konfigurierung des Moduls erfolgt in PG5 Device Configurator. Das Anwenderprogramm kann die Eingabewerte oder Eingabekonfigurierungen durch spezifische Register lesen.

2 Vorbereitung des SPS-Systems

Das Modul PCDx.W380 wird ab PCD Firmware Version 1.22.28 (oder höher) unterstützt. Die neueste Firmware Version ist auf der Supportseite verfügbar. Anschliessend muss PCD Firmware mit dem PG5 Firmware Downloader auf die PCD geladen werden.

3 Modul in der PG5 Umgebung

3.1 Vorbereitung der PG5

Für die Verwendung des Moduls PCDx.W380 ist mindestens PG5 2.1.300 (oder höher) erforderlich. Die aktuellste PG5 Version ist auf der Supportseite www.sbc-controls.com verfügbar.

3.2 Modulauswahl

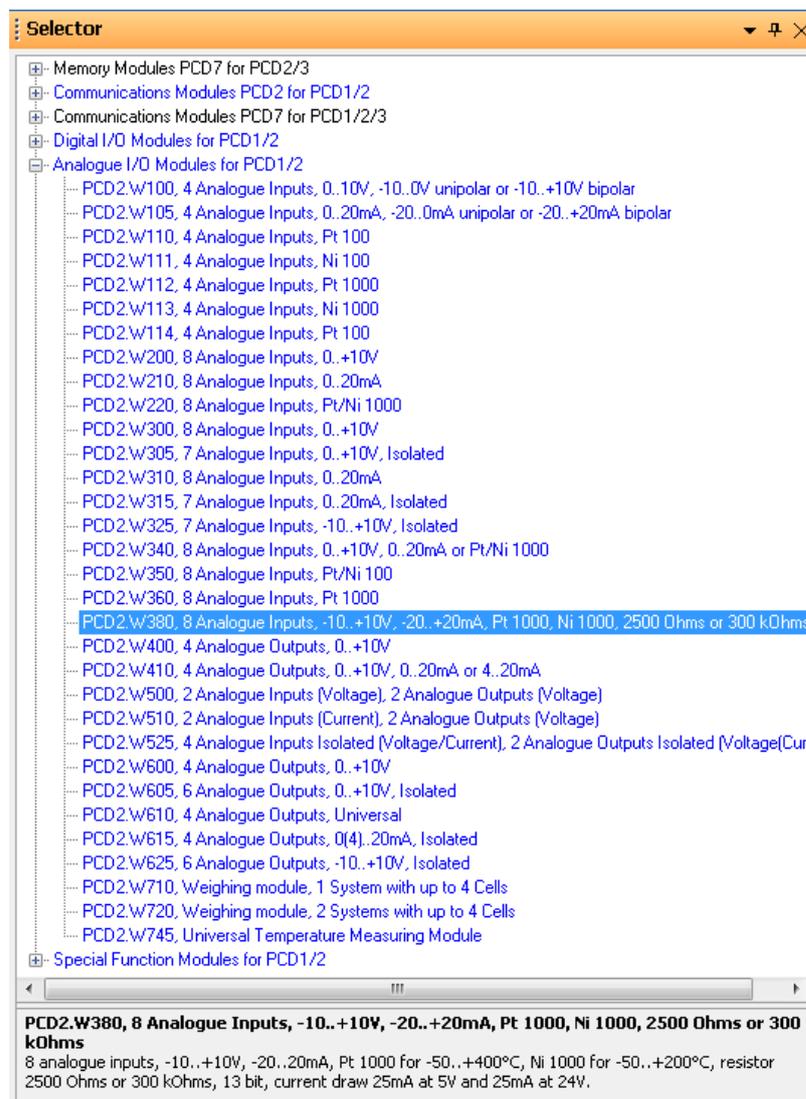


Abbildung 8: Liste der Module in PG5

3.3 Eingangskonfigurierung

| Slot 0 : PCD2.W380, 8 Analogue Inputs, -10..+10V, -20..+20mA, Pt 1000, Ni 1000, 2500 Ohms or 300 kOhms | |
|--|--|
| General | |
| Base Address | 0 |
| Power Consumption | |
| Power Consumption 5V [mA] | 25 |
| Power Consumption V+ [mA] | 25 |
| Media Mapping | |
| Media Mapping Enabled | Yes |
| Media Type | Register |
| Number Of Media | 8 |
| Media Mapping Status/Diagnostic | |
| Media Type For Status/Diagnostic | Flag |
| Number Of Media For Status/Diagnostic | 24 |
| Analogue Input 0 | |
| Digital Filter Input 0 | Disabled |
| Input 0 Range | -10..10V in mV resolution |
| Minimum Value Input 0 | -10000 |
| Maximum Value Input 0 | 10000 |
| Analogue Input 1 | |
| Digital Filter Input 1 | Disabled |
| Input 1 Range | -20..20mA in uA resolution |
| Minimum Value Input 1 | -20000 |
| Maximum Value Input 1 | 20000 |
| Analogue Input 2 | |
| Digital Filter Input 2 | Disabled |
| Input 2 Range | User defined range for current input -20..20mA |
| Minimum Value Input 2 | -1000 |
| Maximum Value Input 2 | 1000 |
| Analogue Input 3 | |
| Digital Filter Input 3 | 3 ms |
| Input 3 Range | 0..25000hms |
| Minimum Value Input 3 | 0 |
| Maximum Value Input 3 | 25000 |
| Analogue Input 4 | |
| Digital Filter Input 4 | 6 ms |
| Input 4 Range | Pt 1000 (-50..400°C) |
| Minimum Value Input 4 | -500 |
| Maximum Value Input 4 | 4000 |
| Analogue Input 5 | |
| Digital Filter Input 5 | 12 ms |
| Input 5 Range | 0..300kOhms |
| Minimum Value Input 5 | 0 |
| Maximum Value Input 5 | 300000 |
| Analogue Input 6 | |
| Digital Filter Input 6 | Disabled |

Abbildung 9: PG5, Eingangskonfigurierung (1)

Für die Verwendung des Moduls gibt es zwei Möglichkeiten:

- Mit Media-Mapping
- Mit direktem Zugriff

Die zwei Möglichkeiten werden im nächsten Kapitel beschrieben.



Abbildung 10: PG5, Eingangskonfigurierung (2)

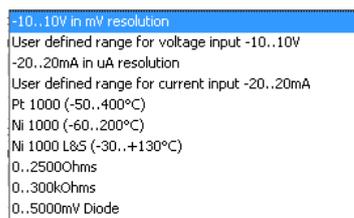


Abbildung 11: PG5, Eingangskonfigurierung (3)

3.4 Datenerfassung

Das Format der Werte ist direkt mit der entsprechenden Eingangskonfigurierung verknüpft. Beispielsweise ist der Wert eine Temperatur, wenn der Eingang für einen Ni1000-Sensor konfiguriert ist.

3.4.1 Mit Media-Mapping

Wenn Media-Mapping aktiviert ist, gibt es bei jedem Modul folgende Register:

| Media Mapping | | | | | | |
|---|-------|--------------------------------|---------------------------|--------|------|--|
| Slots / Symbols | Type | Address | Comments | Scope | Tags | |
| PCD1.M2120, CPU with 512 KBytes code/text/DB flash memory and 128 KBytes extension memory (RAM for Text/DB from ad... | | | | | | |
| I/O 0, 16 Digital In-/Outputs, 4 digital inputs, 4 digital outputs, 4 configurable in- or outputs, 2 interrupts, 1 PWM, 1 watchdog... | | | | | | |
| I/O 1, 2 Analogue Inputs, 2 analogue inputs, -10...+10VDC, 0...20mA, Pt/Ni 1000 or resistance, connector X1. | | | | | | |
| Slot 0, PCD2.W380, 8 analogue inputs, -10...+10V, -20...20mA, Pt 1000 for -50...+400°C, Ni 1000 for -50...+200°C, resistor 250... | | | | | | |
| S.IO.Slot0.AnalogueInput | R [8] | | | Public | S_IO | |
| IO.Slot0.AnalogueInput0 | R | S.IO.Slot0.AnalogueInput + 0 | Analogue input 0 | Public | S_IO | |
| IO.Slot0.AnalogueInput1 | R | S.IO.Slot0.AnalogueInput + 1 | Analogue input 1 | Public | S_IO | |
| IO.Slot0.AnalogueInput2 | R | S.IO.Slot0.AnalogueInput + 2 | Analogue input 2 | Public | S_IO | |
| IO.Slot0.AnalogueInput3 | R | S.IO.Slot0.AnalogueInput + 3 | Analogue input 3 | Public | S_IO | |
| IO.Slot0.AnalogueInput4 | R | S.IO.Slot0.AnalogueInput + 4 | Analogue input 4 | Public | S_IO | |
| IO.Slot0.AnalogueInput5 | R | S.IO.Slot0.AnalogueInput + 5 | Analogue input 5 | Public | S_IO | |
| IO.Slot0.AnalogueInput6 | R | S.IO.Slot0.AnalogueInput + 6 | Analogue input 6 | Public | S_IO | |
| IO.Slot0.AnalogueInput7 | R | S.IO.Slot0.AnalogueInput + 7 | Analogue input 7 | Public | S_IO | |
| S.IO.Slot0.AnalogueInputStatus | R [2] | | | Public | S_IO | |
| IO.Slot0.ModuleErrors | R | S.IO.Slot0.AnalogueInputSta... | Analogue input modul... | Public | S_IO | |
| IO.Slot0.OutOfRange | R | S.IO.Slot0.AnalogueInputSta... | Analogue inputs out of... | Public | S_IO | |

Abbildung 12: PG5, Media-Mapping

3.4.1.1 Eingangswerte

In einem Fupla- oder IL-Programm werden die Eingangswerte in Registern gespeichert und können mit den Namen gelesen werden:

- **IO.Slot0.AnalogueInput0** für Kanal 0
- **IO.Slot0.AnalogueInput1** für Kanal 1
- **IO.Slot0.AnalogueInput2** für Kanal 2
- **IO.Slot0.AnalogueInput3** für Kanal 3
- **IO.Slot0.AnalogueInput4** für Kanal 4
- **IO.Slot0.AnalogueInput5** für Kanal 5
- **IO.Slot0.AnalogueInput6** für Kanal 6
- **IO.Slot0.AnalogueInput7** für Kanal 7

3.4.1.2 Status und Fehler

Zwei Register werden für den Status des Moduls implementiert:

- **IO.Slot0.ModuleErrors**
- **IO.Slot0.OutOfRange**

Diese Informationen können als Register oder Flags gelesen werden. Sie können im Device Configurator konfiguriert werden:

| | |
|---------------------------------------|----------|
| Media Mapping Status/Diagnostic | |
| Media Type For Status/Diagnostic | Register |
| Number Of Media For Status/Diagnostic | Flag |
| Analogue Input 0 | Register |

Abbildung 13: Medientyp für Diagnose

Das Verhalten der Diagnose-Bits ist für beide Typen gleich.

3.4.1.2.1 Modulfehler

Mit der Flagtyp-Konfigurierung wird für den Schutzzustand ein Flag pro Kanal erstellt und drei Flags für Kalibrierungs-, ADC- und Konfigurierungsfehler.

| Slots / Symbols | Ty... | Address | Comments | Scope | Ti |
|--|---------|-------------------------------------|---|--------|----|
| PCD1.M2120, CPU with 512 KBytes code/text/DB flash memory and 128 KBytes extension memory (RAM for Text/DB from address 4000), 8/6 digit | | | | | |
| I/O 0, 16 Digital In-/Outputs, 4 digital inputs, 4 digital outputs, 4 configurable in- or outputs, 2 interrupts, 1 PWM, 1 watchdog, connector X0, X1 and | | | | | |
| I/O 1, 2 Analogue Inputs, 2 analogue inputs, -10..+10VDC, 0..20mA, Pt/Ni 1000 or resistance, connector X1. | | | | | |
| Slot 0, PCD2.W380, 8 analogue inputs, -10..+10V, -20..20mA, Pt 1000 for -50..+400°C, Ni 1000 for -50..+200°C, resistor 2500 Ohms or 300 kOhm | | | | | |
| S.ID.Slot0.AnalogueInput | R [8] | | | Public | S_ |
| I0.Slot0.AnalogueInput0 | R | S.ID.Slot0.AnalogueInput + 0 | Analogue input 0 | Public | S_ |
| I0.Slot0.AnalogueInput1 | R | S.ID.Slot0.AnalogueInput + 1 | Analogue input 1 | Public | S_ |
| I0.Slot0.AnalogueInput2 | R | S.ID.Slot0.AnalogueInput + 2 | Analogue input 2 | Public | S_ |
| I0.Slot0.AnalogueInput3 | R | S.ID.Slot0.AnalogueInput + 3 | Analogue input 3 | Public | S_ |
| I0.Slot0.AnalogueInput4 | R | S.ID.Slot0.AnalogueInput + 4 | Analogue input 4 | Public | S_ |
| I0.Slot0.AnalogueInput5 | R | S.ID.Slot0.AnalogueInput + 5 | Analogue input 5 | Public | S_ |
| I0.Slot0.AnalogueInput6 | R | S.ID.Slot0.AnalogueInput + 6 | Analogue input 6 | Public | S_ |
| I0.Slot0.AnalogueInput7 | R | S.ID.Slot0.AnalogueInput + 7 | Analogue input 7 | Public | S_ |
| S.ID.Slot0.AnalogueInputStatus | F [2... | | | Public | S_ |
| I0.Slot0.AnalogueInput0ProtectionState | F | S.ID.Slot0.AnalogueInputStatus + 0 | Analogue input 0 is in protection state | Public | S_ |
| I0.Slot0.AnalogueInput1ProtectionState | F | S.ID.Slot0.AnalogueInputStatus + 1 | Analogue input 1 is in protection state | Public | S_ |
| I0.Slot0.AnalogueInput2ProtectionState | F | S.ID.Slot0.AnalogueInputStatus + 2 | Analogue input 2 is in protection state | Public | S_ |
| I0.Slot0.AnalogueInput3ProtectionState | F | S.ID.Slot0.AnalogueInputStatus + 3 | Analogue input 3 is in protection state | Public | S_ |
| I0.Slot0.AnalogueInput4ProtectionState | F | S.ID.Slot0.AnalogueInputStatus + 4 | Analogue input 4 is in protection state | Public | S_ |
| I0.Slot0.AnalogueInput5ProtectionState | F | S.ID.Slot0.AnalogueInputStatus + 5 | Analogue input 5 is in protection state | Public | S_ |
| I0.Slot0.AnalogueInput6ProtectionState | F | S.ID.Slot0.AnalogueInputStatus + 6 | Analogue input 6 is in protection state | Public | S_ |
| I0.Slot0.AnalogueInput7ProtectionState | F | S.ID.Slot0.AnalogueInputStatus + 7 | Analogue input 7 is in protection state | Public | S_ |
| I0.Slot0.AnalogueInputCalibrationError | F | S.ID.Slot0.AnalogueInputStatus + 8 | Analogue input calibration error | Public | S_ |
| I0.Slot0.AnalogueInputADCErr | F | S.ID.Slot0.AnalogueInputStatus + 9 | Analogue input ADC error | Public | S_ |
| I0.Slot0.AnalogueInputConfigurationError | F | S.ID.Slot0.AnalogueInputStatus + 10 | Analogue input configuration error | Public | S_ |

Abbildung 14: Flags für Modulfehler

Im Registertyp wird folgendes Register erstellt:

| Bit | Beschreibung |
|----------|-----------------------|
| 11 .. 15 | Reserviert |
| 10 | Konfigurierungsfehler |
| 9 | ADC-Fehler |
| 8 | Kalibrierungsfehler |
| 7 | CH7 Schutz |
| 6 | CH6 Schutz |
| 5 | CH5 Schutz |
| 4 | CH4 Schutz |
| 3 | CH3 Schutz |
| 2 | CH2 Schutz |
| 1 | CH1 Schutz |
| 0 | CH0 Schutz |

Tabelle 6: Beschreibung für das Register ModuleErrors

- Konfigurierungsfehler: Die gewünschte Eingangskonfigurierung wurde nicht korrekt angewendet.
- ADC-Fehler: A/D-Wandler reagiert nicht.
- Kalibrierungsfehler: Modul ist nicht kalibriert.
- Schutzmodus: Ein Eingangskanal wurde automatisch in den Schutzmodus versetzt, weil das Modul eine Situation erkannt hat, die einen erheblichen Schaden an der Hardware verursachen kann.

3.4.1.2.2 Außerhalb des Bereichs

Ein Flag pro Kanal wird erstellt, um zu signalisieren, dass die Eingangswerte außerhalb des zulässigen Bereichs liegen:

| | | | | | | |
|--|-----------------------------------|---|-------------------------------------|-------------------------------|--------|----|
| | IO.Slot0.AnalogueInput0OutOfRange | F | S.IO.Slot0.AnalogueInputStatus + 16 | Analogue input 0 out of range | Public | S_ |
| | IO.Slot0.AnalogueInput1OutOfRange | F | S.IO.Slot0.AnalogueInputStatus + 17 | Analogue input 1 out of range | Public | S_ |
| | IO.Slot0.AnalogueInput2OutOfRange | F | S.IO.Slot0.AnalogueInputStatus + 18 | Analogue input 2 out of range | Public | S_ |
| | IO.Slot0.AnalogueInput3OutOfRange | F | S.IO.Slot0.AnalogueInputStatus + 19 | Analogue input 3 out of range | Public | S_ |
| | IO.Slot0.AnalogueInput4OutOfRange | F | S.IO.Slot0.AnalogueInputStatus + 20 | Analogue input 4 out of range | Public | S_ |
| | IO.Slot0.AnalogueInput5OutOfRange | F | S.IO.Slot0.AnalogueInputStatus + 21 | Analogue input 5 out of range | Public | S_ |
| | IO.Slot0.AnalogueInput6OutOfRange | F | S.IO.Slot0.AnalogueInputStatus + 22 | Analogue input 6 out of range | Public | S_ |
| | IO.Slot0.AnalogueInput7OutOfRange | F | S.IO.Slot0.AnalogueInputStatus + 23 | Analogue input 7 out of range | Public | S_ |

Wenn die Konfigurierung in „Registertyp“ abgeschlossen ist, wird ein 8-Bit-Register erstellt:

| Bit | Beschreibung |
|-----|----------------------------|
| 7 | CH7 Außerhalb des Bereichs |
| 6 | CH6 Außerhalb des Bereichs |
| 5 | CH5 Außerhalb des Bereichs |
| 4 | CH4 Außerhalb des Bereichs |
| 3 | CH3 Außerhalb des Bereichs |
| 2 | CH2 Außerhalb des Bereichs |
| 1 | CH1 Außerhalb des Bereichs |
| 0 | CH0 Außerhalb des Bereichs |

Tabelle 7: Beschreibung des Registers OutOfRange

Das Status-Bit „Out of range“ (Außerhalb des Bereichs) bedeutet, dass der konvertierte Wert außerhalb des angegebenen Bereichs liegt. Der Eingangswert bleibt auf dem zulässigen Mindest- oder Höchstwert.

Im Modus „VOLTAGE“ (Spannung) gibt es keine Über- und Unterschreitungserkennung.

3.4.2 Mit direktem Zugriff

Das Modul erlaubt den direkten Zugriff mit RDP-Befehlen.

| Symbol Name | Type | Address/Value | Comment | Tags | Scope |
|------------------|-------|---------------|---|------|--------|
| AllPublics | ROOT | | | | |
| IO | GROUP | | | | |
| IOAccess | GROUP | | | | |
| Slot0 | GROUP | | | | |
| IOAccess | GROUP | | | | |
| ANALOGUE_INPUT_0 | CONST | 8 | Address of analogue input 0 in memory input range - used for direct access | | Public |
| ANALOGUE_INPUT_1 | CONST | 12 | Address of analogue input 1 in memory input range - used for direct access | | Public |
| ANALOGUE_INPUT_2 | CONST | 16 | Address of analogue input 2 in memory input range - used for direct access | | Public |
| ANALOGUE_INPUT_3 | CONST | 20 | Address of analogue input 3 in memory input range - used for direct access | | Public |
| ANALOGUE_INPUT_4 | CONST | 24 | Address of analogue input 4 in memory input range - used for direct access | | Public |
| ANALOGUE_INPUT_5 | CONST | 28 | Address of analogue input 5 in memory input range - used for direct access | | Public |
| ANALOGUE_INPUT_6 | CONST | 32 | Address of analogue input 6 in memory input range - used for direct access | | Public |
| ANALOGUE_INPUT_7 | CONST | 36 | Address of analogue input 7 in memory input range - used for direct access | | Public |
| MODULE_ERRORS | CONST | 40 | Address of module errors in memory input range - used for direct access | | Public |
| OUT_OF_RANGE | CONST | 42 | Address of out of range status in memory input range - used for direct access | | Public |

Hier ist ein IL-Programmbeispiel für das Lesen der Eingangswerte, der Modulfehler und des Status „Out of range“:

Deklaration einer Maske:

```

; Mask declaration (top of the file)
Mask1Byte EQU R
; Load the value 255 in the mask to keep only
; the least significant byte (in X0B16 or in COB)
LD Mask1Byte
255

```

Kommandos zum Lesen der Daten:

```

; 4 bytes (dword) : RDP command for ANALOGUE_INPUT_x
RDP IO.Slot0.IOAccess.ANALOGUE_INPUT_0
R 0
RDP IO.Slot0.IOAccess.ANALOGUE_INPUT_1
R 1
RDP IO.Slot0.IOAccess.ANALOGUE_INPUT_2
R 2
RDP IO.Slot0.IOAccess.ANALOGUE_INPUT_3
R 3
RDP IO.Slot0.IOAccess.ANALOGUE_INPUT_4
R 4
RDP IO.Slot0.IOAccess.ANALOGUE_INPUT_5
R 5
RDP IO.Slot0.IOAccess.ANALOGUE_INPUT_6
R 6
RDP IO.Slot0.IOAccess.ANALOGUE_INPUT_7
R 7

; 2 bytes (word) : RDPW command for MODULE_ERRORS
RDPW IO.Slot0.IOAccess.MODULE_ERRORS
R 8

; 1 byte : RDPB command with mask for OUT_OF_RANGE
RDPB IO.Slot0.IOAccess.OUT_OF_RANGE
R 9
AND R 9
Mask1Byte
R 9

```

Das Datenformat der gelesenen Analogwerte ist gleich wie bei Verwendung des Media Mapping. Die Verwendung der Maske nach dem Befehl RDPB dient lediglich dem Komfort. Der Befehl RDPB verfügt über eine integrierte 2-er Komplement Umwandlung. Im Falle wenn Kanal 7 ‚Out of Range‘ anzeigt, werden so ebenfalls die Bits 8..31 in R 9 auf ‚1‘ gesetzt. Um dies zu verhindern, können die Bits 8..31 durch Maskierung auf ‚0‘ gehalten werden.

Das MODULE_ERRORS Register muss cyclisch lesen sein auch wenn es nicht im User Program gebraucht ist.

4 Beispiel für Linearisierung

Die Wahl der NTC-Sensoren ist im Device Configurator nicht verfügbar, weil diese Sensoren nicht standardisiert sind. Um einen NTC mit dem Modul PCD2/3.W380 zu verwenden, konfigurieren Sie den gewünschten Kanal im Modus „0...300kΩ“ und verwenden Sie die in der PG5 Umgebung verfügbare FBox für die Linearisierung.

Diese FBox kann verwendet werden, um die eigenen Tabellen zur Umwandlung eines Widerstandswerts in einen Temperaturwert einzugeben.

Ein Projektbeispiel kann von der SBC Support-Website heruntergeladen werden unter:

<http://www.sbc-support.com/>

Das Projektbeispiel kann auch für Temperaturmessungen mit integrierten Schaltkreisen verwendet werden, die als 2-Klemmen-Zener-Diode betrieben werden. Diese FBox kann verwendet werden, um die eigenen Tabellen zur Umwandlung eines Spannungswertes in einen Temperaturwert einzugeben. Der gewünschte Kanal muss im Modus „Diode 0...5000mV“ konfiguriert werden.

5 Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| <i>Abbildung 1: Übersicht über das Modul</i> | <i>3</i> |
| <i>Abbildung 2: Anschlussbelegung</i> | <i>3</i> |
| <i>Abbildung 3: Gleichwertiges Schema des Eingangs im Temperatur- und Widerstandsmodus.....</i> | <i>6</i> |
| <i>Abbildung 4: Gleichwertiges Schema des Eingangs im Strommodus</i> | <i>7</i> |
| <i>Abbildung 5: Gleichwertiges Schema des Eingangs im Spannungsmodus</i> | <i>7</i> |
| <i>Abbildung 6: Gleichwertiges Schema des Eingangs im Diodenmodus.....</i> | <i>7</i> |
| <i>Abbildung 7: Globales Schaltbild de Modulstrukturplans</i> | <i>10</i> |
| <i>Abbildung 8: Liste der Module in PG5.....</i> | <i>11</i> |
| <i>Abbildung 9: PG5, Eingangskonfigurierung (1).....</i> | <i>12</i> |
| <i>Abbildung 10: PG5, Eingangskonfigurierung (2).....</i> | <i>12</i> |
| <i>Abbildung 11: PG5, Eingangskonfigurierung (3).....</i> | <i>12</i> |
| <i>Abbildung 12: PG5, Media-Mapping</i> | <i>13</i> |
| <i>Abbildung 13: Medientyp für Diagnose</i> | <i>13</i> |
| <i>Abbildung 14: Flags für Modulfehler</i> | <i>14</i> |
| | |
| <i>Tabelle 1: Technische Daten des Moduls</i> | <i>4</i> |
| <i>Tabelle 2: Spezifikationen der Eingänge für jeden Modus</i> | <i>5</i> |
| <i>Tabelle 3: Spezifikationen der Eingänge für NTC10k und NTC20k</i> | <i>5</i> |
| <i>Tabelle 4: Spezifikationen der Eingänge für LM235.....</i> | <i>6</i> |
| <i>Tabelle 5: Grenzwerte für Bereichsüber- und –unterschreitung</i> | <i>8</i> |
| <i>Tabelle 6: Beschreibung für das Register ModuleErrors</i> | <i>14</i> |
| <i>Tabelle 7: Beschreibung des Registers OutOfRange</i> | <i>15</i> |

6 Kontakt

Saia-Burgess Controls AG

Bahnhofstrasse 18
CH-3280 Murten / Schweiz

Telefon: +41 26 672 72 72

Fax: +41 26 672 74 99

E-Mail Support: support@saia-pcd.com

Supportseite: www.sbc-support.com

SBC Seite: www.saia-pcd.com

Internationale Vertretungen &

SBC Verkaufsgesellschaften: ... www.saia-pcd.com/contact