

AP8-PT

8-Kanal Messmodul für PT100/PT1000 Widerstandsthermometer

revision 1.2, Dezember 2013

Inhaltsverzeichnis

1. Grundsätzlicher Aufbau und Konzeption
2. Parametrierung
 - 2.1 CCP-Parameter
 - 2.2 Messwertausgabe
3. Anschluss- und Auslegungsvarianten
 - 3.1 CAN-Baudrate und Leitungslängen
 - 3.2. Sensoranschluss
4. Kalibrierung
5. Technische Daten in der Zusammenfassung

1. Grundsätzlicher Aufbau und Konzeption

Widerstandsthermometer sind sehr präzise Temperatursensoren. Sie gestatten Messungen mit Genauigkeiten unterhalb 0,1K. Voraussetzung ist jedoch eine sehr präzise arbeitende Signalaufbereitung.

Dies wird beim AP8-PT Modul durch 24Bit Analog-Digitalwandler erreicht, welche mit Abtastraten bis zu 2000Hz betrieben werden können. Im vorliegenden Fall wird mit einer maximalen inneren Abtastrate von 100Hz genutzt. Die Auswertegenauigkeit der verwendeten Wandler (je einer pro Kanal) steigt prinzipiell mit Verringerung der Abtastrate.

Obwohl PT100 / PT1000 Sensoren nur eine sehr kleine Nichtlinearität aufweisen, kann auf eine Interpolationstabelle für hochgenaue Messungen nicht verzichtet werden. Im vorliegenden Falle ist eine Tabelle mit 1K-Schritten zwischen -55°C und +320°C hinterlegt. Zwischenwerte werden linear interpoliert. Die überdurchschnittliche Genauigkeit des Moduls beruht neben der Verwendung eines Hochauflösenden 24Bit-ADC noch auf weiteren, Designbestimmenden Faktoren. Im Einzelnen sind zu nennen:

- Speisung des Sensors aus einer hochpräzisen 1000uA-Stromquelle.
- ratiometrisches Messverfahren, d.h. die Referenzspannung wird über den Spannungsabfall an einem Präzisionswiderstand erzeugt, welcher ebenfalls vom Messstrom durchflossen wird.
Eine eventuelle (wenn auch sehr kleine) Drift der Stromquelle - etwa bei extremen Umgebungstemperaturen - wirkt sich somit nicht auf das Messergebnis aus.
- Filter zur wirksamen Unterdrückung hochfrequenter Störeinstrahlung sowohl an den Mess- als auch den Referenzeingängen.
- steilflankige 50/60Hz Unterdrückung direkt im ADC.

Die Datenausgabe erfolgt wie bei allen anderen Modulen der AP8-Serie auch hier über CAN. Eine USB-Schnittstelle ist vorbereitet, sie ist aber beim Standardmodell von außen nicht zugänglich.

Optional steht diese Schnittstelle sowohl für die Parametrierung als auch für die Messdaten jedoch zur Verfügung.

2. Parametrierung

Alle Einstellungen des Moduls werden in dessen nichtflüchtigem Speicher gehalten und im Bedarfsfalle zum PC (*ModuleCommander*) hochgeladen. Es ist also kein gerätespezifisches ini-File o.ä. notwendig, um die Eigenschaften des Moduls bzw. seine aktuellen Einstellungen zu definieren. Alle aktuellen Parameter werden aus dem Modul hochgeladen, gegebenenfalls verändert und wieder dorthin zurück geschrieben. Weitere Details sind in der *ModuleCommander*- Dokumentation beschrieben. Die Bedienung ist weitestgehend intuitiv und für das AP8-PT Modul zudem auf ein absolutes

Minimum reduziert. Letztlich beschränken sich die Einstellungen auf die Abtastrate und einige CAN- Kommunikationsparameter, welche nachfolgend beschrieben werden.

Im Unterschied zu anderen Modulen haben alle Eingänge des AP8-PT Moduls stets die gleiche Abtastrate zwischen 0,1Hz und 100Hz.

2.1 CCP- Parameter

Das Softwaretool „ModuleCommander“ kommuniziert über das CCP-Protokoll mit den Modulen. Diese dazu notwendigen Einstellungen sind normalerweise konstant. Sie legen vor allem die Identifier für die CCP-Kommunikation fest. Für die eigentliche Messwertübertragung sind diese Parameter bedeutungslos.

wichtiger Hinweis:

Die CCP-Identifier dürfen sich nicht mit den Messwert- Identifiern überlappen!

<u>Parameter</u>	<u>Standardeinstellung</u>
Baudrate	500kbit
Identifier: (CAN-ID's):	
PC->Modul (CCP-TX)	0x7FE
Module->PC (CCP-RX)	0x7FF
Identifier Type std/ext	std. (11Bit)

2.2. Messwertausgabe

Nur die nachfolgenden Parameter wirken sich beim praktischen Einsatz des Moduls in der Messkette aus.

Baudrate	wie CCP Baudrate
Sende-Identifizier1 (ID1)	0x000...0x7FC
Sende-Identifizier2 (ID2)	ID2 = ID1 +1 *)
Abtastrate intern (je Kanal)	0.1 bis 100Hz in Schritten
CAN-Wiederholrate	= 2 x Abtastrate

*) ID2 wird automatisch aus der ID1-Einstellung generiert

3. Anschluss- und Auslegungsvarianten

3.1 CAN-Baudrate und Leitungslängen

Der Anschluss von AP8-Modulen an Betriebsspannung und CAN-Bus erfolgt grundsätzlich entweder über 7-polige LEMOSA- Buchsen der Bauform 0B oder – je nach Modell – auch über 5-polige Buchsen der Binderserie 712. Hinsichtlich der CAN-Signale sind maximale Leitungslängen einzuhalten, Diese bewegen sich im Bereich von $\leq 100\text{m}$ bei 500kBit Übertragungsrate. Ein Wert, der in der Praxis nur sehr selten ausgenutzt wird. Wenn diese Leitungslänge nicht ausreichend sein sollte, ist jederzeit eine Reduzierung der Übertragungsrates möglich. Ein Anstieg der Buslast durch Reduzierung der Abtastrate muss allerdings in die Betrachtung mit einbezogen werden. Das gilt besonders für Systeme mit sehr vielen Messstellen. Deutlich kritischer werden solche extremen Leitungslängen, wenn auch die Stromversorgung über das gleiche Kabel übertragen wird. Allerdings ist die Stromaufnahme des AP8-PT Moduls mit ca. 90mA bei 12V sehr klein und demzufolge sind an dieser Stelle keine Probleme zu erwarten, solange nicht auch andere Module (wie etwas AP8isoflex) mit in die Messkette eingebunden sind.

3.2. Sensoranschluss

Im Normalfalle wird das Modul für PT100-Sensoren in Dreileitertechnik ausgeliefert. Allerdings wird auch 4-Leitertechnik voll unterstützt, die einzige Änderung besteht im Auftrennen einer internen Lötbrücke pro Kanal. Eine Auslieferung in Vierleitertechnik erlaubt natürlich auch den Anschluss in Dreileitertechnik, jedoch muss dann eine zusätzliche Brücke im Stecker realisiert werden. Im Auslieferungszustand kann auf diese Brücke verzichtet werden, zumal die Vierleitertechnik nur in sehr begründeten Fällen wirklich Vorteile bietet. Zweileitertechnik kann für

PT100-Elemente nicht empfohlen werden, sehr wohl jedoch für PT1000-Sensoren. Im Auslieferungszustand sind die Module auf PT100-Elemente optimiert. Eine Lieferung für PT1000 ist jedoch ohne weiteres möglich. Auf eine Umschaltung per Software wird derzeit mit Blick auf jeweils maximale Genauigkeit verzichtet.

4. Kalibrierung

AP8-PT Module werden kalibriert ausgeliefert. Die Kalibrierung hat dabei das Ziel, den Gesamtbereich von -50 bis +300°C optimal abzudecken. Im Zehntel- oder hundertstel Grad-Bereich bei gleichzeitig eingeschränktem Messbereich (z.B. 0 bis +50°C) kann die Kalibrierung auch auf diesen Bereich optimiert werden. Die Kalibrierzellen sind daher für den Anwender zugänglich. Um nicht versehentlich Verstellungen vorzunehmen, ist die Kalibrierfunktion bei normalem Aufruf von ModuleCommander zunächst gesperrt. Durch Aufruf des Programms mit dem Passwort „admin“ als Parameter ist ein Vollzugriff auf alle Modulparameter gegeben. Es wird dringend empfohlen, diese Funktionalität nur in sehr speziellen Fällen und möglichst erst nach vorheriger Rücksprache mit dem Hersteller zu nutzen.

5. technische Daten in der Zusammenfassung

Versorgungsspannung	5,8 bis 40V (Optional: 5,5 bis 60V)
Stromaufnahme	90mA @12V , 45mA @24V typisch
Schutzgrad	IP40 (Lemo-Buchsen) , optional IP66 mit Buchsen der Serie Binder 712
Temperaturbereich	-25 bis +105°C, optional -40...+105°C
Anzahl Messkanäle	8

Analogeingang

Sensortyp:	PT100 , optional PT1000
Wandlertyp	24Bit Sigma-Delta ADC pro Eingang
Messbereich	-50...+300°C, optional -200 ...+800°C

Sensorspeisung 1000uA (PT100) bzw. 100uA (PT1000).
Eingangswiderstand: 100MOhm (Eingang+ gegen Eingang-)
Eingangsbuchsen
- Lemos 0B, 6-polig
- Lemos 1B, 6-polig
- Binder 712, 4-polig
- Zentralbuchse DSUB 50-polig.

CAN Bus

Ausführung: 2.0B, 11 und 29 Bit Identifier
CAN-Botschaften: 2 ID's, s. oben.
ID1: Kanal 1 bis 4,
ID2: Kanal 5 bis 8,
16Bit- Messwerte im Zweierkomplement
Konfiguration: CCP Protokoll , ModuleCommander Software
Anschluss CAN: CAN-IN und CAN-OUT, verwendete Buchsen:
2 x LEMO 0B 7-polig
bzw.
2 x Binder 712, 5-polig