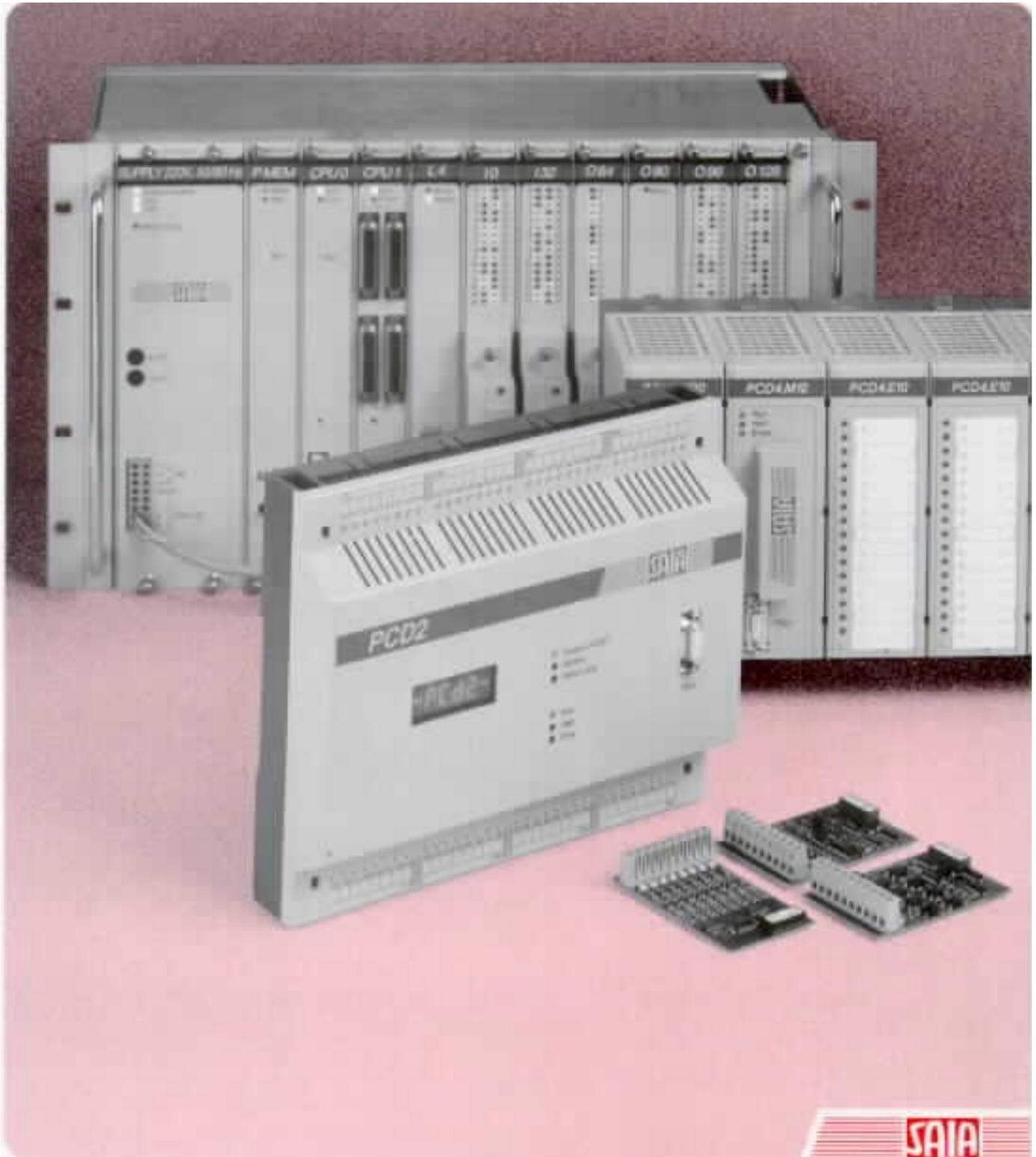


# SAIA-Burgess Electronics

SWITCHES - MOTORS - CONTROLLERS

**SAIA® PCD**  
Process Control Devices

**PCD4.W500**  
**PCD4.W600**  
Intelligente Analogmodule



---

## SAIA-Burgess Gesellschaften

<b>Schweiz</b>	SAIA-Burgess Electronics AG Freiburgstrasse 33 CH-3280 Murten ☎ 026 672 77 77, Fax 026 670 19 83	<b>Frankreich</b>	SAIA-Burgess Electronics Sàrl. 10, Bld. Louise Michel F-92230 Gennevilliers ☎ 01 46 88 07 70, Fax 01 46 88 07 99
<b>Deutschland</b>	SAIA-Burgess Electronics GmbH Daimlerstrasse 1k D-63303 Dreieich ☎ 06103 89 060, Fax 06103 89 06 66	<b>Niederlande</b>	SAIA-Burgess Electronics B.V. Hanzeweg 12c NL-2803 MC Gouda ☎ 0182 54 31 54, Fax 0182 54 31 51
<b>Österreich</b>	SAIA-Burgess Electronics Ges.m.b.H. Schallmooser Hauptstrasse 38 A-5020 Salzburg ☎ 0662 88 49 10, Fax 0662 88 49 10 11	<b>Belgien</b>	SAIA-Burgess Electronics Belgium Avenue Roi Albert 1er, 50 B-1780 Wemmel ☎ 02 456 06 20, Fax 02 460 50 44
<b>Italien</b>	SAIA-Burgess Electronics S.r.l. Via Cadamosto 3 I-20094 Corsico MI ☎ 02 48 69 21, Fax 02 48 60 06 92	<b>Ungarn</b>	SAIA-Burgess Electronics Automation Kft. Liget utca 1. H-2040 Budaörs ☎ 23 501 170, Fax 23 501 180

---

## Vertretungen

<b>Gross-britannien</b>	Canham Controls Ltd. 25 Fenlake Business Centre, Fengate Peterborough PE1 5BQ UK ☎ 01733 89 44 89, Fax 01733 89 44 88	<b>Portugal</b>	INFOCONTROL Electronica e Automatismo LDA. Praceta Cesário Verde, No 10 s/cv, Massamá P-2745 Queluz ☎ 21 430 08 24, Fax 21 430 08 04
<b>Dänemark</b>	Malthe Winje Automation AS Håndværkerbyen 57 B DK-2670 Greve ☎ 70 20 52 01, Fax 70 20 52 02	<b>Spanien</b>	Tecnosistemas Medioambientales, S.L. Poligono Industrial El Cabril, 9 E-28864 Ajalvir, Madrid ☎ 91 884 47 93, Fax 91 884 40 72
<b>Norwegen</b>	Malthe Winje Automasjon AS Haukelivn 48 N-1415 Oppegård ☎ 66 99 61 00, Fax 66 99 61 01	<b>Tschechische Republik</b>	ICS Industrie Control Service, s.r.o. Modranská 43 CZ-14700 Praha 4 ☎ 2 44 06 22 79, Fax 2 44 46 08 57
<b>Schweden</b>	Malthe Winje Automation AB Truckvägen 14A S-194 52 Upplands Väsby ☎ 08 795 59 10, Fax 08 795 59 20	<b>Polen</b>	SABUR Ltd. ul. Druzynowa 3A PL-02-590 Warszawa ☎ 22 844 63 70, Fax 22 844 75 20
<b>Suomi/ Finnland</b>	ENERGEL OY Atomitie 1 FIN-00370 Helsinki ☎ 09 586 2066, Fax 09 586 2046		
<b>Australien</b>	Siemens Building Technologies Pty. Ltd. Landis & Staefa Division 411 Ferntree Gully Road AUS-Mount Waverley, 3149 Victoria ☎ 3 9544 2322, Fax 3 9543 8106	<b>Argentinien</b>	MURTEN S.r.l. Av. del Libertador 184, 4° "A" RA-1001 Buenos Aires ☎ 054 11 4312 0172, Fax 054 11 4312 0172

---

## Kundendienst

<b>USA</b>	SAIA-Burgess Electronics Inc. 1335 Barclay Boulevard Buffalo Grove, IL 60089, USA ☎ 847 215 96 00, Fax 847 215 96 06
------------	---

**SAIA® Process Control Devices**

# **Intelligente Analogmodule**

**PCD4.W500 und PCD4.W600**

Zusatz zum „Handbuch der Baureihe PCD4 - Hardware“ 26/734 D

SAIA-Burgess Electronics AG 1998. Alle Rechte vorbehalten  
Ausgabe 26/747 D1 - 08.1998

Technische Änderungen vorbehalten

# Anpassungen

---

Handbuch: Intelligente Analogmodule PCD4.W500 und PCD4.W600 - Ausgabe D1

Datum	Abschnitt	Seite	Beschreibung

# Inhalt

---

	Seite
<b>1. PCD4.W500 Galvanisch getrenntes Eingangs-Analogmodul, Auflösung 12/15 Bit</b>	
1.1 Hardware und technische Daten	1-2
1.1.1 Modulübersicht	1-2
1.1.2 Technische Daten	1-3
1.1.3 Präsentation	1-4
1.1.4 Einsetzen der Bereichsmodule	1-5
1.1.5 Blockschaltbild	1-6
1.1.6 Bedeutung der 16 Adressen	1-7
1.1.7 Modulanschluss unter Berücksichtigung der verwendeten Signalgeber	1-8
1.2 Standard-Betriebsmodus	1-13
1.2.1 Software	1-13
1.2.2 Anwenderprogramm	1-14
1.3 Erweiterter Betriebsmodus mit FB-Library	1-15
1.3.1 Beschreibung der integrierten Funktionen	1-15
1.3.2 Programmiermodell	1-18
1.3.3 Programmierung der integrierten Funktionen	1-20
1.3.4 Beschreibung der FBs	1-23
1.3.5 Anwenderprogramm / Beispiel	1-33
1.4 Erweiterter Betriebsmodus mit FBoxen in FUPLA	1-39
1.4.1 Die FBox 'PCD4.W500'	1-39
1.4.2 Die FBox 'PCD4.W5 Temp_3/4 wire'	1-43
1.4.3 Die FBox 'PCD4.W5 Channel Status'	1-46

	Seite
<b>2. PCD4.W600 Galvanisch getrenntes Ausgangs-Analogmodul, Auflösung 12 Bit</b>	
2.1 Hardware und technische Daten	2-2
2.1.1 Modulübersicht	2-2
2.1.2 Technische Daten	2-3
2.1.3 Präsentation der Module	2-4
2.1.4 Einsetzen der Bereichsmodule	2-5
2.1.5 Blockschaltbild	2-6
2.1.6 Bedeutung der 16 Adressen	2-7
2.1.7 Modulanschluss	2-8
2.2 Standard-Betriebsmodus	2-9
2.2.1 Software	2-9
2.2.2 Anwenderprogramm	2-10
2.3 Erweiterter Betriebsmodus mit FB-Library	2-11
2.3.1 Beschreibung der integrierten Funktionen	2-11
2.3.2 Programmiermodell	2-13
2.3.3 Programmierung der integrierten Funktionen	2-15
2.3.4 Beschreibung der FBs	2-17
2.3.5 Anwenderprogramm / Beispiel	2-27
2.4 Erweiterter Betriebsmodus mit FBoxen in FUPLA	2-31



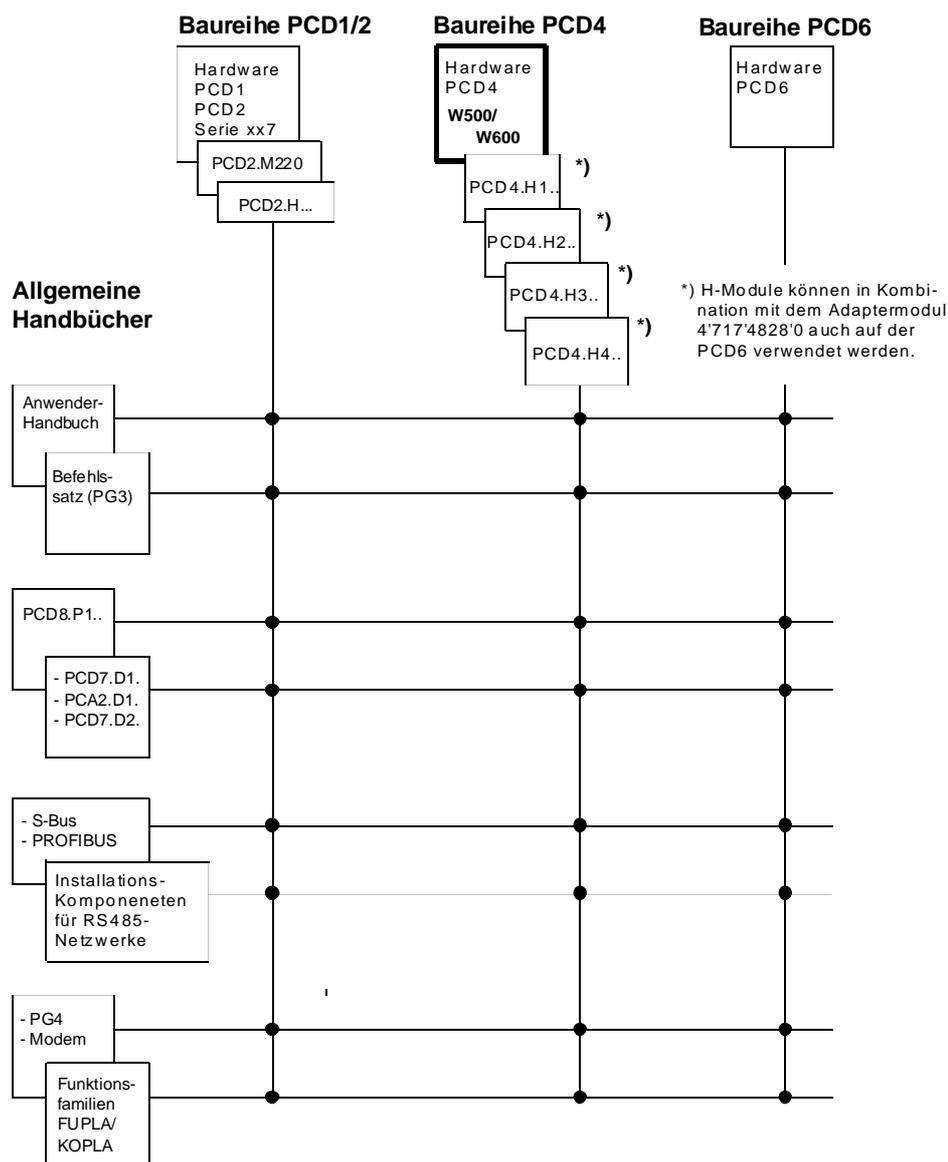
**Wichtiger Hinweis:**

Um den einwandfreien Betrieb von SAIA® PCD sicherstellen zu können, wurde eine Vielzahl detaillierter Handbücher geschaffen. Diese wenden sich an technisch qualifiziertes Personal, das nach Möglichkeit auch unsere Workshops erfolgreich absolviert hat.

Die vielfältigen Leistungen der SAIA® PCD treten nur dann optimal in Erscheinung, wenn alle in diesen Handbüchern aufgeführten Angaben und Richtlinien bezüglich Montage, Verkabelung, Programmierung und Inbetriebnahme genau befolgt werden.

Damit allerdings werden Sie zum grossen Kreis der begeisterten SAIA® PCD Anwendern gehören.

**Übersicht**



## Zuverlässigkeit und Sicherheit elektronischer Steuerungen

Die Firma SAIA-Burgess Electronics AG konzipiert, entwickelt und stellt ihre Produkte mit aller Sorgfalt her:

- Neuster Stand der Technik
- Einhaltung der Normen
- Zertifiziert nach ISO 9001
- Internationale Approbationen: z.B. Germanischer Lloyd, UL, Det Norske Veritas, CE-Zeichen ...
- Auswahl qualitativ hochwertiger Bauelemente
- Kontrollen in verschiedenen Stufen der Fertigung
- In-Circuit-Tests
- Run-in (Wärmelauf bei 85°C während 48h)

Die daraus resultierende hochstehende Qualität zeigt trotz aller Sorgfalt Grenzen. So ist z.B. mit natürlichen Ausfällen von Bauelementen zu rechnen. Für diese gibt die Firma SAIA-Burgess Electronics AG Garantie gemäss den "Allgemeinen Lieferbedingungen".

Der Anlagebauer seinerseits muss auch seinen Teil für das zuverlässige Arbeiten einer Anlage beitragen. So ist er dafür verantwortlich, dass die Steuerung datenkonform eingesetzt wird und keine Überbeanspruchungen, z.B. auf Temperaturbereiche, Überspannungen und Störfelder oder mechanischen Beanspruchungen auftreten.

Darüber hinaus ist der Anlagebauer auch dafür verantwortlich, dass ein fehlerhaftes Produkt in keinem Fall zu Verletzungen oder gar zum Tod von Personen bzw. zur Beschädigung oder Zerstörung von Sachen führen kann. Die einschlägigen Sicherheitsvorschriften sind in jedem Fall einzuhalten. Gefährliche Fehler müssen durch zusätzliche Massnahmen erkannt und hinsichtlich ihrer Auswirkung blockiert werden. So sind z.B. für die Sicherheit wichtige Ausgänge auf Eingänge zurückzuführen und softwaremässig zu überwachen. Es sind die Diagnoseelemente der PCD wie Watch-Dog, Ausnahme-Organisations-Blocks (XOB) sowie Test- und Diagnose-Befehle konsequent anzuwenden.

Werden alle diese Punkte berücksichtigt, verfügen Sie mit der SAIA® PCD über eine moderne und sichere programmierbare Steuerung, die Ihre Anlage über viele Jahre zuverlässig steuern, regeln und überwachen wird.

# 1. PCD4.W500 Galvanisch getrenntes Eingangs-Analogmodul, Auflösung 12/15 Bit

---

Intelligentes analoges Eingangsmodul mit galvanischer Trennung. Auflösung 12/15 Bit. A/D Wandlungszeit 100  $\mu$ s (Single Shot). Als Bereichsmodul kommen die PCD7.Wlxx - Module zum Einsatz. Damit sind folgende Anschlüsse möglich:

- 8 Eingänge für Spannungen 0..+10V
- 8 Eingänge für Ströme 0..20 mA
- 8 Eingänge für Wid. Thermometer Pt/Ni 1000, 2-Draht
- 4 Eingänge für Widerstandsthermometer Pt100/1000 oder Ni100/10000, 4-Draht

Ein  $\mu$ -Controller ermöglicht die Ausführung intelligenter Funktionen ohne das zentrale Prozessormodul zu belasten:

- Einzel Messung (single shot) - kontinuierliche Messungen (continuous)
- Formate: - 12 Bit (single shot) - 12/15 Bit (continuous),  
- proportional zur Eingangsgrösse  
- anwenderdefinierbare Skalierung
- Komparatorfunktion mit 2 Grenzwerten pro Eingang mit einstellbarer Hysterese
- Linearisierung und Umrechnung in  $^{\circ}$ C bei Verwendung normierter Temperatursonden
- Anschluss von Widerstandsthermometern (Pt100/1000, Ni100/100)
- Status-Informationen wie Drahtbruch, Kurzschluss oder Error

## 1.1 Hardware und Technische Daten

---

### 1.1.1 Modulübersicht

#### **Basismodul:**

PCD4.W500    enthaltend den galvanisch getrennten DC/DC-Wandler für die Speisung der steckbaren Bereichsmodule, den Eingangsmultiplexer, den A/D-Wandler, die programmierbare Stromquelle, den Optokoppler für die galvanische Trennung zum PCD-Prozessor, den  $\mu$ -Controller mit dessen Peripheriekomponenten sowie das I/O-Businterface.

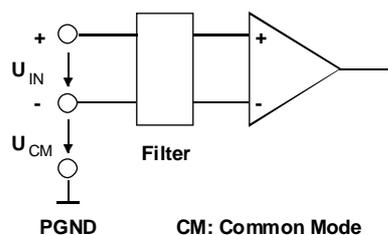
#### **Bereichsmodule:**

PCD7.W100    4 Kanäle, Bereiche 0..10V /  $\pm 10$ V  
PCD7.W101    4 Kanäle, Bereiche 0..1V /  $\pm 1$ V (4-Draht Ni/Pt 100/1000)  
PCD7.W103    4 Kanäle, Bereich 0..20 mA (4..20 mA)  
PCD7.W104    4 Kanäle, Bereich 4..20 mA für 2-Draht.Messumformer  
PCD7.W110    4 Kanäle für Pt1000, Bereich -50 .. +150°C, 2-Drahtmessung  
PCD7.W111    4 Kanäle für Ni1000, Bereich -50 .. +150°C, 2-Drahtmessung  
PCD7.W120    4 Kanäle für Pt/Ni100/1000 Konstantstrom-Ausgänge

Die Zeitkonstante des Eingangsfilters beträgt 1 ms

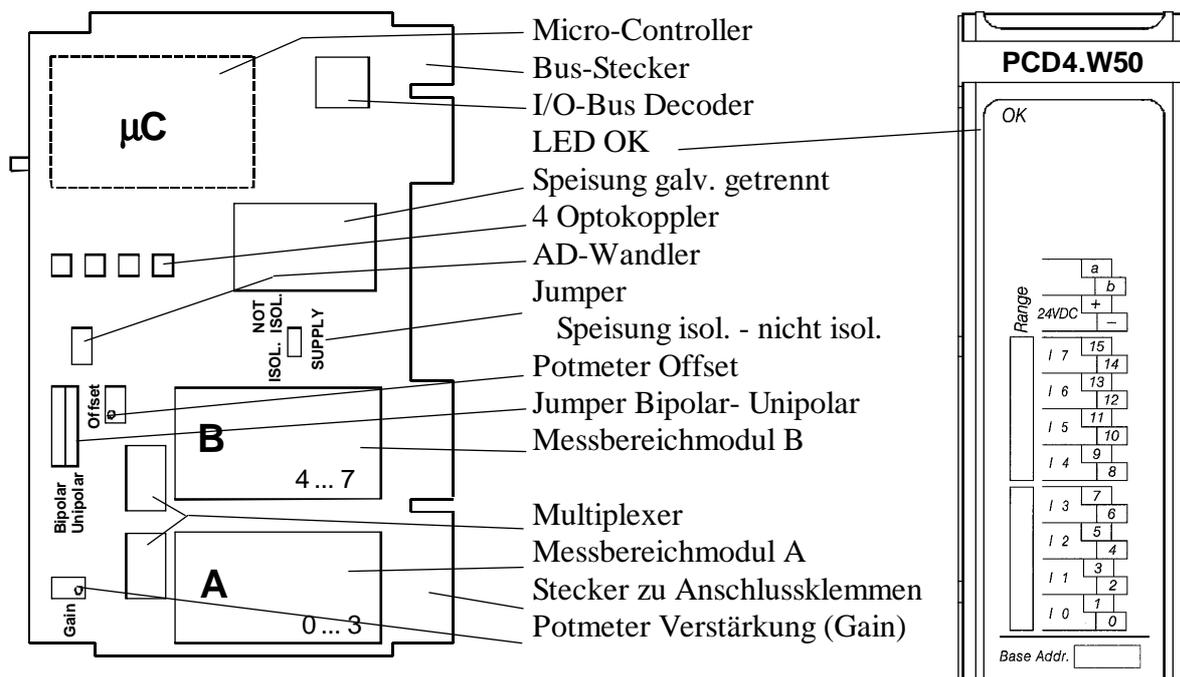
**1.1.2 Technische Daten** (Basismodul)

Anzahl Eingänge pro Modul	8 Spannungs- oder Stromeingänge bzw. 8/4 Eingänge für Widerstandsthermometer (Pt100/1000 oder Ni100/1000)
Potentialtrennung	Ja, zwischen PCD-GND und Modul-GND 500 VDC, 1 min
Eingangs-Messprinzip	Differential
Signalbereich	Siehe Bereichsmodule
Digitale Darstellung (Auflösung)	12 Bit (0 .. 4095), Single Shot Mode
A/D Umwandlungszeit	max. 100 $\mu$ s    Single Shot max. 65 $\mu$ s    Continuous
Zulässige Überspannung an den Analogeingängen	60 VDC
Genauigkeit bezüglich Bereichsendwert	$\pm 0.25\% \pm 2$ LSB
Wiederholgenauigkeit	$\pm 2$ LSB
Temperaturfehler	$\pm 0.02\%$ /°C
Stromausgänge	0 .. 10 mA Konstantstrom für Wider- standsfühler (nur mit PCD7.W120 Be- reichsmodul verwendbar). Standardwert 2 mA. Auflösung: 8 Bit
Störfestigkeit (Burst)	2 kV    in kapazitiver Kopplung mit Abschirmung
Gleichtaktverhalten	$U_{IN} + U_{CM} \leq \pm 10V$ CMR > 75 dB



Externe Speisung 24 VDC	wie PCD4.N21 (Trafo 19V, Brückengleichr.)
Stromaufnahme	Intern ab PCD4-Bus +5V: 150 mA Extern für Stromausg. +24V 100 mA

### 1.1.3 Präsentation



Folgende Funktionseinheiten sind zu erkennen:

- Der Basisprint mit Bus-Interface, Adressdecodierung, Microcontrollersystem, Optokoppler, Multiplexer und die beiden Steckplätze für die Bereichsmodule.
- Steckplatz A für das Bereichsmodul mit den Adressen 0 .. 3 und Steckplatz B für das Bereichsmodul mit den Adressen 4 .. 7.

Die Potmeter "Offset" und "Gain" sind ab Werk abgestimmt und dürfen nicht verändert werden.

### 1.1.4 Einsetzen der Bereichsmodule

Um die Bereichsmodule aufstecken zu können, muss die Leiterplatte aus dem Modulgehäuse herausgezogen werden. Dies geschieht durch Ein-drücken der seitlichen Schnappverklungen der Frontabdeckung. An-schliessend ist auf der linken Modulseite oben die Printbefestigungs-schraube herauszuschrauben, womit die Leiterplatte aus dem Gehäuse gezogen werden kann.

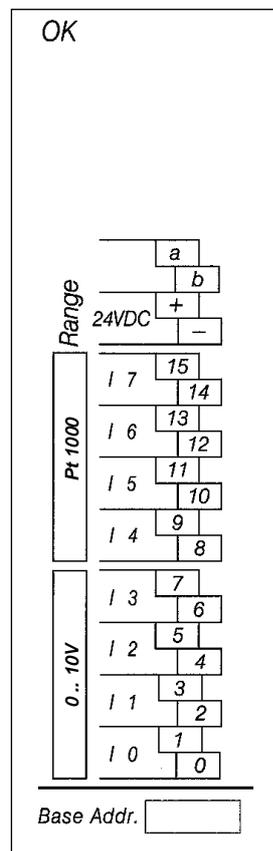
Auf dem unteren Steckplatz A kann ein Bereichsmodul für 4 Kanäle mit den Adressen 0 ... 3 gesteckt werden. Der obere Steckplatz B gehört zu den 4 Kanälen mit den Adressen 4 ... 7 oder zum Sondermodul PCD7.W120 (für Widerstandsthermometer etc.).

Nach dem Einsetzen der Bereichsmodule ist das Gehäuse wieder zu schliessen und die Printbefestigungsschraube anzubringen.



**Achtung:** Sowohl auf dem Basisprint wie auch auf den Bereichsmo-dulen befinden sich Bauteile, welche bezüglich elektrosta-tischen Entladungen empfindlich sind.

Auf den Steckplätzen A und B können unterschiedliche Bereichsmodule eingesteckt werden. Um die Bestückung von aussen jederzeit ersichtlich zu machen, sollte nicht vergessen werden, die Eintragungen auf dem Front- und Seitenschild vorzunehmen.



    
MURTEN SWITZERLAND

**ANALOG MODULE**

Type **PCD4.W500**

Version **A**

Modif. **1 2 3 4 5**

Firmware

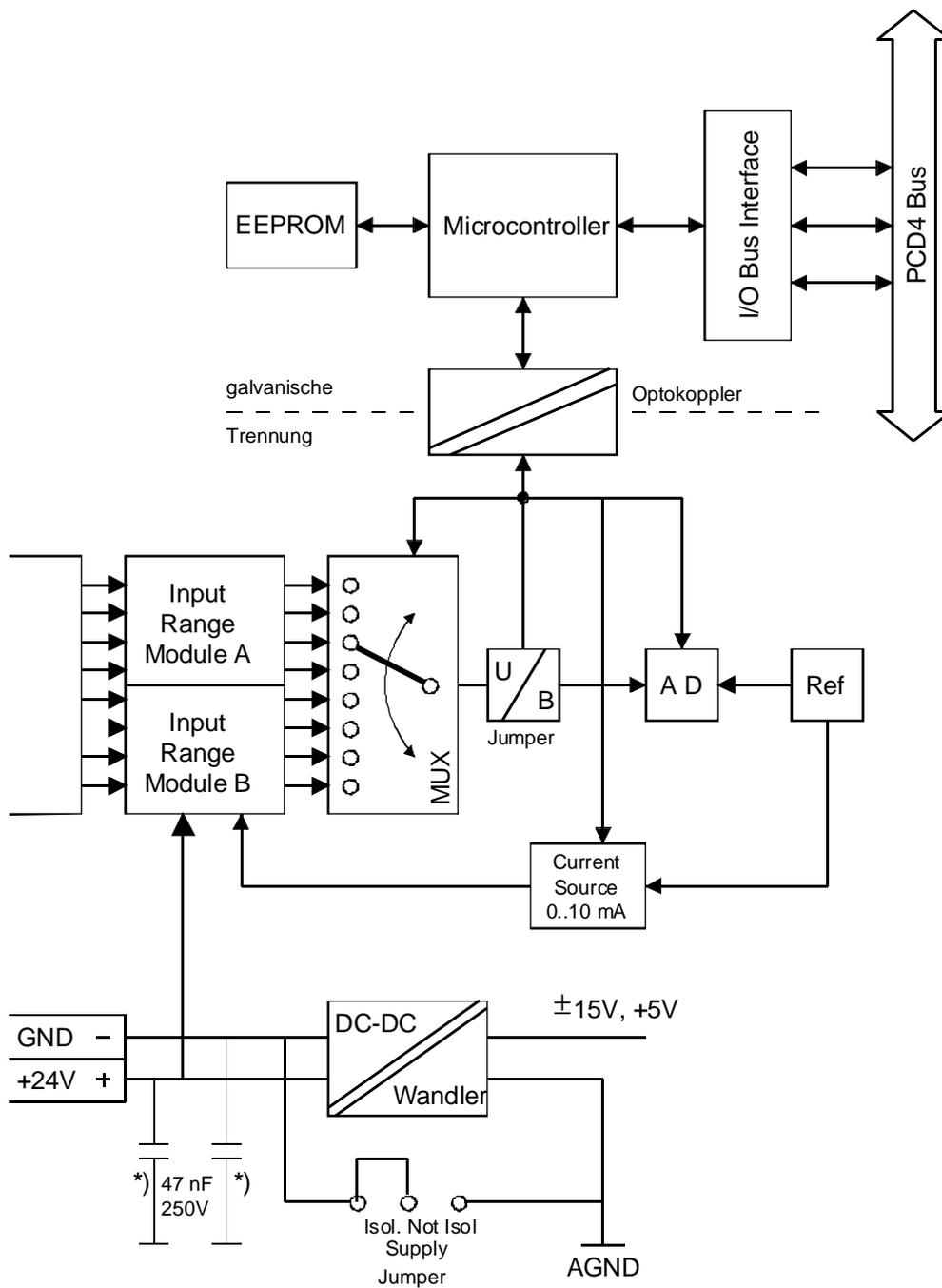
INPUTS

4 x (Ch0...3) **0..10V (W100)**

4 x (Ch4...7) **Pt1000 (W110)**

9713

1.1.5 Blockschaltbild



\*) Um einen Isolationstest (500 VDC) in der Anlage durchführen zu können, müssen die Entstörkomponenten auf dem PCD4.C2.. entfernt werden.

### 1.1.6 Bedeutung der 16 Adressen

I/O Adresse: 

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

zum Schreiben (Outputs)

Kanal Adresse	K0	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Conv	Status	Write	A0	A1	A2	A3	Data '0'
Data Adresse	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	Data '1'

zum Lesen (Inputs)

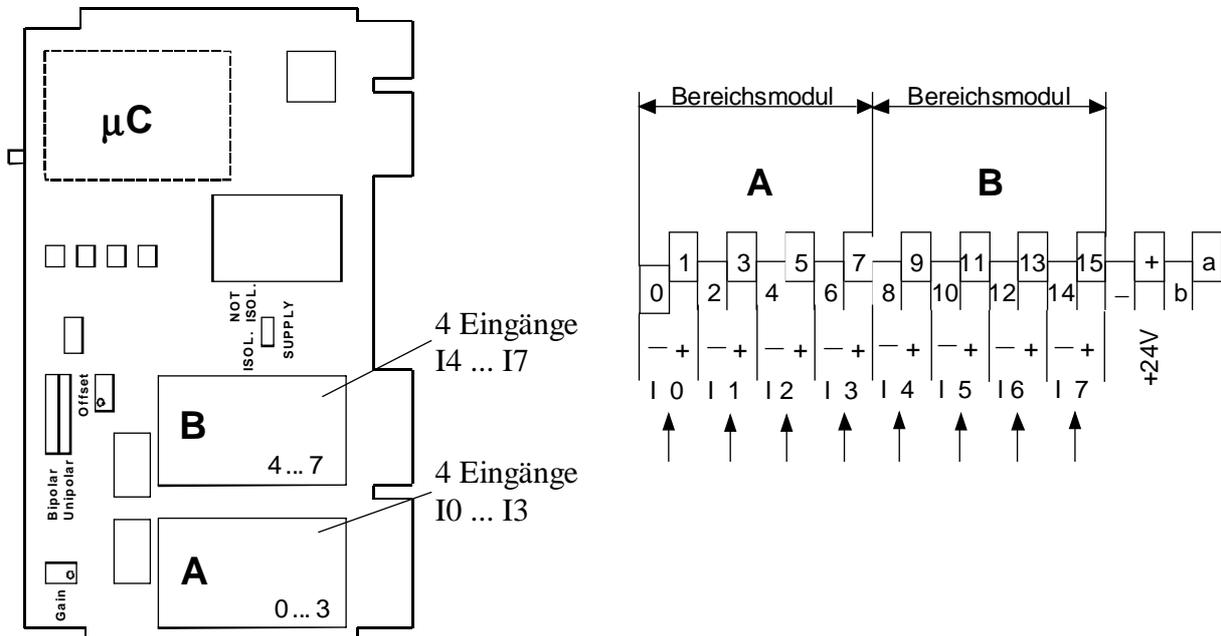
D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	Busy
$\overline{\text{MSB}}$															MSB

- K0 .. K7: Kanalwahl SET O Kx  
 Conv: Ein SET/RES O 8 startet Wandlung (Daten Ein-/Ausgabe) \*)  
 Status: Ein SET/RES O 9 gibt das Statusregister auf D0 .. D14 \*)  
 Write: Schreiben/Lesen  
 A0..3: 4 Bit Adresse  
 Data: Selektiert Data- oder Kanal-Adresse  
 D0..D14: 15 Bit Daten → Conv  
           Statusregister → Status

\*) Busy-"Eingang" = H

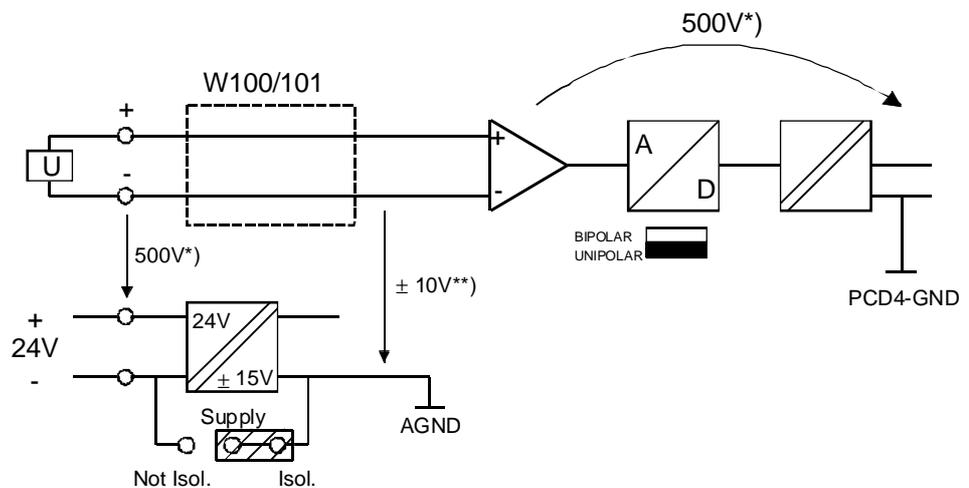
### 1.1.7 Modulanschluss unter Berücksichtigung der verwendeten Signalgeber

#### Spannungseingänge für die Bereiche 0..10V/±10V, 0..1V/±1V



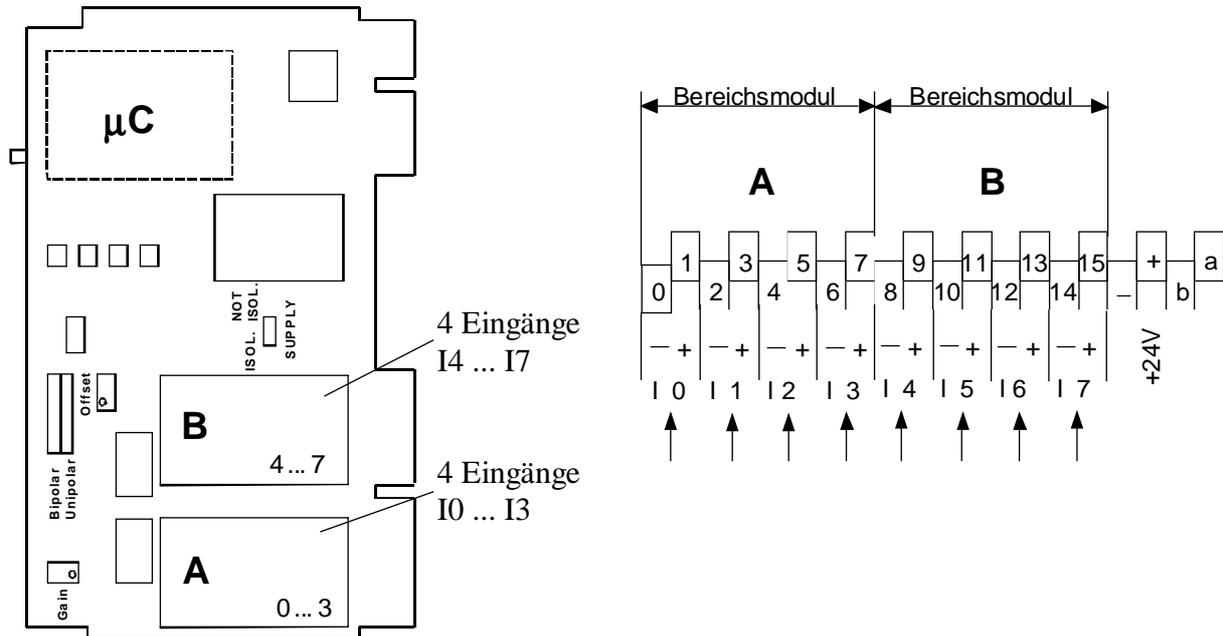
Bereichsmodul PCD7.W100	0..10V → 0..4095:	Unipolar
	± 10V → 0..4095:	Bipolar
Bereichsmodul PCD7.W101:	0..1V → 0..4095:	Unipolar
	± 1V → 0..4095:	Bipolar

Die Modulplätze A und B können mit unterschiedlichen Bereichsmodulen bestückt sein.



\*) Isolationsspannung der galvanischen Trennung  
 \*\*) Gleichtaktspannung

**Stromeingänge für die Bereiche 0..20 mA und 4 ... 20 mA**

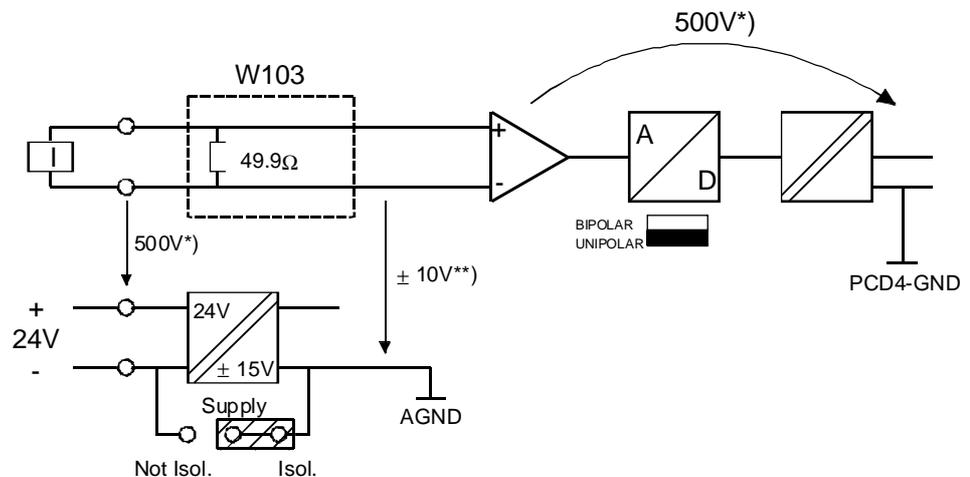


Bereichsmodul PCD7.W103: Messbereich 0..20 mA → 0..4095

Für den Bereich 4 ... 20 mA wird das gleiche Bereichsmodul eingesetzt. Die Stromgrenzen werden mit dem Anwenderprogramm überwacht. Der Jumper ist auf Unipolar zu stecken.

4 mA	=	819	digitaler Messwert
20 mA	=	4095	digitaler Messwert

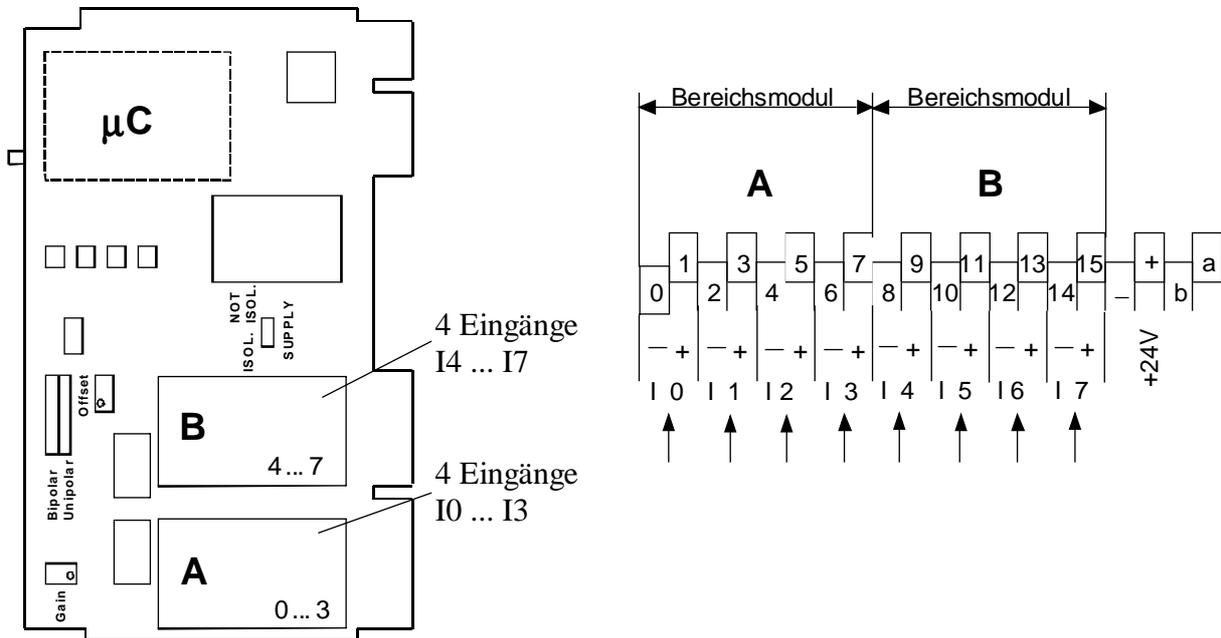
Die Modulplätze A und B können mit unterschiedlichen Bereichsmodulen (z.B. A: 0..20 mA, B: ± 10V) bestückt werden.



\*) Isolationsspannung der galvanischen Trennung  
 \*\*) Gleichtaktspannung

### Stromeingänge für 4 ... 20 mA ab Zweidraht-Messumformer

Zweidraht-Messumformer benötigen eine 24 VDC-Speisung in der Messleitung gemäss weiter unten stehendem Schema.

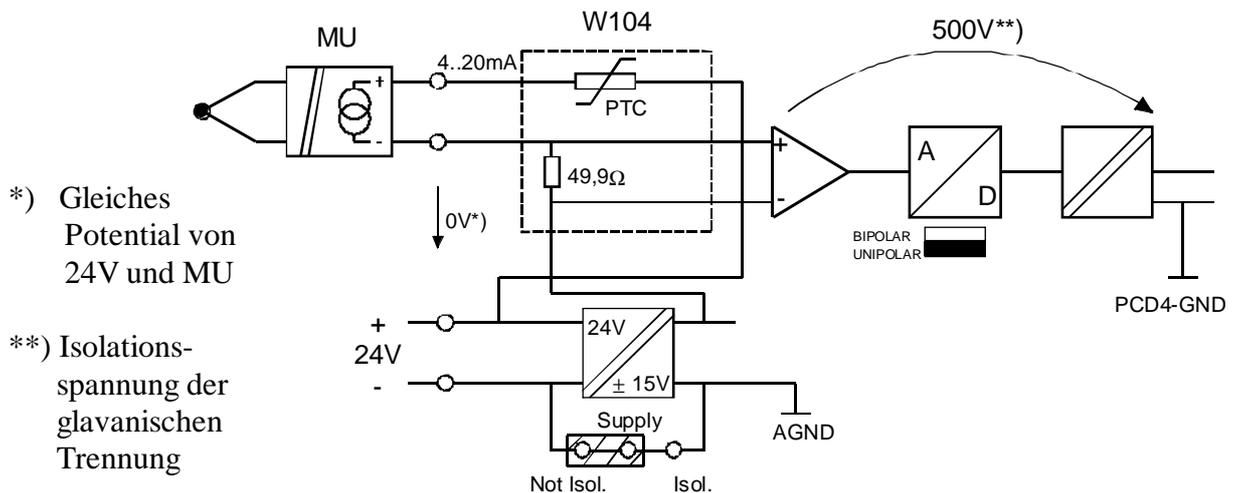


Bereichsmodul PCD7.W104: Messbereich 4 ... 20 mA  
 4 mA = 819 digitaler Messwert  
 20 mA = 4095 digitaler Messwert

Der Jumper "SUPPLY" muss auf "NOT ISOL" gesteckt sein.

Auf Klemme + muss zur Speisung des Messumformers eine Spannung von + 24 VDC angelegt werden. Die Anforderungen an diese Spannung sind die gleichen wie für das Stromversorgungsmodul PCD4.N2.. oder gemäss Angabe des MU-Herstellers, Strombedarf max. 0,2A bei Anschluss von 8 Messumformern

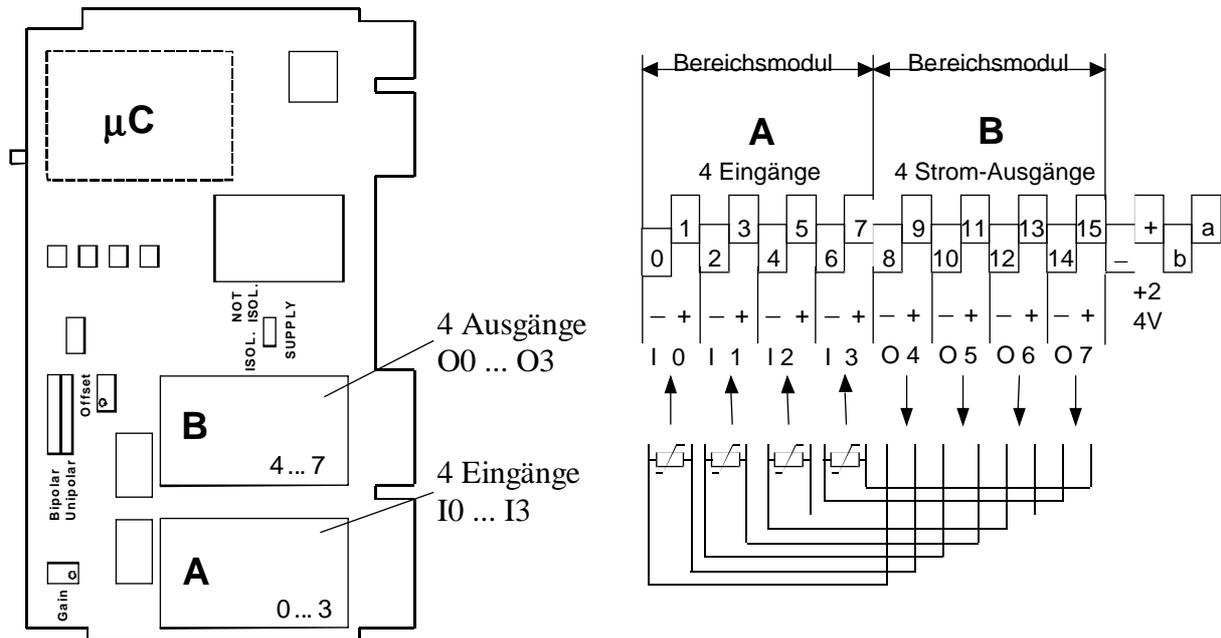
Die Modulplätze A und B können mit unterschiedlichen Bereichsmodulen (z.B. A: 4 ... 20 mA, B: ± 10V) bestückt werden.



\*) Gleiches Potential von 24V und MU

\*\*\*) Isolationsspannung der galvanischen Trennung

**Anschluss von 4 Widerstandsthermometern PT100/1000 oder Ni100/1000 (4-Draht Messung)**



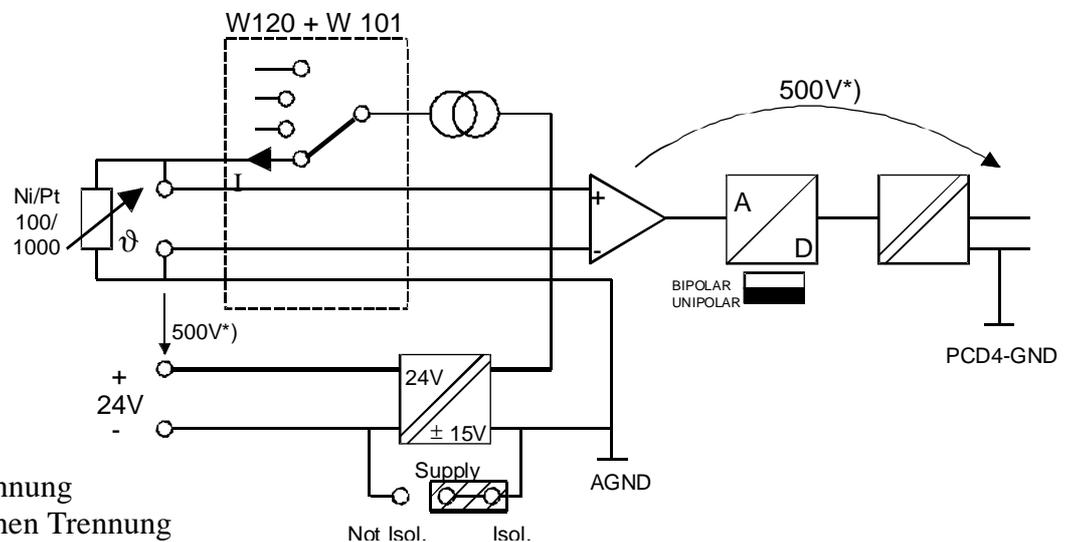
Bereichsmodul Platz A:  
PCD7.W101 (0..1V)

Bereichsmodul Platz B:  
PCD7.W120 für 4 Konstantstrom-Ausgänge 0..10 mA

Der Jumper muss in der Position "Unipolar" gesteckt sein.

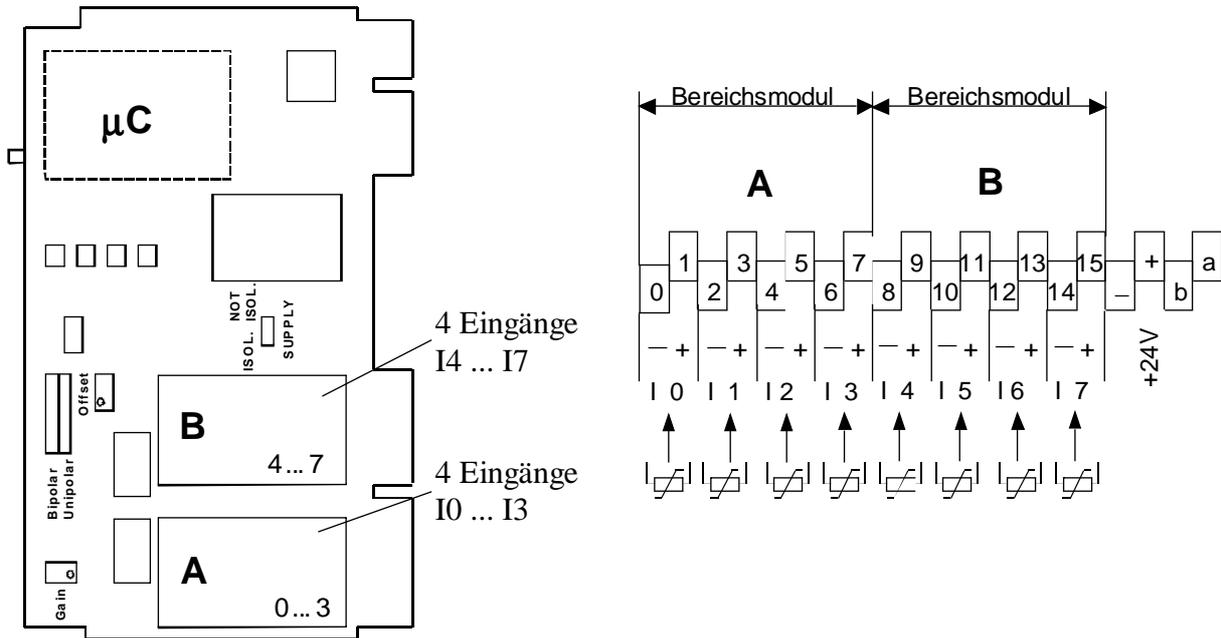
Das Modul auf Platz B liefert einen Konstantstrom von 0..10 mA, 8 Bit. Der Spannungsabfall an den Widerstandsthermometern wird dem Spannungs-Bereichsmodul auf Platz A zugeführt.

**Wichtig:** Nicht benutzte Strom-Ausgänge müssen kurzgeschlossen werden.



\*) Isolationsspannung der galvanischen Trennung

**Modulanschluss von 8 Widerstandsthermometern Pt1000, Ni1000  
(2-Draht-Messung) für Temperaturbereich -50 ... +150°C**

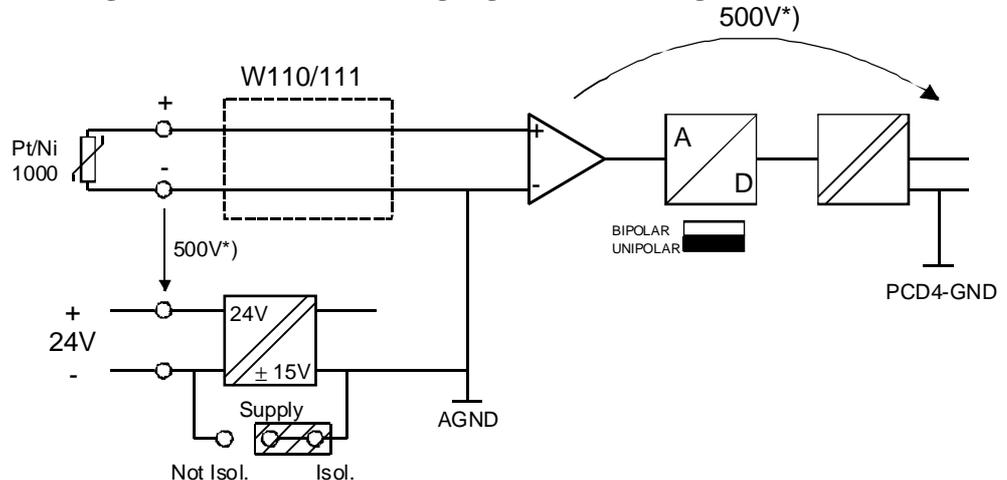


Bereichsmodul PCD7.W110 für 4 x Pt1000 (-50 .. +150°C)  
 PCD7.W111 für 4 x Ni1000 (-50 .. +150°C)

An jedes dieser Module können 4 PtNi1000 Widerstandsthermometer angeschlossen werden. Die Speisespannungen für die Widerstandsthermometer liefert eine modulinterne stabilisierte Speisung. Die Module wurden im Werk abgestimmt und sind unabhängig vom Basismodul PCD4.W500, d.h. die Module sind austauschbar.

Eine Abstimmung zur Kompensierung der Kabellänge kann für jeden Kanal mittels den Potmetern auf dem Modul selbst erfolgen. Zur Beibehaltung der Austauschbarkeit ist aber einer Kompensation im Anwenderprogramm den Vorzug zu geben.

**Wichtig: Nicht verwendete Eingänge müssen kurzgeschlossen werden.**



\*) Isolationsspannung der galvanischen Trennung

## 1.2 Standard-Betriebsmodus

---

### 1.2.1 Software

Ohne Konfigurierung des  $\mu\text{C}$  wird das Modul PCD4.W500 gleich behandelt wie das PCD4.W300. Die Konfigurierung des Moduls ( $\mu\text{C}$ ) kann aber so vorgenommen werden, dass die Messresultate direkt in  $^{\circ}\text{C}$  vorliegen. Siehe die nachfolgenden Abschnitte 1.3 und 1.4: "Erweiterte Betriebsmodi".



#### **Wichtige Anmerkung:**

Wurde das Modul vorgängig im 'Continuous'-Modus, betrieben, ist diese Konfiguration im EEPROM gespeichert und wird bei jeder neuen Inbetriebnahme wieder übernommen. Der 'Single-Shot'-Modus wird daher nicht mehr funktionieren, d.h. das EEPROM muss zuerst umkonfiguriert werden.



#### **Lösung:**

Programmierung mit FBoxen: Es ist ein einfaches Anwenderprogramm mit der PCD4W500-FBox zu erstellen und auszuführen, wobei für alle Kanäle 'disabeled' zu wählen ist.



Programmierung mit FBs: Im Konfigurations-DB ist in der Kolonne 'Conf' für alle Kanäle der Code 0000H einzusetzen und das Programm auszuführen. (Es kann das Programmbeispiel 1 'example1.src' dazu verwendet werden, siehe Abschnitt 1.3.5)

### 1.2.2 Anwenderprogramm für Single Shot Abfrage

Prinzip-Beispiel in IL (Instruction List) mit Warteschleife zum Abwarten des "Busy".

Es soll der Analogwert am Eingang 3 (Kanal 3) gewandelt und ins Register R 103 abgelegt werden. Das Modul hat die Basisadresse 32.

```

BA EQU O 32

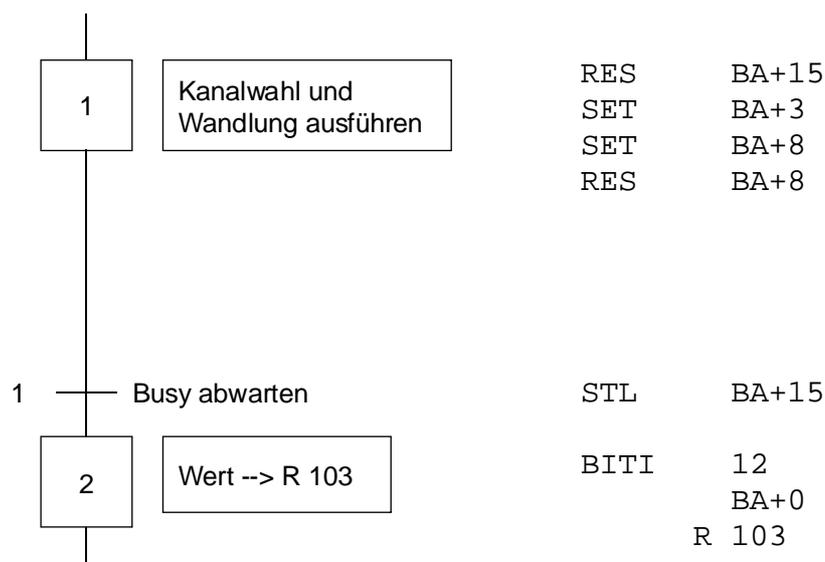
(ACC H)           ; Der ACCU muss = H sein
RES BA+15        ; Ausgang 15 muss = L sein
SET BA+3         ; Wahl des Kanals 3
(RES BA+8)
SET BA+8         ; Start der A/D-Wandlung durch ein-
RES BA+8         ; und ausschalten des Ausgangs 8

busy: STH BA+15   ; Busy = H wenn Wandlung läuft
      JR H busy   ; Warten, solange Busy = H

      BITI 12     ; Lesen der 12 Bit ab
      BA+0      ; Adresse 0
      R 103     ; und laden ins Register R 103

```

Da es sich beim Lesen eines Analogwertes um einen sequentiellen Ablauf handelt, wird das Anwenderprogramm vorzugsweise in GRAFTEC geschrieben (keine Programmsprünge, keine Warteschleifen).



## 1.3 Erweiterter Betriebsmodus mit FB-Library

---

### 1.3.1 Beschreibung der integrierten Funktionen

#### Standard / Single Shot mode

(Werkseitige Konfiguration ohne weitere Programmierung)

Wert im 12 Bit Format (0..4095)

Bei jeder Abfrage des Wertes wird gewandelt.

Wandlungszeit: 100µs

#### Continuous mode (Voltage , Current, Temperature resistance mode)

In diesem Modus werden die Eingänge kontinuierlich in einem Zyklus gewandelt und der Wert auf einem Speicherplatz abgelegt. Bei der Abfrage des Wertes wird dann der jeweils aktuelle Wert aus dem Speicherplatz angezeigt.

Wandlungszeit : 65 µs (Zeit bis Wert zum Einlesen bereit)

Werteaktualität:	Voltage, Current:	- low resolution:	2ms
		- high resolution:	160ms*)
	Temperature	- 2 wire connection:	160ms*)
		- 4 wire connection:	100ms
			pro Kanal*)
			(max. 400ms mit 4 Kanälen)

\*) 50/60 Hz Unterdrückung

#### Voltage, Current mode

Bei der Spannung und Strommessung können folgende Formate gewählt werden:

- Bit Format:  
Digitale Darstellung 12 Bit 0..4095 (low resolution)  
resp. 15 Bit 0..32767 (high resolution)
- Proportionales Format:  
Digitale Darstellung in physikalischen Werten  
Spannungsbereich:  
10V → 1 Bit = 1 mV, Darstellung 0..10000 / ±10000  
1V → 1 Bit = 100 µV, Darstellung 0..10000 / ±10000  
Strombereich:  
20mA → 1 Bit = 1 µA, Darstellung 0..20000  
Auflösung:  
bei low resolution 1/5er Schritte 0, 5, 10,...  
bei high resolution 1er Schritte 0, 1, 2..

- User Scaling

Weiter kann eine Anwenderdefinierbare Skalierung gewählt werden. Mittels zweier 15 Bit Werte werden pro Kanal der Bereich und der Offset der Skala angegeben.

Bereich: 0..32767 (15 Bit ohne Vorzeichen)

Offset: -16384..+16383 (15 Bit mit Vorzeichen, 2er Komplement)

Beispiel: Spannungseingang 0..10V:

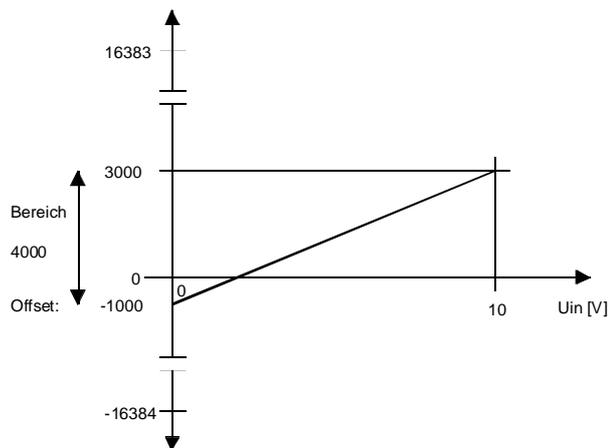
Bereich: 4000

Offset: -1000 (muss nicht symmetrisch sein)

Bemerkung:

a) **Offset  $\geq 0$** : Die Summe Offset+Bereich muss immer innerhalb 0..32767 (15 Bit ohne Vorzeichen) sein. Ist dies nicht der Fall, wird im Statusregister das Scaling Error Flag gesetzt. Der Wert wird mit dem FB "RdValUp" gelesen.

b) **Offset  $< 0$** : Die Summe Offset+Bereich muss immer innerhalb -16384..+16383 (15 Bit mit Vorzeichen) sein. Ist dies nicht der Fall, wird im Statusregister das Scaling Error Flag gesetzt. Der Wert wird mit dem FB "RdValBp" gelesen.



### Temperature resistance mode

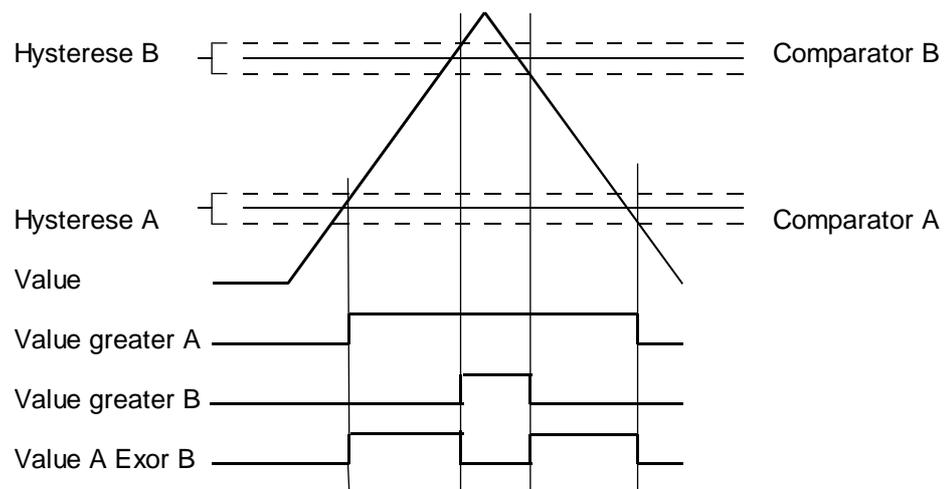
Bei der Temperaturmessung ist die Linearisierung und Umrechnung in 0,1 °C für Temperaturwiderstände Ni/Pt 100/1000 bereits programmiert.

Digitale Darstellung : - Bereich -50 .. 150°C: -500 .. 1500  
 - Bereich 0 .. 600°C: 0 .. 6000

### Komparator

Es können pro Kanal zwei 15 Bit Grenzwerte mit einstellbarer Hysterese (8 Bit / 0..255) eingegeben werden.

Der zurückgelesene Wert entspricht mehreren Statusbit, welche anzeigen, ob der IST-Wert innerhalb dieses Grenzwertes liegt. Dies entlastet die PCD von CMP-Befehlen mit Konstanten oder Registern. Der Analogeingang funktioniert als einstellbarer Schwellwertschalter. Mit dem Setzen von 2 Grenzwerten, ergibt sich ein Fensterkomparator.



Bemerkung: Hysterese von 100 ergibt Komparatorwert  $\pm 50$ . Die Werte können aus dem Statusregister gelesen werden.

Die Komparator-Limiten müssen immer innerhalb des Formatbereichs liegen.

### 1.3.2 Programmiermodell

#### Aufteilung PCD4-Adressen

I/O	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

#### Zum Schreiben (Outputs)

Kanal/ Address	K0	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Conv *	Status *	Write	A0	A1	A2	A3	Data '0'
Data	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	Data '1'

#### Zum Lesen (Inputs)

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	Busy
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	------

- K0..K7:** Kanalwahl SET O K<sub>x</sub>  
**Conv:** Ein SET/RES O 8 startet Wandlung (Daten Ein-/Ausgabe)\* Int 0  
**Status:** Ein SET/RES O 9 gibt das Statusregister auf D0..D14\* Int 1  
**Write:** Schreiben / Lesen  
**A0..3:** 4 Bit Adresse  
**Data:** Selektiert Data oder Kanal/Adresse  
**D0..D14:** 15 Bit Daten → Conv  
                   Statusregister → Status

- \*) - der 'Busy'-Input wird = 1  
       - die geschriebenen Daten werden vom  $\mu$ C ausgewertet

Programmbeispiel in IL und GRAFTEC siehe Abschnitt 1.2.2.

**Statusregister**

Data	Bezeichnung
D0	0: Value not greater than A 1: Value greater than A
D1	0: Value not greater than B 1: Value greater than B
D2	Logical result of A EXOR B
D3	Scaling error
D4, D5	not used
D6	Wiring error
D7	Channel error
D8 - D10	Internal Error 3 bits : 000: everything ok 001: CPU or internal RAM error 010: external RAM error 011: EPROM checksum error 100: EEPROM checksum error 101: EEPROM initi. and test error 110: AD - converter error 111: Watch dog error
D11	not used
D12	Suppression :     0: 50Hz 1: 60Hz
D13	Switch position :   0: unipolar 1: bipolar
D14	General error

## Erklärungen zu den Errorflags:

Scaling Error: Das Errorflag wird gesetzt, wenn des User Scaling nicht möglich ist.

Wiring error: Dieses Flag wird gesetzt wenn bei der Temperaturmessung mit ein Kurzschluss oder ein Drahtbruch vorkommt.

Channel error: Wenn das Scaling oder das Wiring error Flag gesetzt wird, wird auch das Channel Flag gesetzt.

Internal error: Wenn ein Fehler auf dem Kontrollersystem oder auf dessen Peripherie vorkommt wird der Fehlercode ausgegeben.

General error: Wenn ein obengenanntes Errorflag gesetzt wird wird, wird auch das General error Flag gesetzt.

Das Statusregister wird am einfachsten über den FB RdStatus gelesen.

### 1.3.3 Programmierung der integrierten Funktionen

Die einzelnen Parameter können mit den Adressen ausgewählt werden:

Adresse	Bedeutung	Anzahl Bits
01	Channel specific configuration	15 Bit
02	Value comparator A	15 Bit
03	Hysteresis comparator A	8 Bit
04	Value comparator B	15 Bit
05	Hysteresis comparator B	8 Bit
06	Current source value	8 Bit
07	User range scaling value	15 Bit
08	User range offset value	15 Bit

Tabelle 1: Bedeutung der Adressen

#### Kanal spezifische Konfiguration (Adresse = 01)

Die Standard-Programmierung ist "Single-Shot" Modus (FW Default)

##### Single Shot Modus

Mode	Equipped module	Range	Format	Digital representation	Configuration value	
					Comparator off	on
Single shot	-	-	-	-	0000H	-

Tabelle 2: Kanalspezifische Konfiguration "Single Shot" Modus

Werkseitig ist der Single Shot Modus programmiert.

**Wichtig:** Nicht verwendete Kanäle sind als "single-shot" zu konfigurieren.

Continuous mode

## a) low resolution

Mode	Equipped module	Range	Format	Digital representation	Configuration value Comparator	
					off	on
Voltage	PCD7.W100	10V	Bitformat	0..4095	0001H	0041H
			Proportional	0/-10000*/**..10000	0009H	0049H
			user scaling	see user scaling**	0019H	0059H
	PCD7.W101	1V	Bitformat	0..4095	0081H	00C1H
			Proportional	0/-10000*/**..10000	0089H	00C9H
			user scaling	see user scaling**	0099H	00D9H
Current	PCD7.W103	20mA	Bitformat	0..4095	0002H	0042H
			Proportional	0..20000	000AH	004AH
			user scaling	see user scaling**	001AH	005AH
	PCD7.W104	4..20mA	Bitformat	0..4095	0082H	00C2H
			Proportional	0..20000	008AH	00CAH
			user scaling	see user scaling**	009AH	00DAH

Tabelle 3: Kanalspezifische "low resolution" Konfiguration

## b) high resolution with 50/60Hz suppression

Mode	Equipped module	Range	Format	Digital representation	Configuration value Comparator		
					off	on	
Voltage	PCD7.W100	10V	Bitformat	0..32767	0021H	0061H	
			Proportional	0/-10000*/**..10000	0029H	0069H	
			user scaling	see user scaling**	0039H	0079H	
	PCD7.W101	1V	Bitformat	0..32767	00A1H	00E1H	
			Proportional	0/-10000*/**..10000	00A9H	00E9H	
			user scaling	see user scaling**	00B9H	00F9H	
Current	PCD7.W103	20mA	Bitformat	0..32767	0022H	0062H	
			Proportional	0..20000	002AH	006AH	
			user scaling	see user scaling**	003AH	007AH	
	PCD7.W104	4..20mA	Bitformat	0..32767	00A2H	00E2H	
			Proportional	0..20000	00AAH	00EAH	
			user scaling	see user scaling**	00BAH	00FAH	
Temperature 2 - wire connection ----- 3 - wire connection ----- 4 - wire connection	PCD7.W110	Pt 1000	-50..150°C	-500.1500**	082BH	086BH	
	PCD7.W111	Ni 1000	-50..150°C	-500.1500**	0C2BH	0C6BH	
	PCD7.W101  + PCD7.W12x (in Vorbereitung)	Pt 100	Pt 100	-50..150°C	-500.1500**	012BH	016BH
			Pt 100	0..600°C	0..6000	212BH	216BH
			Pt 1000	-50..150°C	-500.1500**	092BH	096BH
			Pt 1000	0..600°C	0..6000	292BH	296BH
			Ni 100	-50..150°C	-500.1500**	052BH	056BH
			Ni 1000	-50..150°C	-500.1500**	0D2BH	0D6BH
	PCD7.W101  + PCD7.W120	Pt 100	Pt 100	-50..150°C	-500.1500**	00ABH	00EBH
			Pt 100	0..600°C	0..6000	20ABH	20EBH
			Pt 1000	-50..150°C	-500.1500**	08ABH	08EBH
			Pt 1000	0..600°C	0..6000	28ABH	28EBH
Ni 100			-50..150°C	-500.1500**	04ABH	04EBH	
Ni 1000			-50..150°C	-500.1500**	0CABH	0CEBH	

Tabelle 4: Kanalspezifische "high resolution" Konfiguration

\*) Jumper auf Bipolar

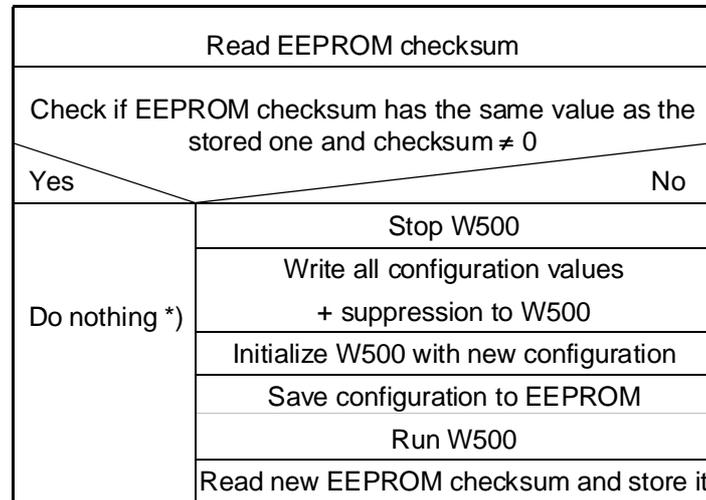
\*\*) Lesen des Wertes mit FB RdValBp

**Wichtig:** Nicht verwendete Kanäle sind unbedingt im "Single-Shot"-Modus zu konfigurieren.

### Konfigurationsablauf

Die Konfigurierung erfolgt vorzugsweise in der Kaltstartroutine XOB 16.

#### Struktogramm der Konfiguration (und Ablauf des "Config" FBs)



\*) Beim Aufstarten des W500 wird automatisch die im EEPROM gespeicherte Konfiguration übernommen. Somit erübrigt sich eine Neukonfigurierung.

Wichtig: Bei der Änderung der Konfigurationsdaten muss auch die gespeicherte Checksumme (im DB) auf 0 gesetzt werden, da sonst die Konfigurierung nicht erfolgt.

→ **Einfacher ist die Programmierung jedoch mit dem FB "Config" oder mit der FBox in FUPLA.**

### 1.3.4 Beschreibung der FBs

Folgende FBs sind für das Modul PCD4.W500 verfügbar:

- **FBs zum zyklischen Lesen von Informationen (in COB)**

RdValUp	FB zum Lesen des Eingangswertes im unipolaren Modus
RdValBp	FB zum Lesen des Eingangswertes im bipolaren Modus
RdStatus	FB zum Lesen des Statusregisters

- **FBs zur Konfiguration oder um Informationen zu schreiben**

Config	FB zur Konfiguration des W500-Moduls
WrCData	FB zum Schreiben der kanalspezifischen Konfiguration
RdCData	FB zum Lesen der kanalspezifischen Konfiguration
Control	FB um das W500-Modul zu überwachen
RdInfo	FB zum Lesen von W500-Informationen

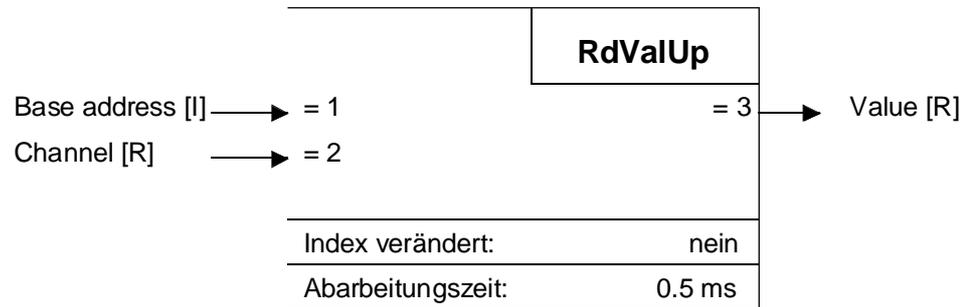
Diese FBs sollten nur zur Konfiguration oder zum Lesen von Informationen verwendet werden. Bei einer Verwendung in einem COB kann das Programm und das W500-Modul je nach Funktion des FBs für längere Zeit blockiert sein.

#### **Globale Statusflags der FBs:**

**Timeout:** Bei den Read FBs (Rd...) wird im FB auf den Wert gewartet. Wenn das W500-Modul nicht auf den Lesebefehl reagiert, wird nach der Timeoutzeit (PCD4.M120 ≈ 15 ms) der FB verlassen und das Flag gesetzt.

**Achtung:** Die globalen Symbole sind für alle W500 Module gemeinsam!  
(Auch Status Flags des "RdStatus" FBs)

Die FB-Abarbeitungszeiten wurden mit einer PCD4.M120 ermittelt.

**RdValUp****Funktion:** Read Value Unipolar**RdValUp****Funktionsbeschreibung:**

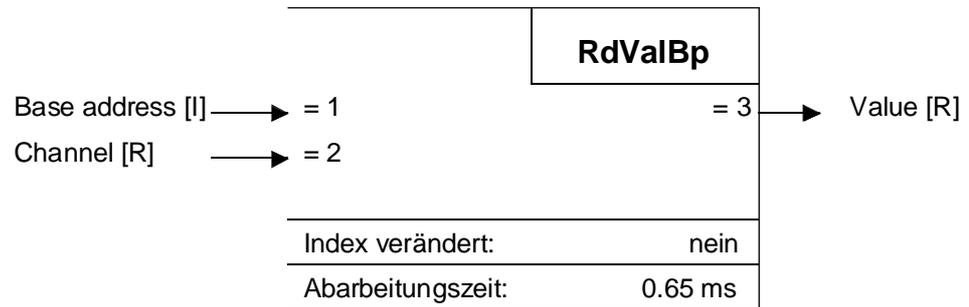
Dieser FB liest den Wert des Eingangs mit nur positiven Werten (z.B. Strom 20mA → 0..20000). Gelesen wird das W500-Modul mit der Basisadresse als erstem Parameter. Der 2. Parameter ist die Kanalnummer. Als 3. Parameter wird der Wert zurückgegeben.

```

$group W500
LD      Channel_Nb    ; Register = channel 2
        2
CFB     RdValUp
        I 16          ; Base address of module
        Channel_Nb    ; Reg. containing channel number
        AD_Value; Register for result
$endgroup

```

**Bemerkung:** Wenn das W500 auf den Befehl nicht reagiert (Busy bleibt = H), dann wird nach ca. 15 ms das Flag 'Timeout' gesetzt.

**RdValBp****Funktion:** Read Value Bipolar**RdValBp**

Dieser FB liest den Wert des Einganges unter Berücksichtigung des Vorzeichens (z.B. Temperatur Pt100 -50..150°C → -500..1500). Die Basisadresse ist der erste Parameter. Der 2. Parameter ist die Kanalnummer. Als 3. Parameter wird der Wert zurückgegeben.

```

$group W500
LD      Channel_Nb    ; Register = channel 2
        2
CFB     RdValBp
        I 16          ; Base address of module
        Channel_Nb    ; Reg. containing channel number
        AD_Value; Register for result
$endgroup

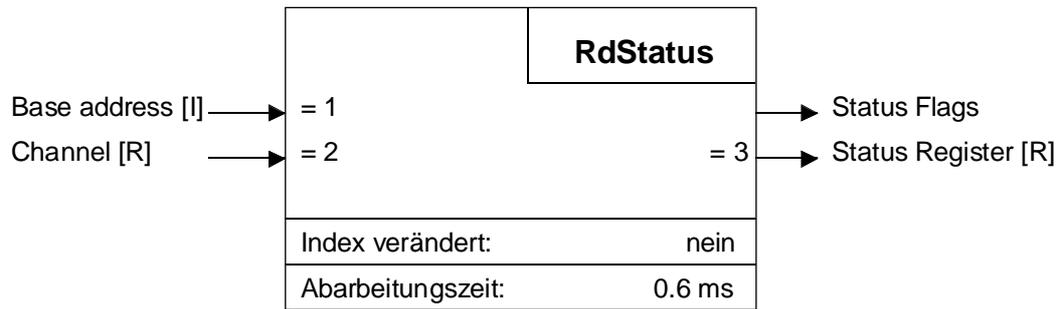
```

**Bemerkung:** Wenn das W500 auf den Befehl nicht reagiert (Busy bleibt = H), dann wird nach ca. 15 ms das Flag 'Timeout' gesetzt

**RdStatus**

**Funktion:** Read Status Flags

**RdStatus**



Dieser FB liest das Statusregisters des W500 mit der Basisadresse als erstem Parameter. Der 2. Parameter ist die Kanalnummer. Das Resultat kann entweder aus dem als 3. Parameter angegebenen Register oder aus den vordefinierten Flags gelesen werden.

Channel spec.  
status

Global status

Flag	Bezeichnung
VGrA	0: Value not greater than A 1: Value greater than A
VGrB	0: Value not greater than B 1: Value greater than B
AExorB	Logical result of A EXOR B
ScalErr	Voltage / Scaling error
WirErr	Wiring error
ChErr	Channel Error
IntError	Internal Error 3 bits: 000: everything ok 001: CPU or internal RAM error 010: external RAM error 011: EPROM checksum error 100: EEPROM checksum error 101: EEPROM initi. And test error 110: AD - converter error 111: Watch dog error
Suppress	Suppression : 0: 50Hz 1: 60Hz
SwPos	Switch position : 0: unipolar 1: bipolar
GenError	General error

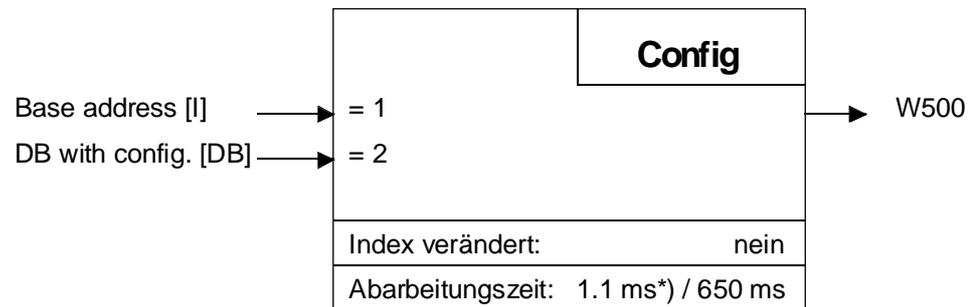
Achtung: Die Symbole sind für alle W500 Module gemeinsam!

Beispiel:

```

$group W500
LD      Channel_Nb      ; Register = channel 2
        2
CFB     RdStatus
        I 32            ; Base address of module
        Channel_Nb     ; Reg. containing channel number
        StReg_2        ; Destination reg. for status
STH     VGrA            ; Check if value is grater than
                        ; comparator value A
$endgroup
    
```

Bemerkung: Wenn das W500 auf den Befehl nicht reagiert (Busy bleibt = H), dann wird nach ca. 15 ms das Flag 'Timeout' gesetzt

**Config****Funktion:** Configurate**Config**

\*) ohne neu zu Konfigurieren (d.h. wenn Checksumme gleich ist)

Dieser FB schreibt die Konfigurations-Daten des W500. Die Basisadresse ist der erster Parameter. Der 2. Parameter ist der Daten Block (DB) mit der Konfiguration. Die Konfiguration wird automatisch ins EEPROM geladen.

**Bemerkung zum Konfigurations DB:**

Beim ersten Aufstarten des PCD Programms nach dem 'Download', wird das W500 immer konfiguriert (wegen des Checksumwertes 0 im DB), und die neue Checksumme wird im DB gespeichert. Ist der Programmspeicher ein EPROM / Flash, wird die Checksumme nicht gespeichert und das W500 wird bei jedem Aufstart konfiguriert. Um den gleichen Mechanismus wie bei einem beschreibbaren Programmspeicher zu erreichen, muss der DB in den erweiterten Speicher (DB 4000 - 7999) verlegt werden.

Beispiel siehe folgende Seite.

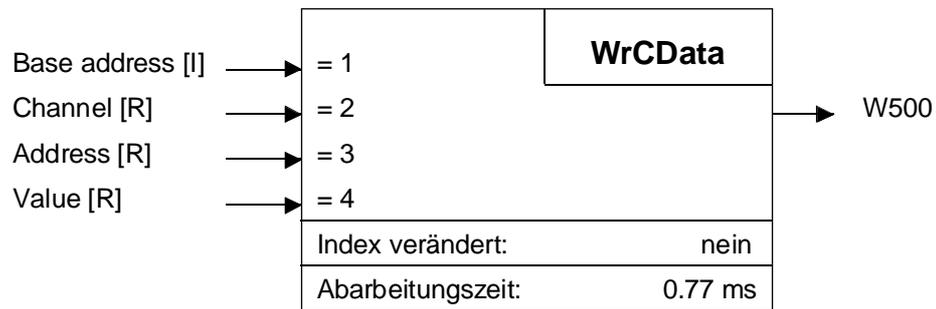
- Beispiel:     - Konfiguriere Kanal 0..3 als Spannungseingang, low resolution, proportional, Komparator off  
               - Konfiguriere Kanal 4..7 als Stromeingang, high resolution, User Scaling, Komparator off

```

$group W500
;Configuration DB-----
DB W5Conf [58] 0      ; reserved for checksum
                2      ; suppression ( 1 = 60Hz suppression, 2 = 50Hz suppression)
;
;      Conf,      KompA,  HyA,      KompB, HyB,  UsSv,  UsOv,
0009H,  0,        0,        0,        0,    0,     0,     ; channel 0
0009H,  0,        0,        0,        0,    0,     0,     ; channel 1
0009H,  0,        0,        0,        0,    0,     0,     ; channel 2
0009H,  0,        0,        0,        0,    0,     0,     ; channel 3
003AH,  0,        0,        0,        0,    7000, -1000, ; channel 4
003AH,  0,        0,        0,        0,    4000, -2000, ; channel 5
003AH,  0,        0,        0,        0,    6000, -3000, ; channel 6
003AH,  0,        0,        0,        0,    8000, -4000, ; channel 7
;
;      Conf:      Configuration value
;
;      KompA:     Komparator value A
;
;      HyA:       Hysterese value for Komparator A
;
;      KompB:     Komparator value B
;
;      HyB:       Hysterese value for Komparator B
;
;      UsSv:      User scaling: Range value
;
;      UsOv:      User scaling: Offset value
$endgroup

XOB      16      ; Start-up XOB
$group W500
CFB      Config  ; configurate W500 module
          I 16
          W5Conf ; using data in this DB
EXOB
$endgroup

```

**WrCData****Funktion:** Write Configuration Data**WrCData**

Dieser FB schreibt die Konfigurations-Daten des W500. Die Basisadresse ist der erster Parameter. Der 2. Parameter ist die Kanalnummer. Als 3. Parameter wird die Adresse übergeben und der 4. Parameter ist der Konfigurationswert.

Bedeutung der Adressen:

Address	Meaning	
01	Channel specific configuration	15 bit
02	Value comparator A	15 bit
03	Hysteresis comparator A	8 bit
04	Value comparator B	15 bit
05	Hysteresis comparator B	8 bit
06	Current source value	8 bit
07	User range scaling value	15 bit
08	User range offset value	15 bit

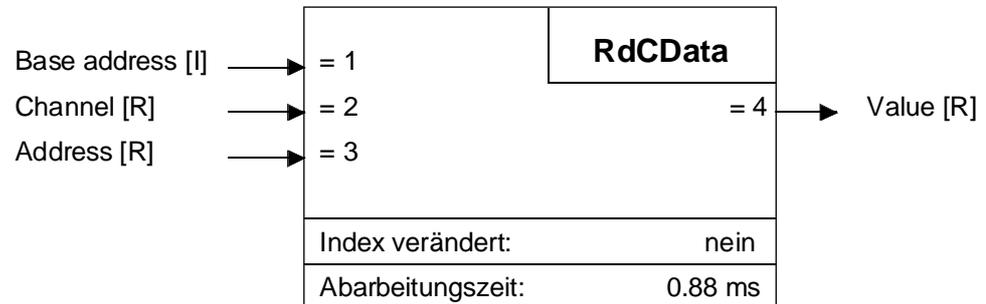
Beispiel :      Konfiguriere Kanal 3 als Pt 100, 4-Draht, -50..150°C,  
Komparator off

```

$group W500
LD      Channel_Nb    ; Register = channel 3
        3
LD      Conf_Val      ; Config. value reg. = 0ABH
        0ABH
LD      AddressNbr    ; Address to be written to
        01
CFB     WrCData
        I 16          ; Base address of module
        Channel_Nb    ; Reg. containing channel number
        AddressNbr    ; Reg. containing dest. address
        Conf_Val; Reg. cont. val. to be written
$endgroup

```

**Bemerkung:** Wenn das W500 auf den Befehl nicht reagiert (Busy bleibt = H), dann wird nach ca. 15 ms das Flag 'Timeout' gesetzt. Beim Benutzen des FBs 'WrCData' werden die Daten nur im W500 verändert. Der DB für den 'Config'-FB wird nicht aktualisiert.

**RdCData****Funktion:** Read Configuration Data**RdCData**

Dieser FB liest die Konfigurations-Daten des W500. Die Basisadresse ist der erster Parameter. Der 2. Parameter ist die Kanalnummer. Als 3. Parameter wird die Adresse übergeben und der 4. Parameter ist der gelesene Konfigurationswert.

Bedeutung der Adressen siehe FB WrCData.

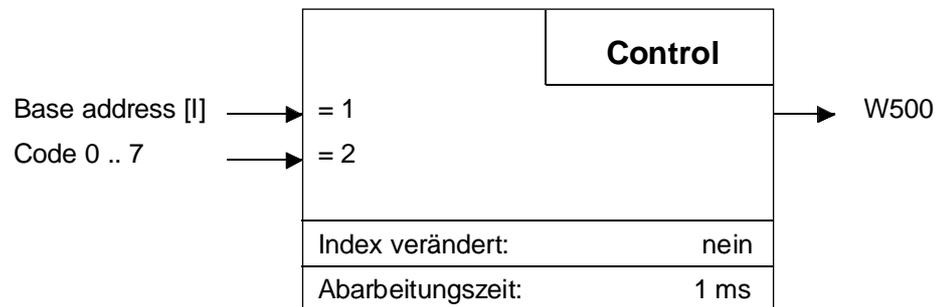
Beispiel:

```

$group W500
LD      Channel_Nb      ; Register = channel 3
        3
LD      AddressNbr      ; Adressto be read
        01
CFB     RdCData
        I 16            ; Base address of module
        Channel_Nb      ; Reg. containing channel number
        AddressNbr      ; Reg. cont. addr. to be read
        Conf_Val; Reg. for value when read
$endgroup

```

**Bemerkung:** Wenn das W500 auf den Befehl nicht reagiert (Busy bleibt = H), dann wird nach ca. 15 ms das Flag 'Timeout' gesetzt.

**Control****Funktion:** Write Control Flag**Control**

Dieser FB schreibt die Kontroll-Flags des W500-Moduls mit der Basisadresse als erstem Parameter. Der 2. Parameter ist ein Befehlscode.

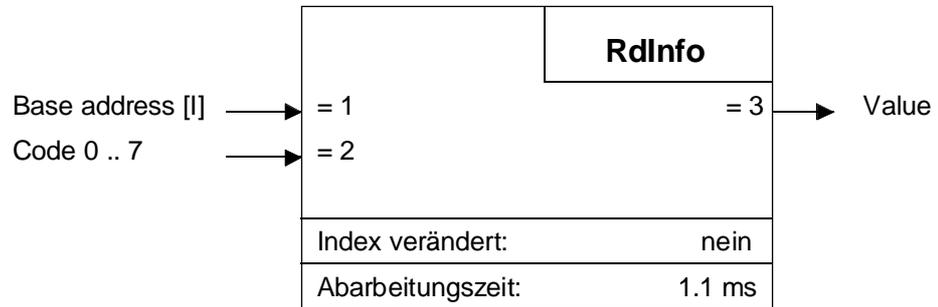
Code	=		Busy = H after execute
0	=	60 Hz suppression in high resolution	0.3 ms
1	=	50 Hz suppression in high resolution	0.3 ms
2	=	Status of all channels are set to 0	1.6 ms
3	=	Save configuration to EEPROM	140 ms
4	=	Initialize the module with the new configuration	18 ms
5	=	Conversion Control Stop (Wert Lesen nicht mehr möglich)	0.1 ms
6	=	Conversion Control Run (Wert Lesen wieder möglich)	0.6 ms
7	=	Restart warm (Initialisierung mit der im EEPROM gespeicherten Konfiguration)	1000 ms
8	=	Restart cold (Initialisierung mit FW-default, Mode Single Shot)	1000 ms
9	=	Execute BIST (Selbsttest des W500)	830 ms

```

$group W500
CFB      Control
        I 16          ; Base address of module
        7            ; Restart warm
$endgroup

```

**Bemerkung:** Wenn das W500 auf den Befehl nicht reagiert (Busy bleibt = H), dann wird nach ca. 15 ms das Flag 'Timeout' gesetzt.

**RdInfo****Funktion:** Read Information**RdInfo**

Dieser FB liest die Informationen des W500-Moduls mit der Basisadresse als erstem Parameter. Der 2. Parameter ist ein 4 Bit Befehlscode. Als 3. Parameter wird der Wert zurückgegeben.

Code:	0	=	EEPROM Checksum of configuration
	1	=	Modul Identification (W500)
	2	=	Hardware-Version
	3	=	Modification number
	4	=	Firmware-Version
	5	=	Firmware-Checksum
	6	=	Fabrication-Year
	7	=	Fabrication-Week

```

$group W500
CFB      RdInfo
        I 16          ; Base address of module
        0            ; EEPROM Checksum
        Reg_Chksum   ; Destination register
$endgroup

```

**Bemerkung:** Wenn das W500 auf den Befehl nicht reagiert (Busy bleibt = H), dann wird nach ca. 15 ms das Flag 'Timeout' gesetzt.

### 1.3.5 Anwenderprogramm / Beispiel

#### Grundsätzliches

Beispiel für die Anordnung der Dateien und Vorgehen bei der Erstellung eines Anwenderprogramms. Das zu erstellende Projekt habe den Projektnamen "TEST-W5" und das eigentliche Anwenderprogramm den Namen "example1.src".

C:\PG4 \FB	\D4W500_b.equ	(von Installation abhängig)
	\D4W500_b.src	
	\...	
\FBOX	\...	
\GALEP3	\...	
\PROJECTS	\FUP_E	(Demo Beispiel PG4)
	\GRAF_E	(Demo Beispiel PG4)
	\TEST-W5	\example1.src

Das Anwenderprogramm für den W500-Teil präsentiert sich folgendermassen :

```

#include C:\PG4\FB\D4W500_b.equ
$group w500

XOB      16

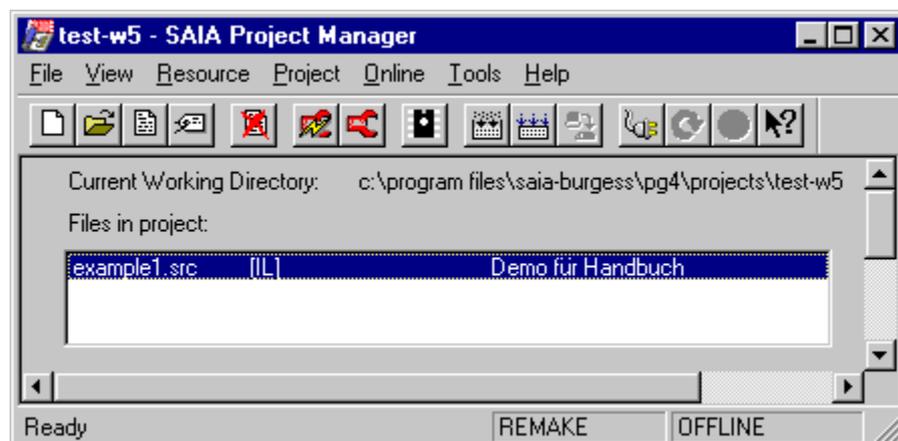
PCD-Code

ecob
$endgroup

```

Ist das Programm in GRAFTEC geschrieben, kommen die Assemblerdirektiven '\$include' und '\$group' in den 1. Step (ST), normalerweise den Initialstep (IST) zu liegen. '\$endgroup' kommt ans Ende der letzten Transition (TR).

Wurde alles korrekt installiert, das Anwenderprogramm editiert und alle Parameter definiert, kann mit 'Project' - 'Make' das Programm verarbeitet und in die PCD geladen werden.



**Programmierbeispiele:**Programmierbeispiel 1 mit Spannungs-Eingangsmodul

Name: example1.src

Bereichsmodul: 2 x PCD7.W100; Jumper auf 'unipolar'

Input 0, 1:	Spannung, Bitformat, niedrige Auflösung, Komparator aus, Code laut Tabelle: 0001H
Input 2, 3:	Spannung, proportional, niedrige Auflösung, Komparator aus, Code laut Tabelle: 0009H
Input 4, 5:	Spannung, Bitformat, hohe Auflösung, Komparator aus, Code laut Tabelle : 0021H
Input 6, 7:	Spannung, proportional, hohe Auflösung, Komparator aus, Code laut Tabelle: 0029H

Leseablauf: Zyklisch, bei jedem COB 0 wird 1 Analogwert gelesen.

User program:

\$Include C:\PG4\Fb\D4W500\_B.EQU

;-----

; Resource definitions for PCD4.W500

;-----

\$group W500

BAW500\_0 EQU I 0 ; Base Address of W500

rChannel\_0 EQU R 0 ; Channel number counter

rValue\_0 EQU R 1 ; Analog value

;Database Value Registers of Input channels W500

rValueCh0 EQU R 2 ; Analog value Channel 0

rValueCh1 EQU R 3 ; Analog value Channel 1

rValueCh2 EQU R 4 ; Analog value Channel 2

rValueCh3 EQU R 5 ; Analog value Channel 3

rValueCh4 EQU R 6 ; Analog value Channel 4

rValueCh5 EQU R 7 ; Analog value Channel 5

rValueCh6 EQU R 8 ; Analog value Channel 6

rValueCh7 EQU R 9 ; Analog value Channel 7

;DBs

W5Conf\_0 EQU DB 0 ; DB for Configuratre W500

;Configuration DB-----

```
;Remark: The Configuration DB is normally a RAM DB, because the checksum
; will be stored as first parameter in it. This is to guarantee, that after the
; download of the user program, the configuration will be done at the first
; startup (because of the 0 ), but then only if the checksum is not equal. If
; the DB is in a EPROM/Flash memory, the configuration will be executed at
; every startup or it must be stored in the extension memory (DB 4000-7999).
```

```

;
;      Conf,  KompA HyA   KompB, HyB,   UrSv,  UrOv,
DB W5Conf_0 [58] 0, ; reserved for checksum
      2, ; suppression ( 1=60Hz suppression, 2=50Hz suppression)
      0001H, 0,    0,    0,    0,    0,    0,    0,    ; channel 0
      0001H, 0,    0,    0,    0,    0,    0,    0,    ; channel 1
      0021H, 0,    0,    0,    0,    0,    0,    0,    ; channel 2
      0021H, 0,    0,    0,    0,    0,    0,    0,    ; channel 3
      0009H, 0,    0,    0,    0,    0,    0,    0,    ; channel 4
      0009H, 0,    0,    0,    0,    0,    0,    0,    ; channel 5
      0029H, 0,    0,    0,    0,    0,    0,    0,    ; channel 6
      0029H, 0,    0,    0,    0,    0,    0,    0,    ; channel 7

```

```

$endgroup

```

```

;-----
      XOB   16
$group W500
      CFB   Config           ; Configure W500 card
           BAW500_0
           W5Conf_0
      LD    rChannel_0       ; Init channel number counter
           7

```

```

$endgroup

```

```

      EXOB
;-----
;
;
      COB   0
           0

```

```

$group W500

```

```

;      Read each cycle one channel of W500
      SEI   rChannel_0
      CFB   RdValUp         ; Read the analog value unipolar
           BAW500_0         ; Base address of W500
           rChannel_0       ; channel number (R)
           rValue_0         ; analog value (R)
      PUTX  rValue_0         ; put value to Data Base indexed
           rValueCh0
      DEC   rChannel_0       ; decrement channel number
      JR    P Cont          ; If Channel 0 is done set to 7
      LD    rChannel_0
           7

```

```

Cont:

```

```

$endgroup

```

```

      ECOB

```

Programmierbeispiel 2 mit Temperaturfühler Pt100/1000

Name: example2.src

Bereichsmodul: PCD7.W101+PCD7.W120; Jumper auf 'unipolar'

Input 0, 1: Temp. Element Pt100 0..600°C, Komparator ein,  
Code laut Tabelle: 20EBHInput 2, 3: Temp. Element Pt1000 -50..150°C, Komparator ein,  
Code laut Tabelle: 08EBHInput 4-7: als Stromquellen-Ausgang verwendet (muss mit Code 0  
konfiguriert werden)

Komparator-Werte:

- I 0: Komp A = 100°C,	B = 500°C	Hysterese je 10°C
- I 1: Komp A = 200°C,	B = 300°C	Hysterese je 10°C
- I 2: Komp A = 18°C,	B = 22°C	Hysterese je 1°C
- I 3: Komp A = 0°C,	B = 25°C	Hysterese je 2°C

Leseablauf: Zyklisch, alle COB 0 je ein Analogwert und Status pro Kanal.

User program:

\$Include C:\PG4\Fb\D4W500\_B.EQU

;-----

; Resource definitions for PCD4.W500

;-----

\$group W500

BAW500\_0 EQU I 0 ; Base Address of W500

rChannel\_0 EQU R 0 ; Channel number counter

rValue\_0 EQU R 1 ; Analog value

rStatus\_0 EQU R 2 ; Status register

;Database Value Registers of Input channels W500

rValueCh0 EQU R 3 ; Analog value Channel 0

rValueCh1 EQU R 4 ; Analog value Channel 1

rValueCh2 EQU R 5 ; Analog value Channel 2

rValueCh3 EQU R 6 ; Analog value Channel 3

rValueCh4 EQU R 7 ; Analog value Channel 4

rValueCh5 EQU R 8 ; Analog value Channel 5

rValueCh6 EQU R 9 ; Analog value Channel 6

rValueCh7 EQU R 10 ; Analog value Channel 7

;Database Status Registers of Input channels W500

rStatusCh0 EQU R 11 ; Status register Channel 0

rStatusCh1 EQU R 12 ; Status register Channel 1

rStatusCh2 EQU R 13 ; Status register Channel 2

rStatusCh3 EQU R 14 ; Status register Channel 3

rStatusCh4 EQU R 15 ; Status register Channel 4

rStatusCh5 EQU R 16 ; Status register Channel 5

rStatusCh6 EQU R 17 ; Status register Channel 6

rStatusCh7 EQU R 18 ; Status register Channel 7

;DBs

W5Conf\_0 EQU DB 0 ; DB for Configurate W500

```

;Configuration DB-----
;Remark: The Configuration DB is normally a RAM DB, because the checksum
; will be stored as first parameter in it. This is to guarantee, that after the
; download of the user program, the configuration will be done at the first
; startup (because of the 0 ), but then only if the checksum is not equal. If
; the DB is in a EPROM/Flash memory, the configuration will be executed at
; every startup or it must be stored in the extension memory (DB 4000-7999).
;
;
;      Conf,  KompA HyA  KompB, HyB,  UrSv,  UrOv,
DB W5Conf_0 [58] 0, ; reserved for checksum
      2, ; suppression ( 1=60Hz suppression, 2=50Hz suppression)
      20EBH, 1000, 100, 5000, 1000, 0, 0, ; channel 0
      20EBH, 2000, 100, 3000, 100, 0, 0, ; channel 1
      08EBH, 180, 10, 220, 10, 0, 0, ; channel 2
      08EBH, 0, 20, 250, 20, 0, 0, ; channel 3
      0000H, 0, 0, 0, 0, 0, 0, ; channel 4
      0000H, 0, 0, 0, 0, 0, 0, ; channel 5
      0000H, 0, 0, 0, 0, 0, 0, ; channel 6
      0000H, 0, 0, 0, 0, 0, 0, ; channel 7
$endgroup
;-----
      XOB 16
$group W500
      CFB Config ; Configure W500 card
          BAW500_0
          W5Conf_0
      LD rChannel_0 ; Init channel number counter
          3
$endgroup
      EXOB
;-----
;
;      COB 0
;      0

$group W500
; Read each cycle one channel of W500
      SEI rChannel_0
      CFB RdValBp ; Read the analog value bipolar
          BAW500_0 ; Base address of W500
          rChannel_0 ; channel number (R)
          rValue_0 ; analog value (R)
      PUTX rValue_0 ; put value to Data Base indexed
          rValueCh0
      CFB RdStatus ; Read status
          BAW500_0 ; Base address of W500
          rChannel_0 ; channel number (R)
          rStatus_0 ; status Register (R)
      PUTX rStatus_0 ; put Status to Data Base indexed
          rStatusCh0
      DEC rChannel_0 ; decrement channel number
      JR P Cont ; If Channel 0 is done set to 7
      LD rChannel_0
          3
Cont:
$endgroup

      ECOB

```

Programmierbeispiel 3 mit 2-Draht Messumformer

Name: example3.src

Bereichsmodul: PCD7.W104, Jumper auf 'unipolar'

Input 0..7: 2-Draht Messumformer, User Scaling, hohe Auflösung,  
Komparator ein  
Code laut Tabelle: 00FAH

Der Messumformer für Thermoelement Typ K hat einen Temperaturbereich von -100 .. +800°C (proportional zu 4 .. 20mA).

Es wird ein User Scaling von -1000 bis 8000 gewählt (Offset = -1000, Bereich = 9000).

Komparator-Werte:

- I 0, 1: Komp A = 100°C, B = 500°C Hysterese je 10°C
- I 2, 3: Komp A = 200°C, B = 300°C Hysterese je 10°C
- I 4, 5: Komp A = 500°C, B = 550°C Hysterese je 10°C
- I 6, 7: Komp A = 0°C, B = 100°C Hysterese je 5°C

Leseablauf: Zyklisch, alle COB 0 je ein Analogwert pro Kanal und der Status aller Kanäle (Komparator)

```

User program:
$Include C:\PG4\Fb\D4W500_B.EQU
;-----
; Resource definitions for PCD4.W500
;-----
$group W500

BAW500_0    EQU I 0      ; Base Address of W500

rChannel_0  EQU R 0      ; Channel number counter
rChannel2_0 EQU R 1      ; Channel number counter
rValue_0    EQU R 2      ; Analog value
rStatus_0   EQU R 3      ; Status register
;Database Value Registers of Input channels W500
rValueCh0   EQU R 4      ; Analog value Channel 0
rValueCh1   EQU R 5      ; Analog value Channel 1
rValueCh2   EQU R 6      ; Analog value Channel 2
rValueCh3   EQU R 7      ; Analog value Channel 3
rValueCh4   EQU R 8      ; Analog value Channel 4
rValueCh5   EQU R 9      ; Analog value Channel 5
rValueCh6   EQU R 10     ; Analog value Channel 6
rValueCh7   EQU R 11     ; Analog value Channel 7
;Database Status Registers of Input channels W500
rStatusCh0  EQU R 12     ; Status register Channel 0
rStatusCh1  EQU R 13     ; Status register Channel 1
rStatusCh2  EQU R 14     ; Status register Channel 2
rStatusCh3  EQU R 15     ; Status register Channel 3
rStatusCh4  EQU R 16     ; Status register Channel 4
rStatusCh5  EQU R 17     ; Status register Channel 5
rStatusCh6  EQU R 18     ; Status register Channel 6
rStatusCh7  EQU R 19     ; Status register Channel 7

;DBs
W5Conf_0    EQU DB 0     ; DB for Configurate W500

;Configuration DB-----
;Remark: The Configuration DB is normally a RAM DB, because the checksum
; will be stored as first parameter in it. This is to guarantee, that after the
; download of the user program, the configuration will be done at the first
; startup (because of the 0 ), but then only if the checksum is not equal. If
; the DB is in a EPROM/Flash memory, the configuration will be executed at
; every startup or it must be stored in the extension memory (DB 4000-7999).
;
;
;      Conf,  KompA HyA   KompB, HyB,   UrSv,  UrOv,
DB W5Conf_0 [58] 0, ; reserved for checksum
      2, ; suppression ( 1=60Hz suppression, 2=50Hz suppression)
      00FAH, 1000, 100, 5000, 100, 9000, -1000, ; channel0
      00FAH, 1000, 100, 5000, 100, 9000, -1000, ; channel 1
      00FAH, 2000, 100, 3000, 100, 9000, -1000, ; channel 2
      00FAH, 2000, 100, 3000, 100, 9000, -1000, ; channel 3
      00FAH, 5000, 100, 5500, 100, 9000, -1000, ; channel 4
      00FAH, 5000, 100, 5500, 100, 9000, -1000, ; channel 5
      00FAH, 0, 50, 1000, 50, 9000, -1000, ; channel 6
      00FAH, 0, 50, 1000, 50, 9000, -1000 ; channel 7
$endgroup
;-----

```

```

        XOB  16
$group W500
        CFB  Config      ; Configure W500 card
           BAW500_0
           W5Conf_0
        LD   rChannel_0  ; Init channel number counter
           7
$endgroup
        EXOB
;-----
;
        COB  0
           0

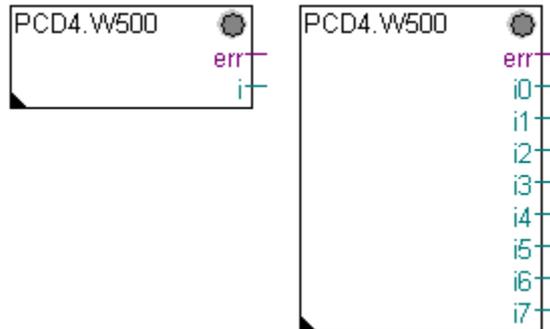
$group W500
;   Read each cycle one channel of W500
        SEI  rChannel_0
        CFB  RdValBp     ; Read the analog value bipolar
           BAW500_0     ; Base address of W500
           rChannel_0   ; channel number (R)
           rValue_0     ; analog value (R)
        PUTX rValue_0    ; put value to Data Base indexed
           rValueCh0
        DEC  rChannel_0  ; decrement channel number
        JR   P Cont     ; If Channel 0 is done set to 7
        LD   rChannel_0
           7
Cont:
        LD   rChannel2_0 ; Start at channel 7
           7
LOOP:  CFB  RdStatus    ; Read status
           BAW500_0     ; Base address of W500
           rChannel2_0   ; channel number (R)
           rStatus_0     ; status Register (R)
        PUTX rStatus_0  ; put Status to Data Base indexed
           rStatusCh0
        DEC  rChannel2_0 ; Decrement channel number
        JR   P LOOP     ; Loop until all channels are read
$endgroup

        ECOB

```

## 1.4 Erweiterter Betriebsmodus mit FBoxen in FUPLA

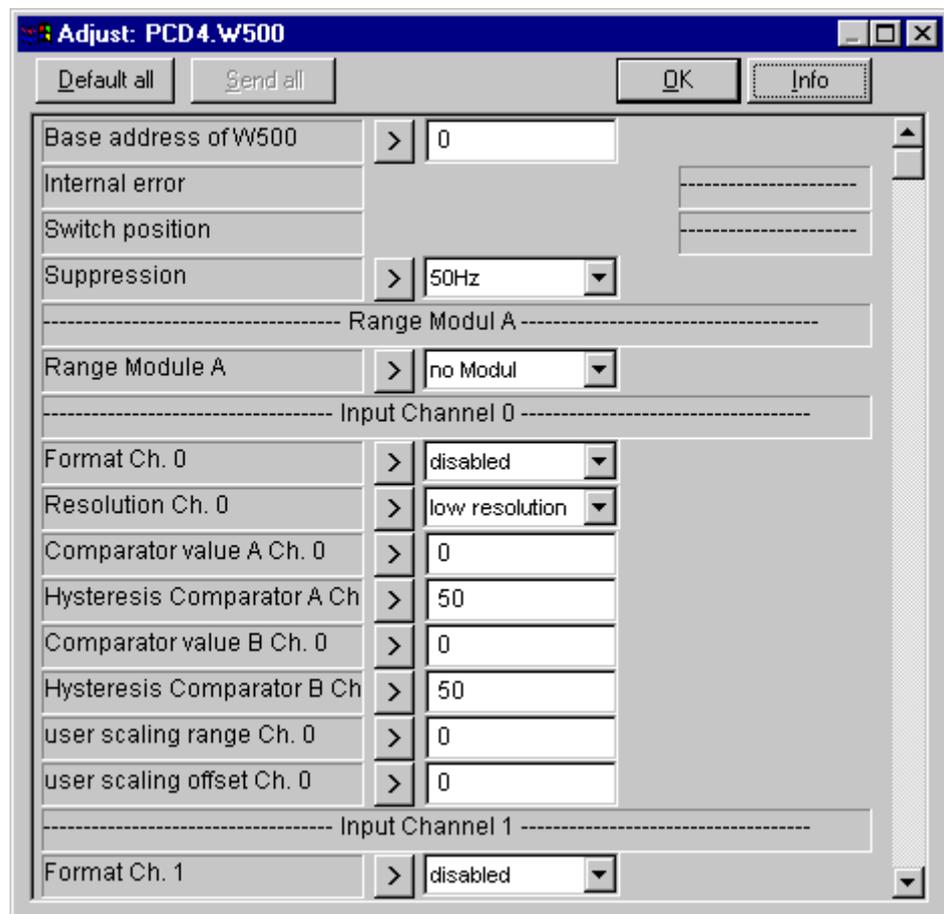
### 1.4.1 Die FBox 'PCD4.W500'



This FBox configures and reads the values of the PCD4.W500 modules for voltage, current or 2-wire temperature measurement.

Each channel has an output value from type integer. The values of the not used channels are 0.

Das Einstellfenster



**Base address of W500:**

The base address defines the location of the module in the PCD. The number must be the start address of the module (0, 16, 32, ...).

Important: do not use the base addresses 240 and 496 (conflict with watch dog).

**Internal error:**

The internal error shows if there is an error on the controller system of the W500 module.

If an internal error is occurred the LED change to red and the "err" output goes to high.

**Switch position:**

Shows the switch position of the unipolar/bipolar switch.

**Suppression:**

You can set 50 or 60 Hz suppression (standard 50 Hz). The suppression is only active in high resolution.

**Range Module A and B:**

In this adjustment the equipped range module is to be selected.

Important: if there is no module equipped, select "no module".

**List of Range Modules:**

PCD7.W100 4 channels, voltage range 10V,  
input resistance 200k $\Omega$  / 0.2%

PCD7.W101 4 channels, voltage range 1V,  
input resistance >10M $\Omega$

PCD7.W103 4 channels, current range 20mA (4..20mA),  
input resistance 49.9 $\Omega$  / 0.1%

PCD7.W104 4 channels, current range 20mA (4..20mA) for two-wire  
converter, input resistance 49.9 $\Omega$  / 0.1%

PCD7.W110 4 channels, temperature resistance Pt1000,  
temperature range -50..150 $^{\circ}$ C

PCD7.W111 4 channels, temperature resistance Ni1000,  
temperature range -50..150 $^{\circ}$ C

**Format channel 0..7**

Three different formats for each channel can be selected:

- Bit format: digital representation 0..4095 low resolution / 0..32767 high resolution

- Proportional format: proportional to the input:

- Voltage 10V: 0..10000 or -10000..10000 (bipolar)
- Voltage 1V: 0..10000 or -10000..10000 (bipolar)
- Current 20 mA: 0/4000..20000 (only unipolar possible)
- Temperature -50..150 $^{\circ}$ C: -500..1500

- user scaling: a user definable scaling

- The offset and the range of the scale can be specified

Important: if the input channel is not used, select disabled to disable the conversion.

Comparator value A and B for channels 0..7.

Two comparators for each channel can be defined. The comparator values refer to the output format of the channel.

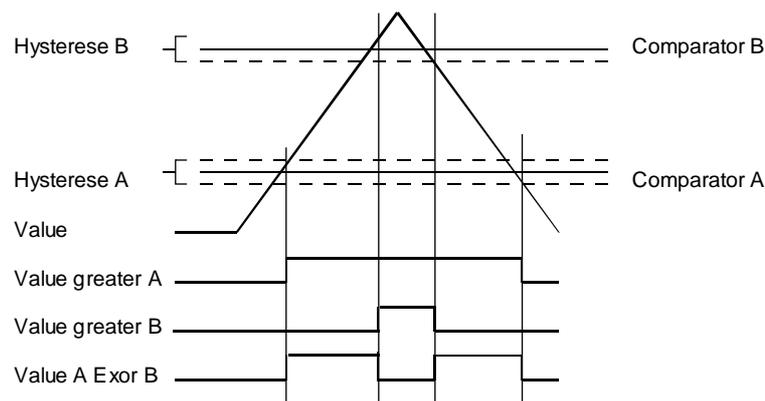
The comparator values must be within of the corresponding format:

$$\begin{aligned} (\text{min. format} < \text{comparator value} - \text{hysteresis} / 2) \\ (\text{max. format} > \text{comparator value} + \text{hysteresis} / 2) \end{aligned}$$

Remarks: If both comparator values are 0 then the comparator is disabled

Hysteresis comparator A and B for channels 0..7.

For each channel a hysteresis can be defined. Possible values 0..255.



User scaling range & offset for channels 0..7

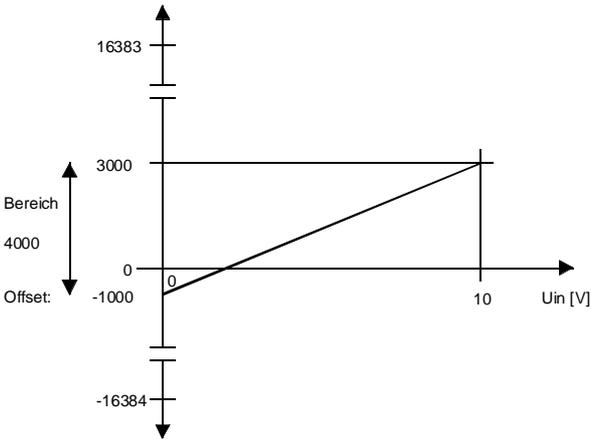
The offset and range for the user scale can be declared.

To use the user scaling, select the user scaling format.

There are signed or non signed ranges possible:

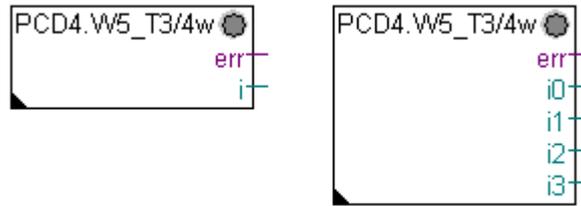
- Offset < 0 => scale is signed -16384 ... 16383
- Offset > 0 => scale is non signed 0 ... 32767

ex. signed user scaling



Remarks: All adjustments are mode 'offline'. The program must be re-compiled after changing a parameter.

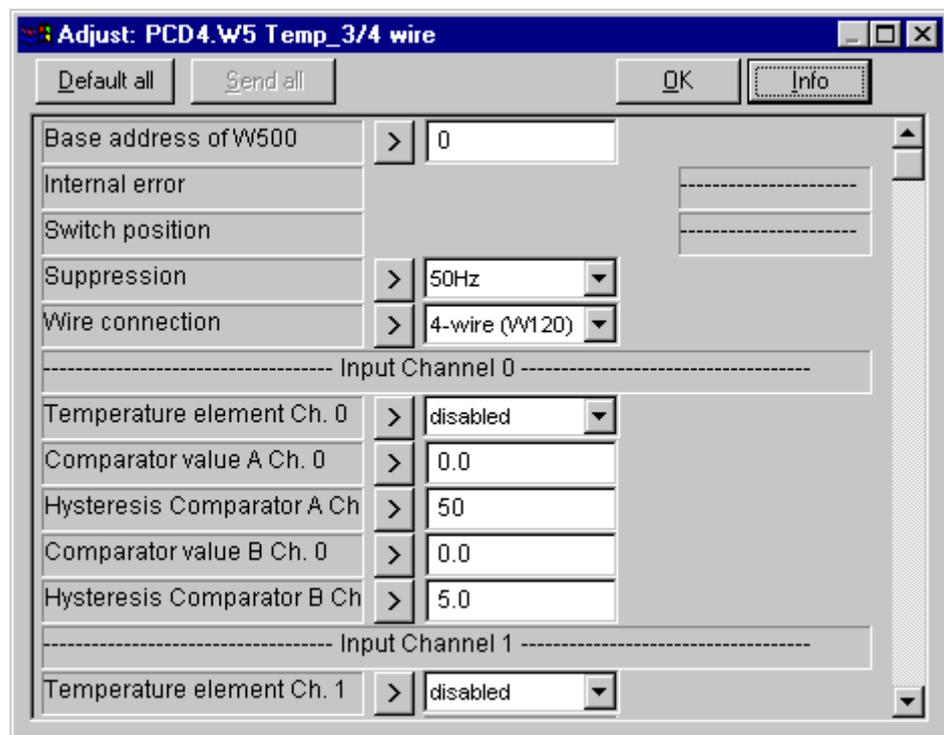
### 1.4.2 Die FBox 'PCD4.W5 Temp\_3/4 wire'



This FBox configures and reads the values if the PCD4.W500 are used as 3 or 4 - wire temperature measurement module.

Each channel has an output value from type integer. The values of the not used channels are 0.

Das Einstellfenster



**Base address of W500:**

The base address defines the location of the module in the PCD. The number must be the start address of the card (0, 16, 32, ...).

Important: Do not use the base addresses 240 and 496 (conflict with watch dog).

**Internal error:**

The internal error shows if there is an error on the controller system of the W500 module. If an internal error is occurred the LED change to red and the "err" output goes to high.

**Switch position:**

Shows the switch position of the unipolar/bipolar switch.

**Suppression:**

50 or 60 Hz suppression can be set (standard 50 Hz).

**Wire connection:**

3 or the 4 wire connection can be chosen.

(3 wire connection is in preparation).

**List of Range Modules**

connector B:

PCD7.W120 4 channels, for Pt/Ni100 or Pt/Ni1000 temperature resistance, 4 constant current outputs for 4 wire connection

PCD7.W121 4 channels, for Pt/Ni100 or Pt/Ni1000 temperature resistance, 4 constant current outputs and 4 voltage inputs for 3 wire connection (in preparation)

connector A:

PCD7.W101 4 channels, voltage range 1V, for Pt/Ni100 or Pt/Ni1000 temperature resistance,  
input resistance >10 M $\Omega$

**Temperature element channel 0..7**

The following thermometers can be used:

- Pt1000 temperature range -50..150°C
- Pt1000 temperature range 0..600°C
- Ni1000 temperature range -50..150°C
- Pt100 temperature range -50..150°C
- Pt100 temperature range 0..600°C
- Ni100 temperature range -50..150°C

The digital representation is always -500..1500 /0..6000 and the resolution 0.1°C.

Important: if the output channel is not used, 'disabled' is to select for the conversion.

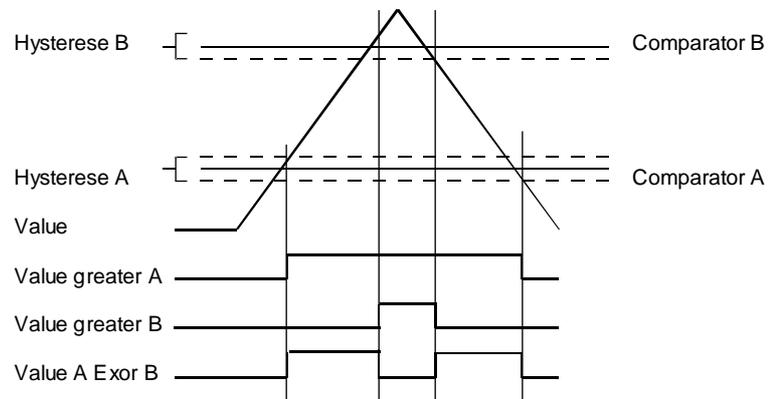
Comparator value A and B channel 0..3.

Two comparators can be defined for each channel. The comparator values refer to the output format of the channel (1°C => 1.0).

Remarks: If both comparator values are 0 then the comparator is disabled.

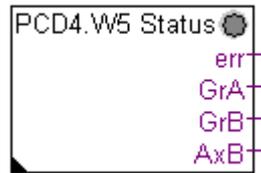
### Hysteresis comparator A and B channel 0..7

For each channel you can define a hysteresis.



Remarks: All adjusts are mode offline. The program must be recompiled after changing a parameter.

### 1.4.3 Die FBox 'PCD4.W5 Channel Status'

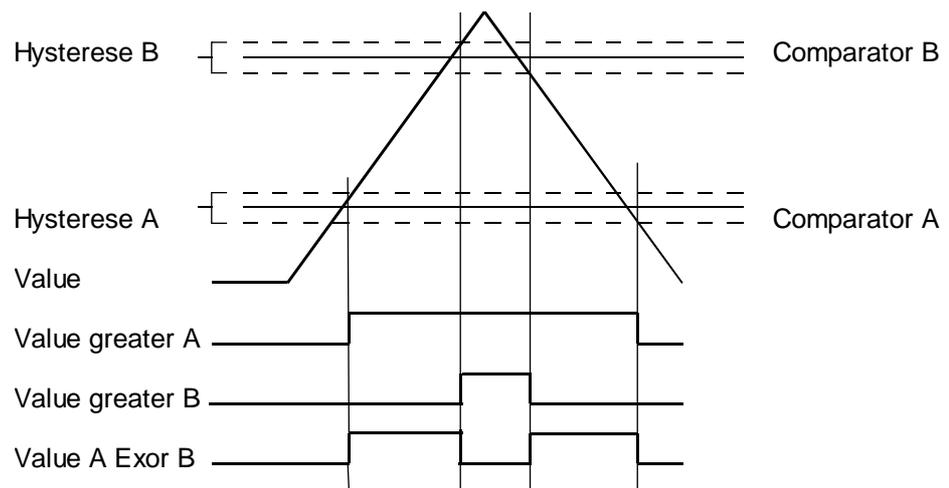


This FBox reads the channel status and the comparator values of the PCD4.W500.

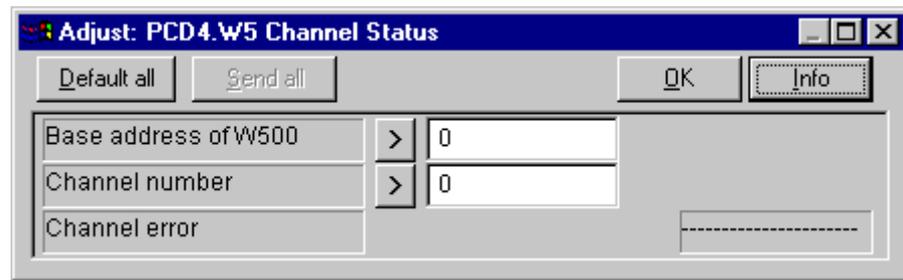
#### Outputs:

There are 4 output Flags on this FBox:

- err: Error
- GrA: value is greater than comparator A
- GrB: value is greater than comparator B
- AxB: value is between comparator A and B (Exor)



## Das Einstellfenster

**Base address of W500:**

The base address defines the location of the module in the PCD. The number must be the start address of the card (0, 16, 32, ...).

Important: do not use the base addresses 240 and 496 (conflict with watch dog).

**Channel number:**

It defines the channel of the W500. Accepted values are 0..7.

**Channel error:**

The channel error shows if there is an error on the selected channel.

If a channel error is occurred the LED change to red and the "err" output goes to high.

Notizen:

## Anhang: Widerstandswerte für Pt100/Pt1000 / Ni100/Ni1000

T [°C]	RT Pt100	RT Pt1000	RT Ni 100	RT Ni 1000
-50	80.31	803.07	74.26	742.55
-40	84.27	842.71	79.13	791.31
-30	88.22	882.22	84.15	841.46
-20	92.16	921.60	89.30	892.96
-10	96.09	960.86	94.58	945.82
0	100.00	1000.00	100.00	1000.00
10	103.90	1039.02	105.55	1055.52
20	107.79	1077.93	111.24	1112.36
30	111.67	1116.72	117.06	1170.56
40	115.54	1155.39	123.01	1230.11
50	119.40	1193.95	129.11	1291.05
60	123.24	1232.39	135.34	1353.40
70	127.07	1270.72	141.72	1417.21
80	130.89	1308.93	148.25	1482.50
90	134.70	1347.02	154.93	1549.34
100	138.50	1385.00	161.78	1617.79
110	142.29	1422.86	168.79	1687.89
120	146.06	1460.61	175.97	1759.72
130	149.82	1498.24	183.33	1833.35
140	153.58	1535.75	190.89	1908.87
150	157.31	1573.15	198.63	1986.35
160	161.04	1610.43	206.59	2065.89
170	164.76	1647.60	214.76	2147.58
180	168.46	1684.65	223.15	2231.53
190	172.16	1721.58	231.78	2317.83
200	175.84	1758.40	240.66	2406.60
210	179.51	1795.10	249.80	2497.95
220	183.17	1831.68	259.20	2592.00
230	186.82	1868.15	268.89	2688.87
240	190.45	1904.51	278.87	2788.68
250	194.07	1940.74	289.16	2891.56
260	197.69	1976.86		
270	201.29	2012.87		
280	204.88	2048.76		
290	208.45	2084.53		

T [°C]	RT Pt100	RT Pt1000
300	212.02	2120.19
310	215.57	2155.73
320	219.12	2191.15
330	222.65	2226.46
340	226.17	2261.66
350	229.67	2296.73
360	233.17	2331.69
370	236.65	2366.54
380	240.13	2401.27
390	243.59	2435.88
400	247.04	2470.38
410	250.48	2504.76
420	253.90	2539.02
430	257.32	2573.17
440	260.72	2607.20
450	264.11	2641.12
460	267.49	2674.92
470	270.86	2708.60
480	274.22	2742.17
490	277.56	2775.62
500	280.90	2808.96
510	284.22	2842.18
520	287.53	2875.28
530	290.83	2908.27
540	294.11	2941.14
550	297.39	2973.90
560	300.65	3006.54
570	303.91	3039.06
580	307.15	3071.47
590	310.38	3103.76
600	313.59	3135.94

### Formeln:

Pt 100 (-50..0°C) :	$100 \cdot (1 + 3.90802E-3 \cdot T - 0.5802E-6 \cdot T^2 - 0.42735E-11 \cdot (T-100) \cdot T^3)$
Pt 100 (0..600°C) :	$100 \cdot (1 + 3.90802E-3 \cdot T - 0.5802E-6 \cdot T^2)$
Pt 1000 (-50..0°C) :	$1000 \cdot (1 + 3.90802E-3 \cdot T - 0.5802E-6 \cdot T^2 - 0.42735E-11 \cdot (T-1000) \cdot T^3)$
Pt 1000 (0..600°C) :	$1000 \cdot (1 + 3.90802E-3 \cdot T - 0.5802E-6 \cdot T^2)$
Ni 100 (-50..250°C) :	$100 \cdot (1 + 0.5485E-2 \cdot T + 0.665E-5 \cdot T^2 + 2.805E-11 \cdot T^4 - 2E-17 \cdot T^6)$
Ni 1000 (-50..250°C) :	$1000 \cdot (1 + 0.5485E-2 \cdot T + 0.665E-5 \cdot T^2 + 2.805E-11 \cdot T^4 - 2E-17 \cdot T^6)$

Notizen

## 2. PCD4.W600 Galvanisch getrenntes Ausgangs-Analogmodul, Auflösung 12 Bit

---

Intelligentes analoges Ausgangsmodul mit galvanischer Trennung. Auflösung 12 Bit. 8 Ausgänge für Spannungen 0..10V und  $\pm 10V$  und Ströme 0..20 mA und 4..20 mA.

Ein  $\mu$ -Controller ermöglicht die Ausführung intelligenter Funktionen ohne die PCD-CPU zu belasten:

- Einzelausgabe oder synchrone Aufdatierung
- Umrechnung des Digitalwertes in ein bereichproportionales Format
- Anwenderdefinierbare Skalierung für Bereich und Offset
- Identifizierung des Moduls im Anwenderprogramm und Identifikation der Bereichsmodule

## 2.1 Hardware und Technische Daten

---

### 2.1.1 Modulübersicht

#### **Basismodul:**

PCD4.W600    enthaltend den galvanisch getrennten DC/DC-Wandler für die Speisung der steckbaren Bereichsmodule, den  $\mu$ -Controller mit dessen Peripheriekomponenten sowie das I/O-Businterface.

#### **Bereichsmodule:**

Diese enthalten den Optokoppler für die galvanische Trennung zum PCD-Prozessor, den D/A-Wandler und die Ausgangsstufen.

PCD7.W300	2 Kanäle, Bereich 0..10V
PCD7.W302	2 Kanäle, Bereich $\pm 10V$
PCD7.W304	2 Kanäle, Bereich 0..20 mA
PCD7.W305	2 Kanäle, Bereich 4..20 mA

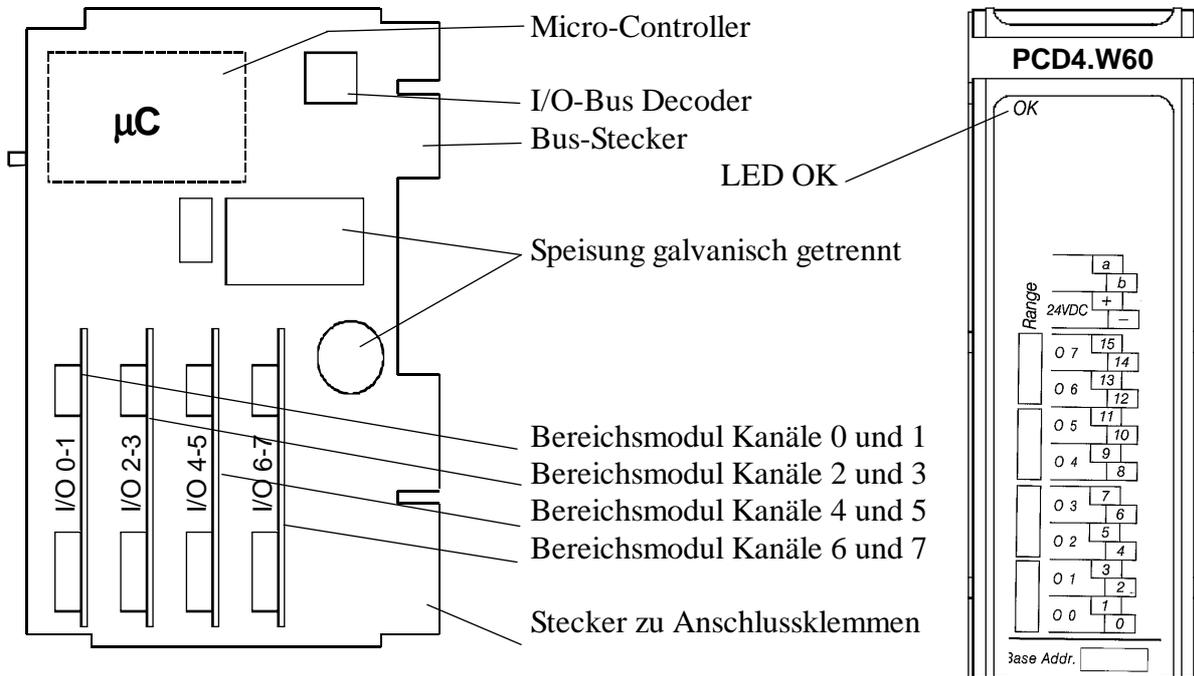
**2.1.2 Technische Daten** (Basismodul)

Anzahl Ausgänge pro Modul	8 Spannungs- oder Stromausgänge (in 4 Gruppen), kurzschlussfest
Potentialtrennung	Ja, zwischen PCD-GND und Modul-GND 500 VDC, 1 min
Signalbereiche	Siehe Bereichsmodule
Digitale Darstellung (Auflösung)	12 Bit ( 0 .. 4095)
Wandlungszeit	0.1 ms für Spannung (mit ohmscher Last) 0.8 ms für Spannung (mit kapazitiver Last) 0.3 ms für Strom
Lastimpedanz	Spannung: $\geq 3 \text{ k}\Omega$ Strom: 0 .. 500 $\Omega$ kapazitive Last < 1 $\mu\text{F}$ induktive Last < 1 mH
Genauigkeit bezüglich Bereichsendwert	Spannung: $\pm 0.15\% \pm 5 \text{ mV}$ Strom: $\pm 0.2\% \pm 20 \mu\text{A}$ 4 mA: $\pm 20 \mu\text{A}$
Temperaturfehler	$\pm 0.02\% / ^\circ\text{C}$
Linearitätsfehler	Spannung: $\pm 0.05\%$ Strom: $\pm 0.1\%$
Wiederholgenauigkeit	$\pm 0.05\%$
Restwelligkeit	Spannung: $\pm 0,05\%$ Strom: $\pm 0.1\%$
Stromaufnahme	Intern ab PCD4-Bus +5V: 200 mA Extern +24V *): 100 mA +20 mA pro Stromausgang

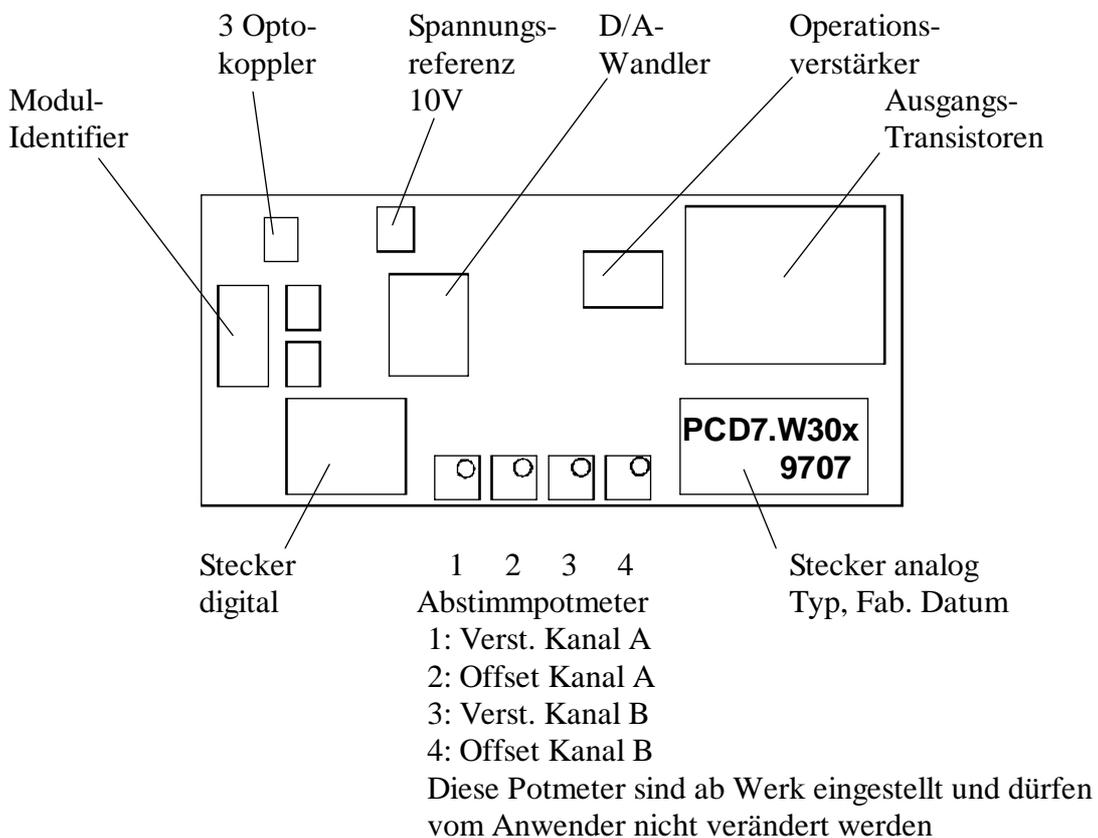
\*) Anforderungen wie PCD4.N2..

### 2.1.3 Präsentation der Module

#### Hauptmodul



#### Bereichsmodul



### 2.1.4 Einsetzen der Bereichsmodule

Um die Bereichsmodule einstecken zu können, muss die Leiterplatte aus dem Modulgehäuse herausgezogen werden. Dies geschieht durch Eindrücken der seitlichen Schnappverklüngen der Frontabdeckung. Anschliessend ist auf der linken Modulseite oben die Printbefestigungsschraube herauszuschrauben, womit die Leiterplatte aus dem Gehäuse gezogen werden kann.

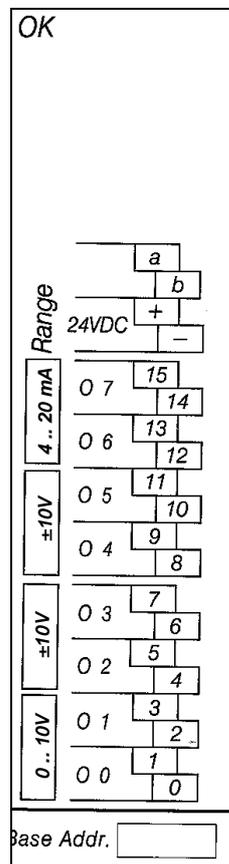
Es können 4 Bereichsmodule zu je 2 Kanälen eingesteckt werden. Beim Einstecken ist zu beachten, dass jedes Modul oben und unten eingeklinkt ist.

Nach dem Einsetzen der Bereichsmodule ist das Gehäuse wieder zu schliessen und die Printbefestigungsschraube anzubringen.



**Achtung:** Sowohl auf dem Basisprint wie auch auf den Bereichsmodulen befinden sich Bauteile, welche bezüglich elektrostatischen Entladungen empfindlich sind.

Auf den 4 Steckplätzen können unterschiedliche Bereichsmodule eingesteckt werden. Um die Bestückung von aussen jederzeit ersichtlich zu machen, sollte nicht vergessen werden, die Eintragungen auf dem Front- und Seitenschild vorzunehmen. (Die Bestückung kann auch per Software identifiziert werden).



MURTEN SWITZERLAND

---

ANALOG MODULE

Type **PCD4.W600**

Version **A**

Modif. **1 2 3 4 5**

Firmware

OUTPUTS

2 x (Ch0,1) **0..10V (300)**

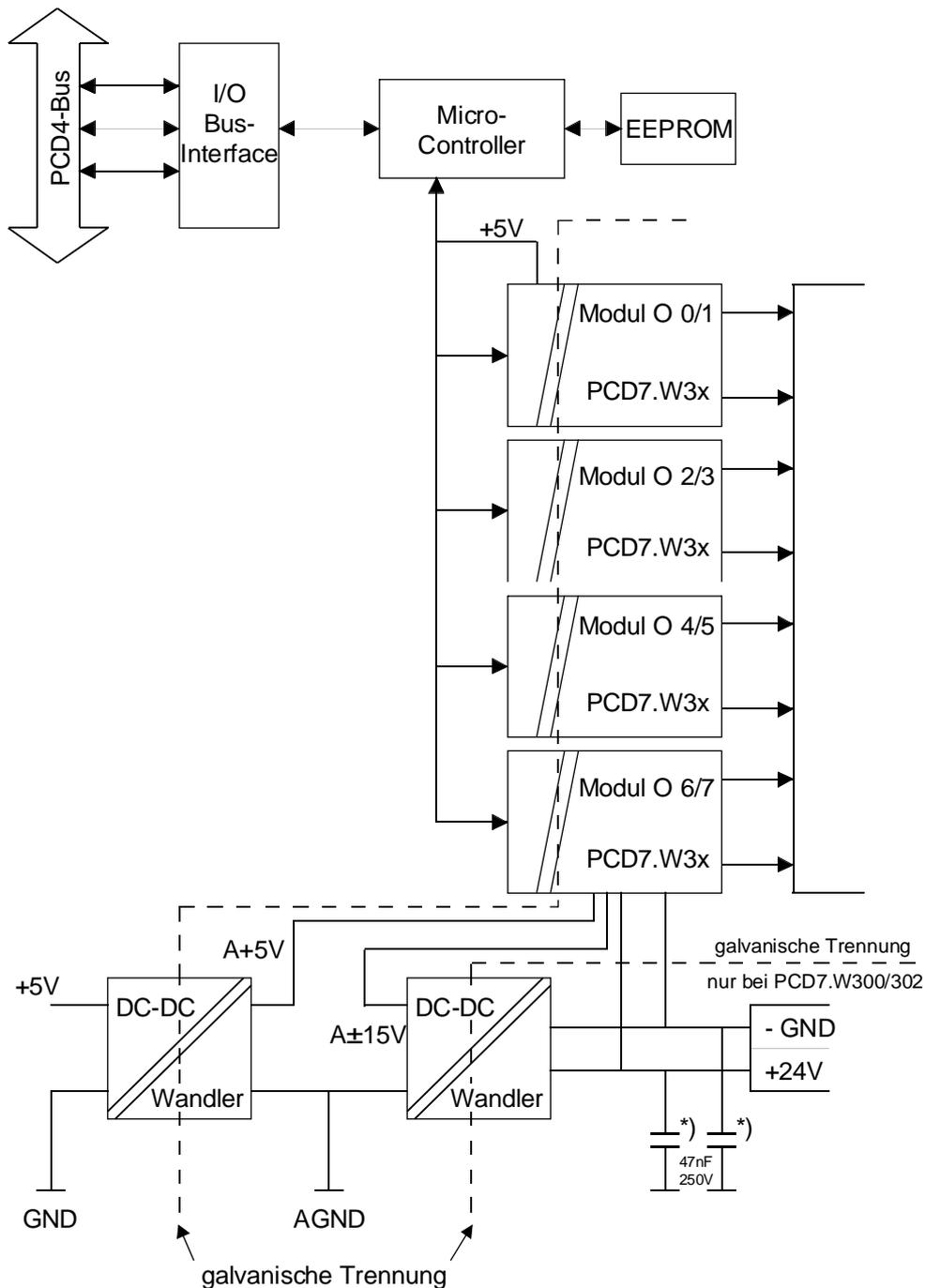
2 x (Ch2,3) **± 10V (302)**

2 x (Ch4,5) **± 10V (302)**

2 x (Ch6,7) **4..20mA (305)**

9713

2.1.5 Blockschaltbild



\*) Um einen Isolationstest (500 VDC) in der Anlage durchführen zu können, müssen die Entstörkomponenten auf dem PCD4.C2.. entfernt werden.

### 2.1.6 Bedeutung der 16 Adressen

I/O Adresse: 

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

zum Schreiben (Outputs)

Kanal Adresse	K0	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Conv	Status	Write	A0	A1	A2	A3	Data '0'
Data Adresse	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	Data '1'

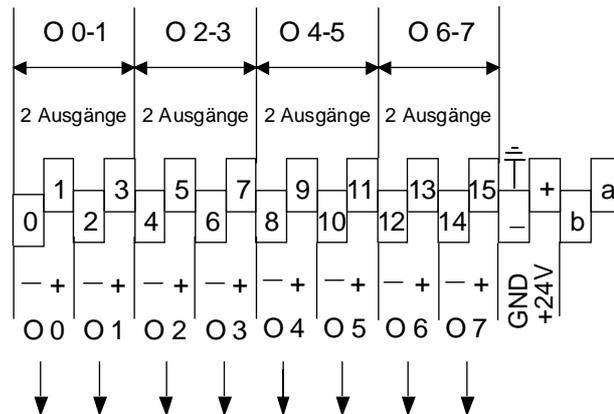
zum Lesen (Inputs)

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	Busy
														MSB	
LSB															

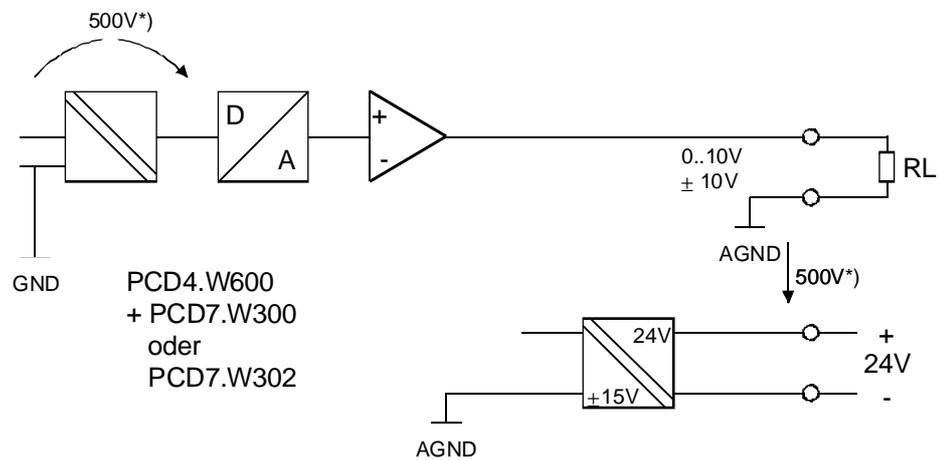
- K0 .. K7: Kanalwahl SET O Kx
- Conv: Ein SET/RES O 8 startet Wandlung (Daten Ein-/Ausgabe) \*)
- Status: Ein SET/RES O 9 gibt das Statusregister auf D0 .. D14 \*)
- Write: Schreiben/Lesen
- A0..3: 4 Bit Adresse
- Data: Selektiert Data- oder Kanal-Adresse
- D0..D14: 15 Bit Daten → Conv  
Statusregister → Status

\*) Busy-"Eingang" = H

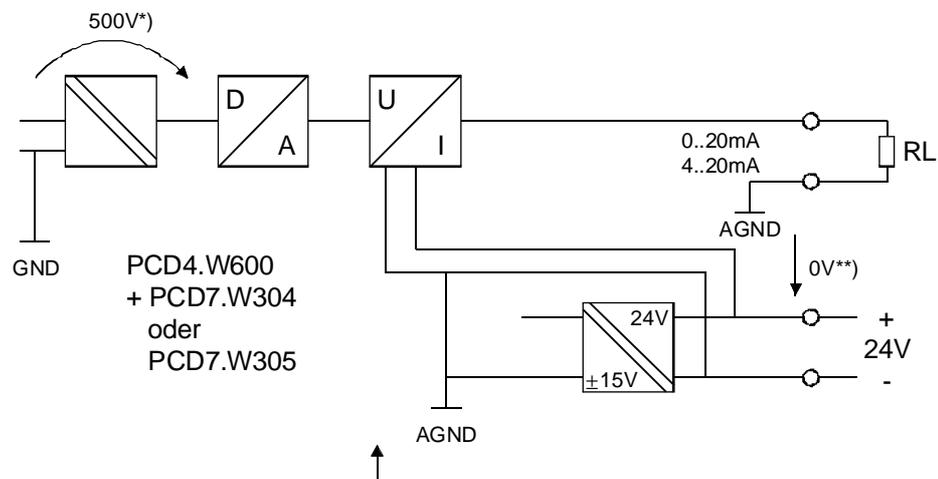
### 2.1.7 Modulanschluss



#### Anschluss für Spannungsausgang



#### Anschluss für Stromausgang



- \*) Isolationsspannung der galvanischen Trennung
- \*\*\*) Gleiches Potential von 24V und RL (Ausgang)

## 2.2 Standard-Betriebsmodus

---

### 2.2.1 Software

Ohne Konfigurierung des  $\mu\text{C}$  verhält sich das Modul PCD4.W600 wie andere analoge Ausgangsmodule. Die Konfigurierung des Moduls ( $\mu\text{C}$ ) kann aber so vorgenommen werden, dass ein Bereich und ein Offset direkt berücksichtigt werden. Siehe die nachfolgenden Abschnitte 2.3 und 2.4: "Erweiterte Betriebsmodi".



#### **Wichtige Anmerkung:**

Wurde das Modul vorgängig im 'synchronous updating'-Modus, betrieben, ist diese Konfiguration im EEPROM gespeichert und wird bei jeder neuen Inbetriebnahme wieder übernommen. Der 'Single-Shot'-Modus wird daher nicht mehr funktionieren, d.h. das EEPROM muss zuerst umkonfiguriert werden.



#### **Lösung:**

Programmierung mit FBoxen: Es ist ein einfaches Anwenderprogramm mit der PCD4W600-FBox zu erstellen und auszuführen, wobei für alle Kanäle 'disabled' zu wählen ist.



Programmierung mit FBs: Im Konfigurations-DB ist in der Kolonne 'Conf' für alle Kanäle der Code 0000H einzusetzen und das Programm auszuführen. (Es kann das Programmbeispiel 'example1.src' dazu verwendet werden, siehe Abschnitt 2.3.5)

### 2.2.2 Anwenderprogramm zur Ausgabe eines Analogwertes

Prinzip-Beispiel in IL (Instruction List) mit Warteschleife zum Abwarten des 'Busy'.

Es soll der Analogwert aus dem Register R 103 auf Kanal 1 ausgegeben werden. Das Modul hat die Basisadresse 48.

```

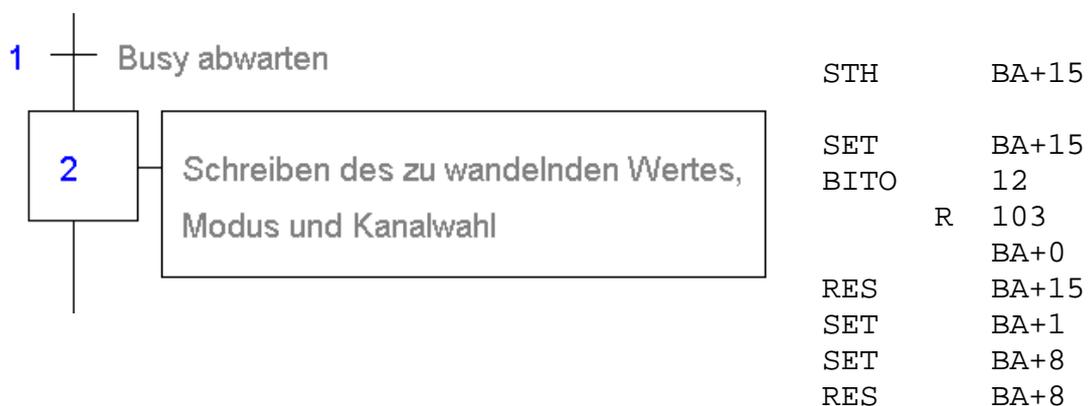
BA EQU O 48

BUSY: STH      BA+15    ; Wenn = H, µC belegt (Busy)
      JR       H  BUSY  ; Warten, solange Busy = H

      ACC     H          ; ACCU muss = H sein
      SET     BA+15     ; Muss H sein zum Daten schreiben
      BITO    12        ; Schreibe D/A-Wert, 12 Bit
                        R 103    ; aus Register R 103
                        BA+0    ; zur Adresse 0 (LSB) bis 11
      RES     BA+15     ; Muss L sein zum Schreiben der
                        ; Kanaladresse
      SET     BA+1      ; Kanalwahl: Kanal 1
      (RES   BA+8)
      SET     BA+8      ; Auslösung der A/D-Umwandlung
      RES     BA+8      ; durch ein-/ausschalten der Adresse 8

```

Da es sich beim Lesen und Schreiben eines Analogwertes jeweils um einen sequentiellen Ablauf handelt, wird das Anwenderprogramm vorzugsweise in GRAFTEC geschrieben (keine Programmsprünge, keine Warteschleifen).



## 2.3 Erweiterter Betriebsmodus mit FB-Library

---

### 2.3.1 Beschreibung der integrierten Funktionen

#### Single Shot Mode

##### 12 Bit Format

(Werkseitige Konfiguration ohne weitere Programmierung)

Wert im 12 Bit Format (0..4095)

Ausgabezeit: ca. 150  $\mu$ s (Spannungsausgang)

##### Proportional Voltage, Current

Digitale Darstellung in physikalischen Werten

Spannungsbereich: PCD7.W300 10V → Darstellung 0..10000

PCD7.W302  $\pm$ 10V → Darstellung  $\pm$ 10000

Strombereich: PCD7.W304 0..20 mA → Darstellung 0..20000

PCD7.W305 4..20 mA → Darstellung 4000..20000

Bem.: Das PCD4.W600 Modul erkennt von selbst, welches Bereichsmodul an welchem Steckplatz bestückt ist (Plug & Play).

Die Auflösung des Ausgangsmoduls bleibt jedoch in jedem Fall 12 Bit.

Ausgabezeit: ca. 1 ms (Spannungsausgang)

User Scaling

Weiter kann eine anwenderdefinierbare Skalierung gewählt werden. Mittels zweier 15 Bit Werte werden pro Kanal der Bereich und der Offset der Skala angegeben.

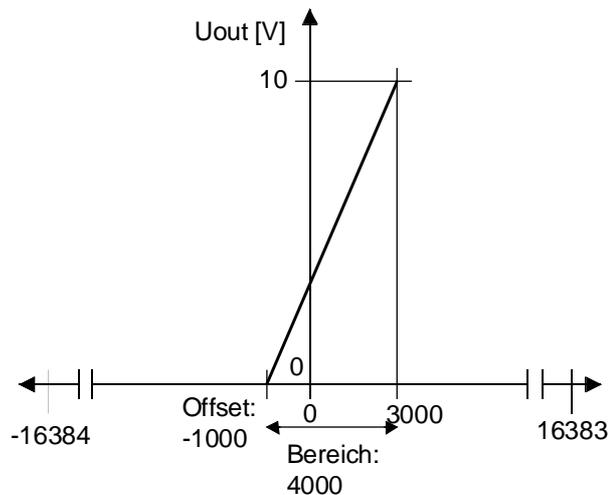
- Bereich: 0..32767 (15 Bit no sign)
- Offset: -16384..+16383 (15 Bit sign 2er Complement)

Beispiel: Spannungsausgang 0..10V:

- Bereich: 4000
- Offset: -1000 (muss nicht symmetrisch sein)

Offset  $\geq$  0: Die Summe Offset + Bereich muss immer innerhalb 0..32767 (15 Bit no sign Format) sein. Ist dies nicht der Fall, wird im Statusregister das Scaling Error Flag gesetzt.

Offset  $<$  0: Die Summe Offset + Bereich muss immer innerhalb -16384..+16383 (15 Bit sign Format) sein. Ist dies nicht der Fall, wird im Statusregister das Scaling Error Flag gesetzt.



Beim Wählen des 'User Scaling' wird unabhängig vom Bereichsmodul der angegebene Bereich verwendet. Die Auflösung des Ausgangsmoduls bleibt jedoch in jedem Fall 12 Bit.

**Synchronous updating Mode**

Jeder Ausgang kann mit einem Wert vorgeladen werden (Adresse 2 / FB 'WrPreVal'). Beim Schreiben des Befehls "Sync all channels now" (FB 'Control') werden vom Prozessor auf dem W600-Modul die zuvor geladenen Werte ausgegeben, ohne den PCD4 Prozessor zu belasten. Das Format des Wertes ist wie im Single Shot Mode wählbar.

Verzögerungszeit zwischen 8 Kanälen : ca. 75  $\mu$ s

### 2.3.2 Programmiermodell

#### Aufteilung der PCD4-Adressen

I/O	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

#### Zum Schreiben (Outputs)

Kanal/ Adresse Data	K0	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Conv *	Status *	Write	A0	A1	A2	A3	Data '0'
	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	Data '1'

#### Zum Lesen (Inputs)

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	Busy
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	------

K0..K7: Kanalwahl SET O Kx

Conv: Ein SET/RES O 8 startet Wandlung (Daten Ein-/Ausgabe)\*) Int 0

Status: Ein SET/RES O 9 gibt das Statusregister auf D0..D14\*) Int 1

Write: Schreiben / Lesen

A0..3: 4 Bit Adresse

Data: Selektiert Data oder Kanal/Adresse

D0..D14: 15 Bit Daten → Conv

Statusregister → Status

\*) - der Busy Input wird = 1 (H)  
- die geschriebenen Daten werden vom µC ausgewertet

Bem. Wird die Wandlung auf ein nicht bestücktes Bereichsmodul ausgelöst, wird im Statusregister das Channel Error und des General Error Flag gesetzt.

Programmbeispiel in IL und GRAFTEC siehe Abschnitt 2.2.2.

**Statusregister**Channel spec.  
status

Global status

Data	Bezeichnung
D0-D2	not used
D3	Scaling error
D4, D5	not used
D6	Range Module not equipped
D7	Channel Error
D8-D10	Internal Error 3 bits : 000: everything ok 001: CPU or internal RAM error 010: external RAM error 011: EPROM checksum error 100: EEPROM checksum error 101: EEPROM initi. and test error 110: D/A converter error 111: Watch dog error
D11-D13	not used
D14	General error

Erklärungen zu den Errorflags:

Scaling Error: Das Errorflag wird gesetzt, wenn das User Scaling nicht möglich ist.

Range Module not equipped:

Dieses Flag wird gesetzt wenn auf einem Ausgang eine Wandlung ausgeführt wird, aber kein Bereichsmodul bestückt ist.

Channel error: Wenn das Scaling- oder das Wiring Errorflag gesetzt ist, wird auch das Channel Flag gesetzt.

Internal error: Wenn ein Fehler auf dem Kontrollersystem oder auf dessen Peripherie vorkommt, wird der Fehlercode ausgegeben.

General error: Ist ein obengenanntes Errorflag gesetzt, wird auch das General Errorflag gesetzt.

Das Statusregister wird am einfachsten über den FB 'RdStatus' gelesen.

### 2.3.3 Programmierung der integrierten Funktionen

Die einzelnen Parameter können mit den Adressen ausgewählt werden:

Adresse	Bedeutung	Anzahl Bit
01	Channel specific configuration	15 Bit
02	Preload value for synchronous updating	15 Bit
03	not used	
04	not used	
05	not used	
06	not used	
07	User scaling range value	15 Bit
08	User scaling offset value	15 Bit

Tabelle 1: Bedeutung der Adressen

#### Kanal spezifische Konfiguration (Adresse = 01)

Mode	Equipped module	Format	Code
Single shot		12 Bit *)	0000H *)
	+	Proportional	0008H
		User Scaling	0018H
Synchronous Updating**)		12 Bit	0001H
	+	Proportional	0009H
		User Scaling	0019H

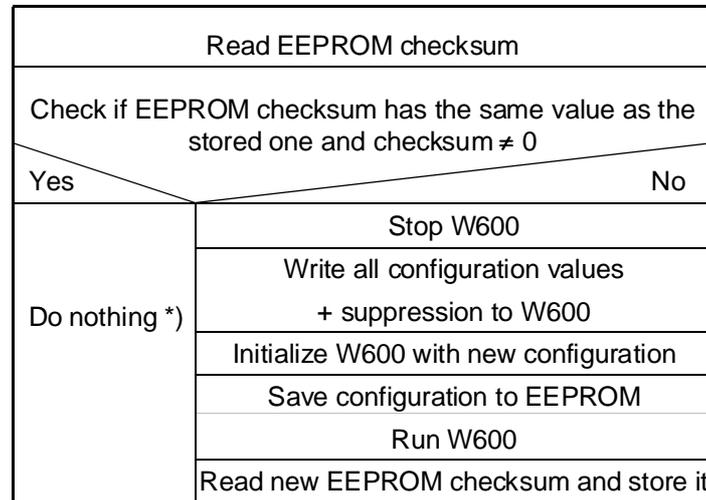
Tabelle 2: Kanalspezifische Konfiguration

- \*) Default Programmierung (FW Default)
- + Das PCD4.W600-Modul erkennt von selbst, welches Bereichsmodul an welchem Steckplatz bestückt ist (Plug & Play).
- \*\*\*) Bei einem als 'Synchronous Updating'-Modus konfigurierten Ausgang wird beim Startup (Einschalten, Restart warm) der im EEPROM gespeicherte Preload-Wert ausgegeben.

## Konfigurationsablauf

Die Konfigurierung erfolgt vorzugsweise in der Kaltstartroutine XOB 16.

Struktogramm der Konfiguration (und Ablauf des 'Config' FBs)



\*) Beim Aufstarten des W600 wird automatisch die im EEPROM gespeicherte Konfiguration übernommen. Somit erübrigt sich eine Neukonfigurierung.

**Wichtig:** Bei der Änderung der Konfigurationsdaten muss auch die gespeicherte Checksumme (im DB oder Register) auf 0 gesetzt werden, da sonst die Konfigurierung nicht erfolgt.

→ **Einfacher ist die Programmierung jedoch mit dem FB "Config" oder mit der FBox in FUPLA.**

### 2.3.4 Beschreibung der FBs

Folgende FBs sind für das Modul PCD4.W600 verfügbar:

- **FBs zum zyklischen Lesen / Schreiben von Informationen (im COB)**

- WrVal           FB zum Schreiben des Ausgangswertes
- WrPreVal       FB zum Schreiben des Vorladewertes
- RdStatus       FB zum Lesen des Statusregisters
- Control         FB zum Schreiben des Sync Befehls  
Code 0

- **FBs zur Konfigurierung oder um Informationen zu schreiben**

- Config           FB zur Konfigurierung des W600
- WrCData         FB zum Schreiben der kanalspezifischen  
Konfiguration
- RdCData         FB zum Lesen der kanalspezifischen  
Konfiguration
- Control         FB um das W600-Modul zu überwachen  
Code 2..8       (Ausnahme: Sync all channels now)
- RdInfo           FB zum Lesen von W600 Informationen

Diese FBs sollten nur zum Konfigurieren oder zum Lesen von Informationen verwendet werden. Bei einer Verwendung in einem COB kann das Programm oder das W600-Modul, je nach Funktion des FBs, für längere Zeit blockiert sein.

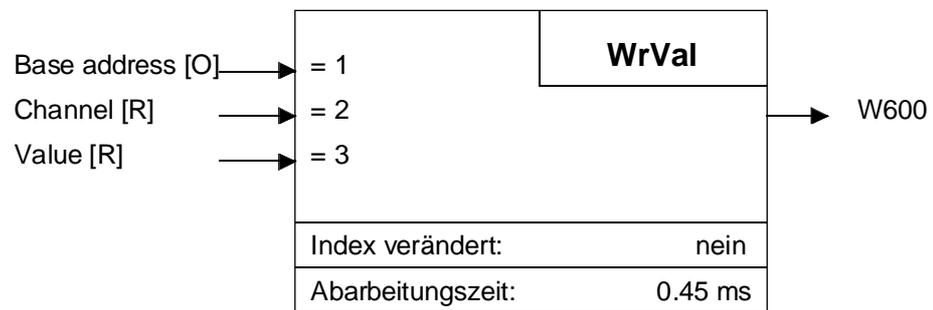
#### **Globale Flags der FBs:**

**Timeout:**       Bei den Read FBs (Rd...) wird im FB auf einen Wert gewartet. Wenn das Modul W600 nicht auf den Lesebefehl reagiert, wird nach der Timeoutzeit (PCD4.M120 = 15 ms) der FB verlassen und das Flag gesetzt.

Flags des 'RdStatus' FBs siehe Beschreibung des FBs.

**Achtung:**       Die globalen Symbole sind für alle W600 Module gemeinsam!  
(Auch die Status Flags des 'RdStatus' FBs)

Die FB-Abarbeitungszeiten wurden mit einem PCD4.M120 gemessen.

**WrVal****Funktion:** - Write Value**WrVal**

Mit diesem FB wird der Wert des Ausgangs geschrieben. Die Basisadresse ist der erste Parameter. Der 2. Parameter ist die Kanalnummer. Als 3. Parameter wird der Wert angegeben.

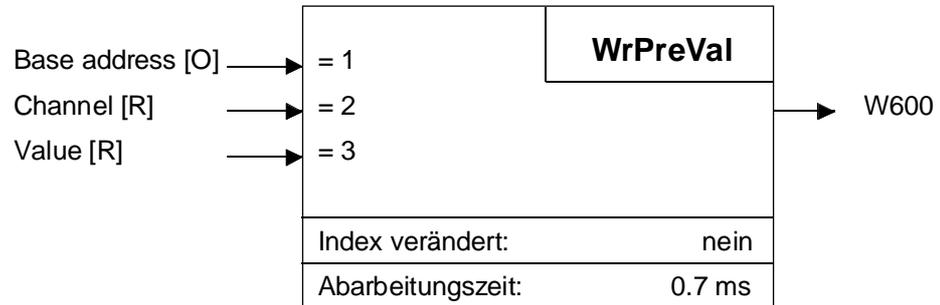
**Bemerkung:** Bei der Konfigurierung des W600 im "user scaling" oder "proportionalen" Format bleibt der Busy-Eingang nach der Abarbeitung des FBs ca. 0.5 ms = H.

```

$group W600
LD      Channel_Nb    ; Register = channel 2
        2
LD      DA_Value; Register = value to output
        1000
CFB     WrVal
        O 16          ; Base address of module
        Channel_Nb   ; Reg. containing channel number
        DA_Value; Reg. containing the value
$endgroup

```

**Bemerkung:** Wenn das W600 auf den Befehl nicht reagiert (Busy bleibt = H), dann wird nach ca. 15 ms das Flag 'Timeout' gesetzt.

**WrPreVal****Funktion:** - Write Preload Value**WrPreVal**

Mit diesem FB wird der Vorladewert des Ausgangs geschrieben. Die Basisadresse ist der erste Parameter. Der 2. Parameter ist die Kanalnummer. Als 3. Parameter wird der Wert angegeben.

**Bemerkung:** Bei der Konfigurierung des W600 im "user scaling" oder "proportionalen" Format bleibt der Busy-Eingang nach der Abarbeitung des FBs ca. 0.5ms = H.

```

$group W600
LD      Channel_Nb    ; Register = channel 2
        2
LD      DA_Value; Register = value to output
        1000
CFB     WrPreVal
        O 16          ; Base address of module
        Channel_Nb    ; Reg. containing channel number
        DA_Value; Reg. containing the value
$endgroup

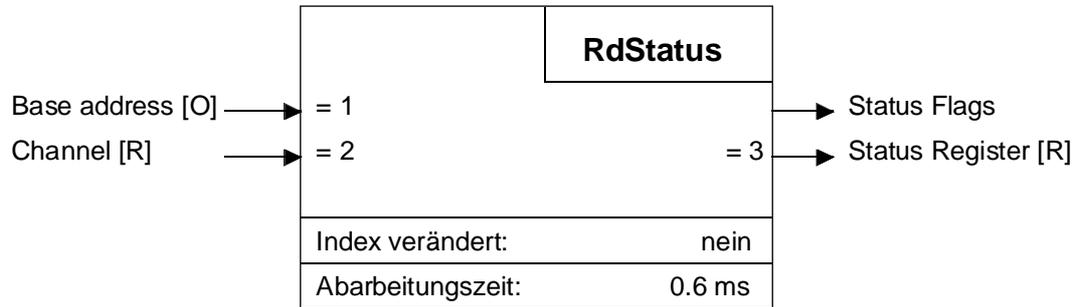
```

**Bemerkung:** Wenn das W600 auf den Befehl nicht reagiert (Busy bleibt = H), dann wird nach ca. 15 ms das Flag 'Timeout' gesetzt.

**RdStatus**

**Funktion:** - Read Status Flags

**RdStatus**



Dieser FB liest das Statusregister des W600 mit der Basisadresse als erstem Parameter. Der 2. Parameter ist die Kanalnummer. Das Resultat kann entweder aus dem als 3. Parameter angegebenen Register oder aus den vordefinierten Flags gelesen werden.

Definition, Namen der Flags:

Global status

Channel spec. status

Flag	Bezeichnung
ScalErr	Voltage / Scaling error
Mnotequ	Module not equipped
ChError	Channel Error
IntError	Internal Error 3 bits : 000: everything ok 001: CPU or internal RAM error 010: external RAM error 011: EPROM checksum error 100: EEPROM checksum error 101: EEPROM initi. And test error 110: DA-converter error 111: Watch dog error
GenError	General error

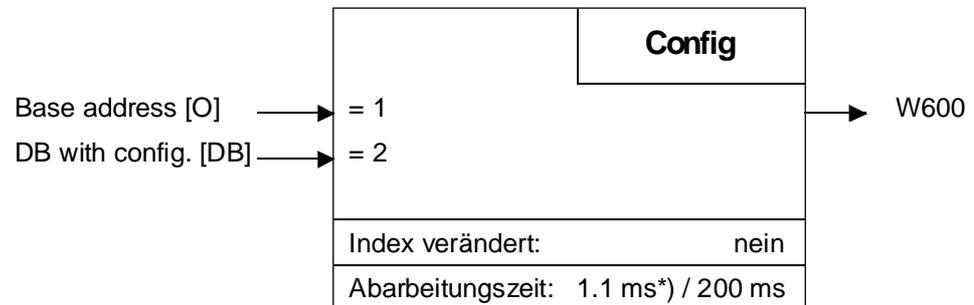
Achtung: Die Symbole sind für alle W600 Module gemeinsam!

Beispiel:

```

$group W600
LD      Channel_Nb      ; Register = channel 2
        2
CFB     RdStatus
        0 32            ; Base address of module
        Channel_Nb      ; Reg. holding channel number
        StReg_2         ; Reg. for channel 2 status
STH     Mnotequ         ; Check if modul is present
SET     0 99            ; Set W600 error output if not
$endgroup
    
```

Bemerkung: Wenn das W600 auf den Befehl nicht reagiert (Busy bleibt = H), dann wird nach ca. 15 ms das Flag 'Timeout' gesetzt.

**Config****Funktion:** - Configurate**Config**

\*) ohne neu zu konfigurieren (d.h. wenn die Checksumme gleich ist)

Mit diesem FB wird das W600, konfiguriert. Die Basisadresse ist der erste Parameter. Der 2. Parameter ist der Daten Block (DB) mit den Konfigurationsdaten. Die Konfiguration wird automatisch ins EEPROM geschrieben.

**Bemerkung zum Konfigurations DB:**

Beim ersten Aufstarten des PCD-Programmes nach dem 'Download', wird das W600 immer konfiguriert (wegen des Checksumwertes 0 im DB) und die neue Checksumme im DB gespeichert. Wenn der Programmspeicher ein EPROM/Flash ist, dann wird die Checksumme nicht gespeichert und das W600 bei jedem Neustart konfiguriert. Um den gleichen Mechanismus wie bei einem beschreibbaren Programmspeicher zu erreichen, muss der DB in den erweiterten Speicher (DB 4000 - 7999) verlegt werden.

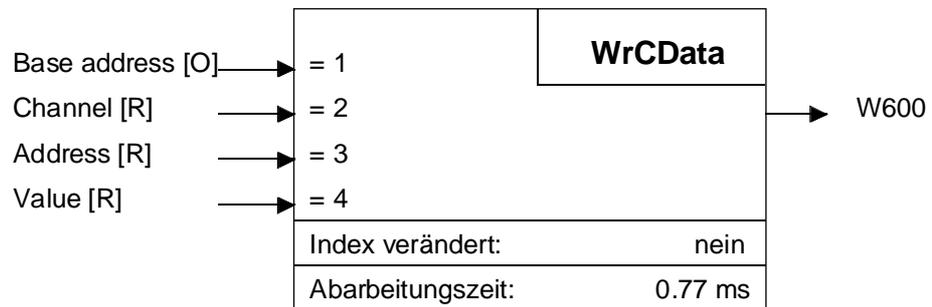
Beispiel: - Konfiguriere Kanal 0.3 proportional Single Shot  
 - Konfiguriere Kanal 4...7 User Scaling Synchronous Updating

```

$group W600
;Configuration DB-----
DB W6Conf [33] 0, ;Checksum
;
; Conf, StrVal, UsSv, UsOv, ;Checksum
; 0008H, 0, 0, 0, ; channel 0
; 0008H, 0, 0, 0, ; channel 1
; 0008H, 0, 0, 0, ; channel 2
; 0008H, 0, 0, 0, ; channel 3
; 0019H, 2500, 7000, -1000, ; channel 4
; 0019H, 0, 4000, -2000, ; channel 5
; 0019H, 0, 6000, -3000, ; channel 6
; 0019H, 0, 8000, -4000, ; channel 7

;Conf: Configuration Code
;StrVal: Startup Value for W600 Output (usable in Sync mode only)
;UrSv: User scaling range value
;UrOv: User scaling offset value
$endgroup
;
; Configure W600 module
XOB 16 ; Start-up XOB
$group W600
CFB Config ; Configure W600 module
O 16
W6Conf ; from this DB
EXOB
$endgrpup
  
```

Bemerkung: Wenn das W600 auf den Befehl nicht reagiert (Busy bleibt = H), dann wird nach ca. 15 ms das Flag 'Timeout' gesetzt.

**WrCData****Funktion:** - Write Configuration Data**WrCData**

Dieser FB schreibt die Konfigurations-Daten des W600. Geschrieben wird das W600-Modul mit der Basisadresse als erstem Parameter. Der 2. Parameter ist die Kanalnummer. Als 3. Parameter wird die Adresse übergeben. Der 4. Parameter ist der Konfigurationswert.

Bedeutung der Adressen:

Adresse	Bedeutung	
01	Channel specific configuration	15 Bit
02	Preload value for synchronous updating	15 Bit
07	User scaling range value	15 Bit
08	User scaling offset value	15 Bit

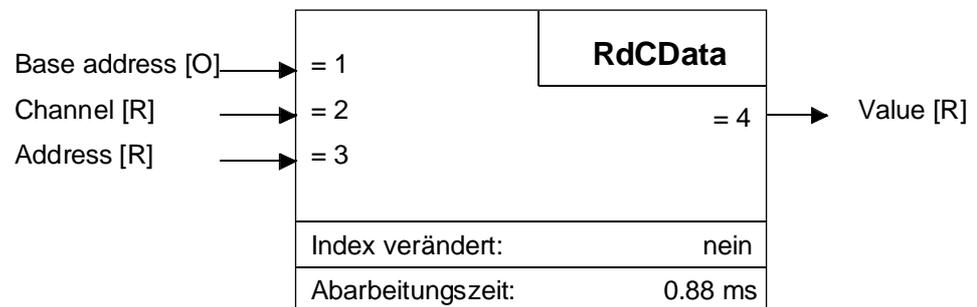
Beispiel: Konfiguriere Kanal 3 Synchronous Updating

```

$group W600
LD      Channel_Nb      ; Register = channel 3
        3
LD      Conf_Val; Synchronous updating 12 bit
        0001H
LD      AddressNbr      ; Destination address
        01              ; (channel specific config)
CFB     WrCData
        O 16            ; Base address of module
        Channel_Nb      ; Reg. containing channel number
        AddressNbr      ; Reg. containing address
        Conf_Val; Register containing value
$endgroup

```

**Bemerkung:** Wenn das W600 auf den Befehl nicht reagiert (Busy bleibt = H), dann wird nach ca. 15 ms das Flag 'Timeout' gesetzt. Beim Benutzen des FBs 'WrCData' werden die Daten nur im W600 verändert. Der DB für den 'Config' FB wird nicht aktualisiert.

**RdCData****Funktion:** - Read Configuration Data**RdCData**

Dieser FB liest die Konfigurations-Daten des W600. Gelesen wird das W600-Modul mit der Basisadresse als erstem Parameter. Der 2. Parameter ist die Kanalnummer. Als 3. Parameter wird die Adresse übergeben, und der 4. Parameter ist der gelesene Konfigurationswert.

Bedeutung der Adressen siehe FB 'WrCData'.

Beispiel:

```

$group W600
LD      Channel_Nb    ; Register = channel 3
        3
LD      AddressNbr   ; Source address
        01           ; (channel specific config)
CFB     RdCData
        O 16         ; Base address of module
        Channel_Nb   ; Reg. holding channel number
        AddressNbr   ; Reg. holding source address
        Conf_Val; Register for result
$endgroup

```

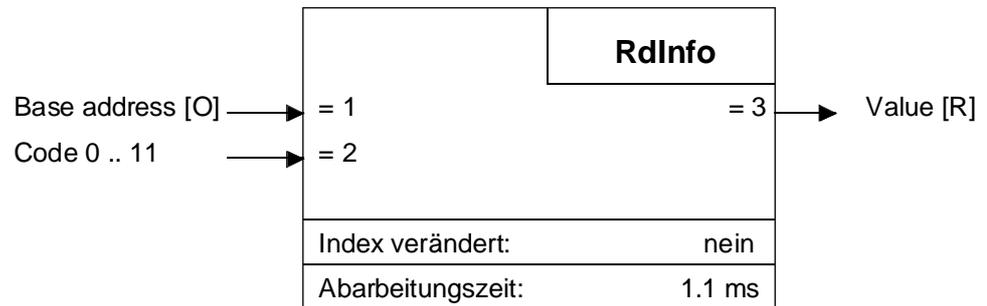
**Bemerkung:** Wenn das W600 auf den Befehl nicht reagiert (Busy bleibt = H), dann wird nach ca. 15 ms das Flag 'Timeout' gesetzt.



**RdInfo**

**Funktion:** - Read Information

**RdInfo**



Dieser FB liest die Informationen des W600-Moduls mit der Basisadresse als erstem Parameter. Der 2. Parameter ist ein 4 Bit Befehlscode. Als 3. Parameter wird der Wert zurückgegeben.

- Code: 0 = EEPROM Checksum of configuration
- 1 = Modul Identification (W600)
- 2 = Hardware - Version
- 3 = Modification number
- 4 = Firmware - Version
- 5 = Firmware - Checksum
- 6 = Fabrication - Year
- 7 = Fabrication - Week
- 8 = Range Module Identifier I/O 0,1 (PCD7.W30x)
- 9 = Range Module Identifier I/O 2,3 (PCD7.W30x)
- 10 = Range Module Identifier I/O 4,5 (PCD7.W30x)
- 11 = Range Module Identifier I/O 6,7 (PCD7.W30x)

Range Module Identifier:

Code	Module	Range
00h	not equipped	-
01h	PCD7.W300	U: 0..10V
02h	PCD7.W302	U: ±10V
04h	PCD7.W304	I: 0..20mA
05h	PCD7.W305	I: 4..20mA

```

$group W600
  CFB    RdInfo
        0 16          ; Base address of module
        11          ; Range module identifier
        Ident_Val    ; Register to hold the result
$endgroup
    
```

**Bemerkung:** Wenn das W600 auf den Befehl nicht reagiert (Busy bleibt = H), dann wird nach ca. 15 ms das Flag 'Timeout' gesetzt.

### 2.3.5 Anwenderprogramm / Beispiel

#### Grundsätzliches

Beispiel für die Anordnung der Dateien und Vorgehen bei der Erstellung eines Anwenderprogramms. Das zu erstellende Projekt habe den Projektnamen "TEST-W6" und das eigentliche Anwenderprogramm den Namen "example1.src".

C:\PG4 \FB	\D4W600_b.equ	(von Installation abhängig)
	\D4W600_b.src	
	\...	
\FBOX	\...	
\GALEP3	\...	
\PROJECTS	\FUP_E	(Demo Beispiel PG4)
	\GRAF_E	(Demo Beispiel PG4)
	\TEST-W6	\example1.src

Das Anwenderprogramm für den W600-Teil präsentiert sich folgendermassen :

```

#include C:\PG4\FB\D4W600_b.equ
$group w600

XOB      16

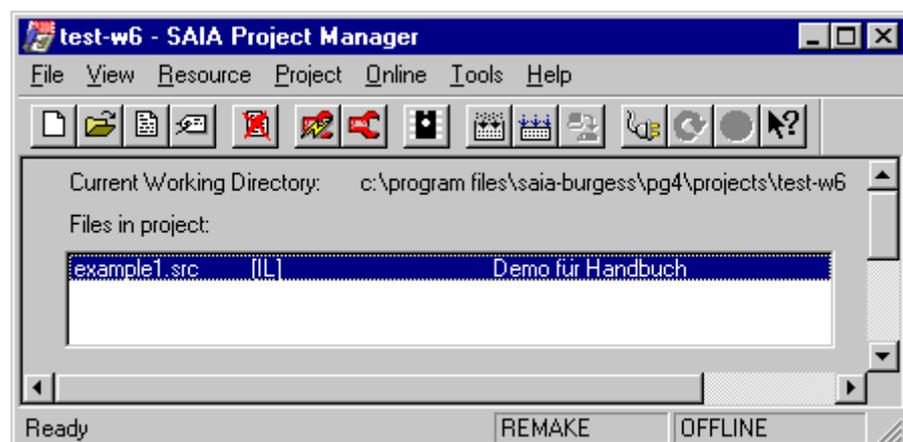
PCD-Code

ecob
$endgroup

```

Ist das Programm in GRAFTEC geschrieben, kommen die Assemblerdirektiven '\$include' und '\$group' in den 1. Step (ST), normalerweise den Initialstep (IST) zu liegen. '\$endgroup' kommt ans Ende der letzten Transition (TR).

Wurde alles korrekt installiert, das Anwenderprogramm editiert und alle Parameter definiert, kann mit 'Project' - 'Make' das Programm verarbeitet und in die PCD geladen werden.



**Programmierbeispiel:**

Name: example1.src

1. Programmierung mit FB "Config"
2. Zyklisches schreiben der Ausgänge

Format: - O 0-3: Single shot, proportional  
           Code laut Tabelle:          0008H  
 - O 4-7: Synchronous updating, user scaling  
           Code laut Tabelle:          0019H

Bereichsmodul: für die Programmierung nicht relevant

User Scaling Bereiche - Ch 4: 2000..7000 (Start-Wert: 2000)  
 - Ch 5: -6000..6000 (Start-Wert: 0)  
 - Ch 6: -500..8000 (Start-Wert: 0)  
 - Ch 7: -3000..10000 (Start-Wert: 0)

Programmcode:

```

$Include D4W600_B.EQU
;-----
; Resource definitions for PCD4.W600
;-----
$group w600

BAW600_0      EQU I 0      ; Base Address of W600
rChannel_0    EQU R 0      ; Channel number counter
rChannel2_0   EQU R 1      ; Channel number counter
rValue_0      EQU R 2      ; Analog value
;Database Value Registers of Output channels W600
rValueCh0     EQU R 3      ; Analog value Channel 0
rValueCh1     EQU R 4      ; Analog value Channel 1
rValueCh2     EQU R 5      ; Analog value Channel 2
rValueCh3     EQU R 6      ; Analog value Channel 3
rValueCh4     EQU R 7      ; Analog value Channel 4
rValueCh5     EQU R 8      ; Analog value Channel 5
rValueCh6     EQU R 9      ; Analog value Channel 6
rValueCh7     EQU R 10     ; Analog value Channel 7

;DB
W6Conf_0      EQU DB 0      ; DB for Configurate W600

;Configuration DB-----
;Remark: The Configuration DB is normally a RAM DB, because the checksum
; will be stored as first parameter in it. This is to guarantee, that after the
; download of the user program, the configuration will be done at the first
; startup (because of the 0 ), but then only if the checksum is not equal. If
; the DB is in a EPROM/Flash memory, the configuration will be executed at
; every startup or it must be stored in the extension memory (DB 4000-7999).
;

```

```

;      Conf,  StrVal, UrSv,  UrOv,
DB W6Conf_0 [33] 0, ;Checksum
      0008H, 0,    0,    0,    ; channel 0
      0008H, 0,    0,    0,    ; channel 1
      0008H, 0,    0,    0,    ; channel 2
      0008H, 0,    0,    0,    ; channel 3
      0019H, 2000, 5000, 2000, ; channel 4
      0019H, 0,   12000, -6000, ; channel 5
      0019H, 0,   8500,  -500,  ; channel 6
      0019H, 0,   13000, -3000  ; channel 7
;
; Conf: Configuration Code
; StrVal: Startup Value for W600 output (only in User scaling mode usable)
; UrSv: User scaling range value
; UrOv: User scaling offset value
;
$sendgroup
*****
      XOB    16    ;coldstart routine
;
;
$group w600
      CFB    Config          ; Configure W600 card
           BAW600_0
           W6Conf_0
      LD     rChannel_0
           3
;
$sendgroup
      EXOB
;
;

```

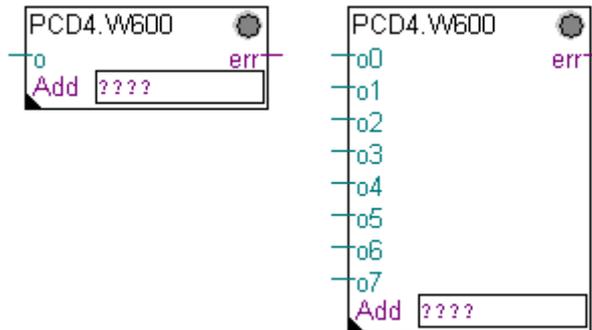
```

        COB    0
            0
;
$group w600
;   Write each cycle one of the channels 4..7
    SEI    rChannel_0
    GETX   rValueCh0
           rValue_0
    CFB    WrVal      ; Write the preload analog value
           BAW600_0  ; Base address of W600
           rChannel_0 ; channel number (R)
           rValue_0   ; analog value (R)
    DEC    rChannel_0 ; decrement channel number
    JR     P Next
    LD     rChannel_0 ; If Channel 0 is done set to 3
           3
Next:
;   Write each cycle the channels 0..3 with the sync
    LD     rChannel2_0
           7
LOOP:
    SEI    rChannel2_0
    GETX   rValueCh0
           rValue_0
    CFB    WrPreVal   ; Write the preload analog value
           BAW600_0  ; Base address of W600
           rChannel2_0 ; channel number (R)
           rValue_0   ; analog value (R)
    DEC    rChannel2_0 ; decrement channel number
    CMP    RChannel2_0
           K 4
    JR     P LOOP     ; If Channel 0 is done set exit
    CFB    Control    ; Sync all channels now
           BAW600_0  ; Base address of W600
           0          ; Code sync
Sendgroup
        ECOB

```

## 2.4 Erweiterter Betriebsmodus mit FBoxen in FUPLA

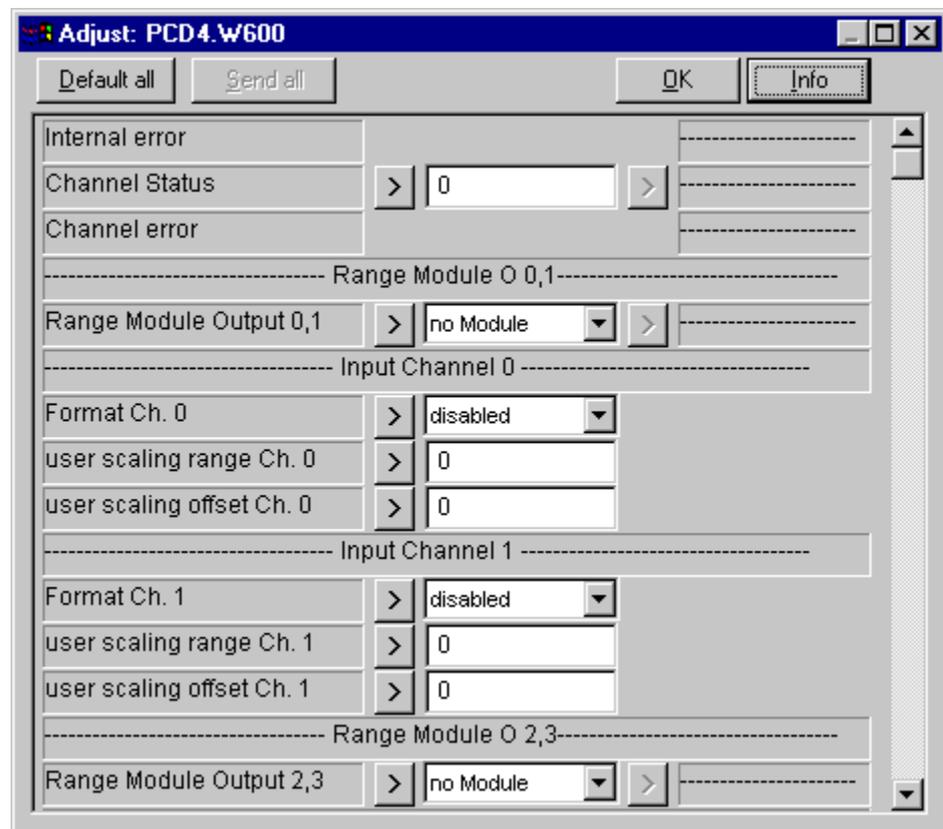
### Die FBox 'PCD4.W600'



This FBox configures and reads the values of the PCD4.W600 module.

The base address (Add) defines the location of the module in the PCD. Important: do not use the base addresses 240 and 496 (conflict with watch dog).

### Das Einstellfenster



**Internal error:**

The internal error shows if there is an error on the controller system of the W600 module.

If an internal error is occurred the LED change to red and the "err" output goes to high.

**Channel Status**

Select the channel for the "channel error"

**Channel error**

Indicates if there is an error for the selected channel.

**Range Module O 0,1; O 2,3; O 4,5; O 6,7:**

In this adjustment the equipped module is to be selected. When the PG4 is online with the CPU, the adjust shows the recognized equipped module.

If the selected and the recognized range module is different, then an internal error message will show it.

If there is no Range module equipped 'not used' is to be selected in the Format adjust.

**List of Range Modules:**

PCD7.W300	2 channels, voltage range 0..10V, resolution 12 bits, galvanic isolated
PCD7.W302	2 channels, voltage range -10..10V, resolution 12 bits, galvanic isolated
PCD7.W304	2 channels, current range 0..20mA, resolution 12 bits, galvanic isolated
PCD7.W305	2 channels, voltage range 4..20mA, resolution 12 bits, galvanic isolated

**Format channel 0..7**

Three different formats for each channel can be selected:

- Bit format: digital representation 0..4095 low resolution

- proportional format: proportional to the output:

- PCD7.W300 Voltage	10V:	0..10000
- PCD7.W302 Voltage	1V:	-10000..10000
- PCD7.W304 Current	20 mA:	0..20000
- PCD7.W305 Current	20 mA:	4000..20000

- user scaling: a user definable scaling
- the offset and the range of the scale can be specified.

Important: If the output channel is not used, select disabled to disable the conversion.

User scaling range & offset channel 0..7.

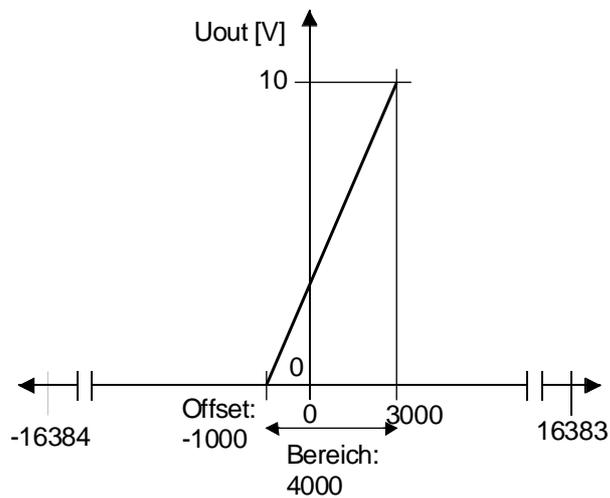
The offset and range for the user scal can be declared

To use the user scaling, the user scaling format is to be selected.

There are signed or non signed ranges possible:

- Offset < 0 → scale is signed -16384 ... 16383
- Offset > 0 → scale is non signed 0 ... 32767

example: signed user scaling



Remarks: All adjusts (except Channel Status) are mode offline. The program must be recompiled after changing a parameter.

Notizen

Absender:

Firma  
Abteilung  
Name  
Adresse

Tel.

Datum

An:

SAIA-Burgess Electronics AG  
Bahnhofstrasse 18  
CH-3280 Murten (Schweiz)  
<http://www.saia-burgess.com>

GB: Electronic Controllers

Intelligente Analogmodule  
PCD4.W500 und PCD4.W600

Falls Sie Vorschläge zu SAIA® PCD zu machen oder Fehler in diesem Handbuch gefunden haben, sind wir Ihnen für einen kurzen Bericht dankbar.

Ihre Vorschläge: