

SPEICHERPROGRAMMIERBARE STEUERUNG

## **FP** SERIES Analogmodule für FP0 und FPΣ

### Technische Beschreibung

---

- Sicherheits-Hinweise** Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise werden mit wichtigen Symbolen hervorgehoben, die auf den folgenden Seiten erklärt werden.
- Haftung** Panasonic Electric Works Europe AG weist darauf hin, dass Informationen und Hinweise in diesem Handbuch technischen Änderungen unterliegen können, da die Produkte von Panasonic Electric Works Europe AG ständig weiterentwickelt werden. Dieses Handbuch ist keine Zusicherung von Panasonic Electric Works Europe AG im Hinblick auf die dort beschriebenen technischen Vorgänge oder bestimmte dort wiedergegebene Produkteigenschaften. Panasonic Electric Works Europe AG übernimmt keine Haftung für die in diesem Handbuch enthaltenen Druckfehler oder sonstige Ungenauigkeiten, es sei denn, dass Panasonic Electric Works Europe AG die Fehler oder Ungenauigkeiten nachweislich bekannt sind oder diese Panasonic Electric Works Europe AG aufgrund grober Fahrlässigkeit unbekannt sind und Panasonic Electric Works Europe AG von einer Behebung der Fehler oder Ungenauigkeiten aus diesen Gründen abgesehen hat. Panasonic Electric Works Europe AG weist den Anwender ausdrücklich darauf hin, dass dieses Handbuch nur eine allgemeine Beschreibung technischer Vorgänge und Hinweise enthält, deren Umsetzung nicht in jedem Einzelfall in der vorliegenden Form sinnvoll sein kann. In Zweifelsfällen ist daher unbedingt mit Panasonic Electric Works Europe AG Rücksprache zu nehmen.
- Qualifiziertes Personal** Inbetriebnahme und Betrieb des Geräts darf nur von qualifiziertem Personal und nur anhand des Handbuchs erfolgen. Das Gerät ist ausschließlich für den industriellen Einsatz bestimmt.
- Copyright** Dieses Handbuch ist urheberrechtlich geschützt. Panasonic Electric Works Europe AG behält sich alle Rechte vor. Ohne die vorherige schriftliche Zustimmung von Panasonic Electric Works Europe AG ist die Anfertigung von Kopien oder Teilkopien sowie die Übersetzung dieses Handbuchs in eine andere Sprache nicht zulässig.
- Hotline** Hotline für technische Auskünfte:  
Deutschland: 08024/648-748  
Österreich: 02236/26846  
Schweiz: 041/7997050
- Kontakt** Verbesserungsvorschläge zu diesem Handbuch werden gerne entgegen genommen unter: [tech-doc@euro.de.mew](mailto:tech-doc@euro.de.mew). Technische Auskünfte erhalten Sie unter den angegebenen Hotline-Nummern.

# Wichtige Symbole

---

Die folgenden Symbole werden in diesem Handbuch verwendet:



◆ **Hinweis**

Enthält wichtige zusätzliche Informationen ODER zeigt an, dass nur mit Vorsicht weiter verfahren werden sollte.



◆ **Beispiel**

Enthält ein Beispiel zur Veranschaulichung des vorhergehenden Textabschnittes.



◆ **Vorgehensweise**

Kennzeichnet eine Schritt-für-Schritt-Anleitung.



◆ **REFERENZ**

Weist Sie auf zusätzliche Informationsquellen hin.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Allgemeine technische Daten.....</b>	<b>1</b>
1.1	Überblick.....	2
1.2	Technische Daten .....	3
<b>2.</b>	<b>FP0-A04V/FP0-A04I.....</b>	<b>5</b>
2.1	Gerätebeschreibung.....	6
2.1.1	Pin-Belegung.....	7
2.1.2	Technische Daten der Analogausgänge.....	8
2.2	Verdrahtung .....	10
2.3	D/A-Umwandlungskennlinien .....	11
2.3.1	FP0-A04V (Spannungstyp) .....	11
2.3.2	FP0-A04I (Stromtyp).....	12
2.4	Adresszuweisung.....	13
2.4.1	E/A-Adressen .....	13
2.4.2	Schreiben von Umwandlungsdaten .....	14
2.5	Programmierbeispiel .....	16
2.6	Fehlerbehebung.....	17
2.6.1	Maßnahmen .....	17
2.6.2	Digitaler Eingangswert außerhalb des gültigen Bereichs .....	17

---

2.7	Abmessungen .....	18
<b>3.</b>	<b>FP0-A21 .....</b>	<b>19</b>
3.1	Gerätebeschreibung .....	20
3.1.1	Analogmodus-Schalter.....	22
3.1.2	Pin-Belegung.....	23
3.1.3	Technische Daten der Analogeingänge.....	24
3.1.4	Technische Daten der Analogausgänge.....	26
3.2	Verdrahtung.....	28
3.3	A/D-Umwandlungskennlinien.....	31
3.4	D/A-Umwandlungskennlinien.....	34
3.5	Adresszuweisung .....	35
3.6	Feineinstellung des Temperaturbereichs .....	36
3.7	Mittelwertbildung.....	37
3.7.1	Spannungs- und Stromwerte .....	37
3.7.2	Temperaturwerte .....	38
3.8	Abmessungen .....	39
<b>4.</b>	<b>FP0-A80.....</b>	<b>41</b>
4.1	Gerätebeschreibung .....	42
4.1.1	Analogmodus-Schalter.....	44
4.1.2	Pin-Belegung.....	45
4.1.3	Technische Daten der Analogeingänge.....	46

---

4.2	Verdrahtung .....	48
4.3	A/D-Umwandlungskennlinien .....	49
4.4	Adresszuweisung .....	51
4.5	Mittelwertbildung .....	53
4.6	Programmierbeispiel .....	54
4.7	Abmessungen .....	57
<b>5.</b>	<b>FP0-RTD .....</b>	<b>59</b>
5.1	Gerätebeschreibung .....	60
5.1.1	Analogmodus-Schalter .....	62
5.1.2	Technische Daten der Analogeingänge .....	63
5.2	Verdrahtung .....	65
5.3	A/D-Umwandlungskennlinien .....	66
5.3.1	Pt100 .....	66
5.3.2	Pt1000 .....	67
5.3.3	Ni1000 .....	68
5.3.4	Widerstand .....	69
5.4	Adresszuweisung .....	70
5.5	Programmierbeispiel .....	73
5.6	Fehlerbehebung .....	74
5.6.1	Maßnahmen .....	74
5.6.2	Messbereichsüberschreitung .....	74
5.7	Abmessungen .....	75
<b>6.</b>	<b>FP0-TC4/FP0-TC8 .....</b>	<b>77</b>
6.1	Gerätebeschreibung .....	78
6.1.1	Analogmodus-Schalter .....	80

---

---

6.1.2	Technische Daten der Analogeingänge.....	81
6.2	Verdrahtung.....	83
6.3	A/D-Umwandlungskennlinien.....	85
6.3.1	Thermoelemente K und J.....	85
6.3.2	Thermoelement T .....	86
6.3.3	Thermoelement R.....	87
6.4	Adresszuweisung .....	88
6.5	Mittelwertbildung.....	91
6.6	Programmierbeispiel.....	92
6.7	Fehlerbehebung .....	93
6.7.1	Maßnahmen .....	93
6.7.2	Messbereichsüberschreitung .....	93
6.8	Abmessungen .....	94
<b>7.</b>	<b>Index .....</b>	<b>95</b>

# **Kapitel 1**

---

## **Allgemeine technische Daten**



## 1.1 Überblick

---

Die Analogmodule FP0-A04V, FP0-A04I, FP0-A21, FP0-A80, FP0-RTD, FP0-TC4 und FP0-TC8 können an die Steuerungen FP0 und FPΣ angeschlossen werden. Mit Hilfe der Analogmodule können die Steuerungen analoge Signale verarbeiten bzw. ausgeben.

- FP0-A04V und FP0-A04I sind D/A-Wandlermodule mit je vier analogen Ausgängen.
- FP0-A21 bietet mit zwei analogen Eingängen und einem analogen Ausgang sowohl A/D- als auch D/A-Wandlung.
- FP0-A80 ist ein A/D-Wandler mit acht Analogeingängen.
- FP0-RTD besitzt 6 Eingänge, an die Widerstands-Temperaturfühler vom Typ Pt100, Pt1000, Ni1000 oder ein Widerstand angeschlossen werden können.
- FP0-TC4 und FP0-TC8 verfügen über vier bzw. acht Eingänge zum Anschluss der Thermoelemente K, J, T und R.

Alle Module zeichnen sich aus durch eine 12- bzw. 14-Bit-Auflösung (FP0-RTD, FP0-TC4, FP0-TC8) und kurze Wandlungszeiten.

Jede CPU unterstützt bis zu drei Analogmodule. Eine Kombination von Analog- und Digitalmodulen ist möglich.

Die Analogmodule sind über den Systembus mit der CPU verbunden. Eine Konfiguration der CPU ist nicht erforderlich, da die CPU die angeschlossenen Module über den Systembus erkennt.

## 1.2 Technische Daten

Die folgende Tabelle enthält allgemeine technische Daten der Analogmodule FP0-A04V, FP0-A04I, FP0-A21, FP0-A80 und FP0-RTD. Die technischen Daten der analogen Ein- und Ausgänge finden Sie in den Kapiteln über die einzelnen Module.

Merkmal		Beschreibung
Betriebsspannung		21,6 bis 26,4 V DC
Nennspannung		24 V DC
Nennstromverbrauch	FP0-A04I	max. 130 mA (bei 24 V DC)
	FP0-A04V FP0-A21	max. 100 mA (bei 24 V DC)
	FP0-A80	max. 60 mA (bei 24 V DC)
Zunahme CPU-Stromverbrauch	FP0-A04V/I FP0-A21 FP0-A80	max. 20 mA (bei 24 V DC) (siehe Hinweis 1)
	FP0-RTD FP0-TC4/8	max. 25 mA (bei 24 V DC) (siehe Hinweis 1)
Spannungsausfallzeit (siehe Hinweis 2)		max. 10 ms
Umgebungstemperatur		0 °C bis +55 °C
Lagertemperatur		-20 °C bis +70 °C
Luftfeuchtigkeit (Betrieb)		30% bis 85% relative Feuchte; nicht kondensierend
Luftfeuchtigkeit (Lager)		30% bis 85% relative Feuchte; nicht kondensierend
Durchschlagspannung (siehe Hinweis 2)		500 V AC, 1 min zwischen analogen Ein-/Ausgangskontakten und Betriebserde 500 V AC, 1 min zwischen analogen Ein- und Ausgangskontakten (nur FP0-A21) 200 V AC, 1 min zwischen Thermoelement-Eingangskanälen (nur FP0-TC4/8)
Isolationswiderstand (siehe Hinweis 2)		mind. 100 MΩ* zwischen analogen Ein-/Ausgangskontakten und Betriebserde mind. 100 MΩ* zwischen analogen Ein- und Ausgangskontakten (nur FP0-A21) * Messspannung: 500 V DC
Vibrationsfestigkeit		10 bis 55 Hz, 1 Periode/min: doppelte Amplitude von 0,75 mm, 10 min auf 3 Achsen
Stoßfestigkeit		mind. 98 m/s <sup>2</sup> , 4 mal auf 3 Achsen
Störfestigkeit		1000 Vpp mit Pulsweiten von 50 ns und 1 µs (basiert auf Messungen durch Panasonic)
Betriebsvoraussetzungen		nicht in die Nähe korrodierender Dämpfe oder in stark staubende Umgebung bringen
Gewicht	FP0-A04V/I FP0-RTD FP0-TC4/8	ca. 75 g
	FP0-A21	ca. 100 g
	FP0-A80	ca. 90 g



### Hinweise

1. Mit jedem weiteren Analogmodul, das an die CPU angeschlossen wird, erhöht sich der Stromverbrauch um maximal 20 mA (FP0-A04V/I, FP0-A21, FP0-A80) bzw. 25 mA (FP0-RTD, FP0-TC4, FP0-TC8).
2. Angaben für FP0-A04V/I, FP0-A21 und FP0-A80.



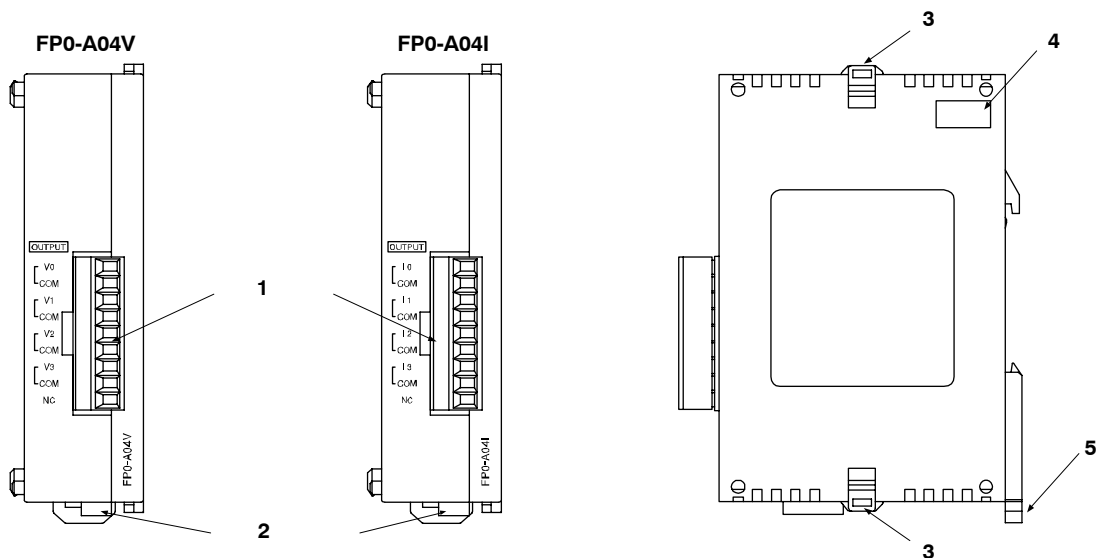
## **Kapitel 2**

---

**FP0-A04V/FP0-A04I**

## 2.1 Gerätebeschreibung

Die Module FP0-A04V und FP0-A04I sind D/A-Wandler mit jeweils vier analogen Ausgängen. Der Ausgangsbereich des Spannungstyps (FP0-A04V) reicht von -10 V bis +10 V (-2000 bis +2000), der des Stromtyps (FP0-A04I) von 4 mA bis 20 mA (0 bis 4000).



### 1. Klemmenleiste (9 Kontakte)

Hersteller: Phoenix Contact, Modell: MC1.5/9-ST-3.5 (Produktnr.: 1840434).

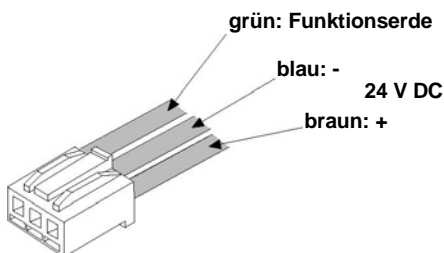
Geeignete Kabel:

Größe	Querschnittsfläche
AWG #28 bis 16	0,08 mm <sup>2</sup> bis 1,25 mm <sup>2</sup>

Weitere Hinweise hierzu finden Sie in den Handbüchern FP0 Hardware-Beschreibung und FPΣ Benutzerhandbuch unter dem Stichwort "Klemmenleiste verdrahten".

### 2. Anschluss für die Spannungsversorgung

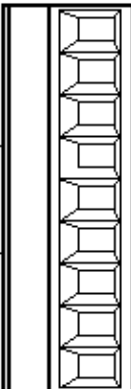
Spannungsversorgung 24 V DC. Verwenden Sie das mitgelieferte Netzkabel (AFP0581).



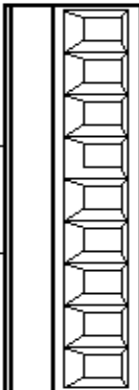
3. Hutschieneriegel  
für die Montage auf einer Hutschiene bzw. schmalen Montageplatte (AFP0803).
4. Erweiterungsstecker (Busstecker)  
zum Anschluss eines weiteren Moduls an den CPU-Bus. Weitere Hinweise hierzu finden Sie in den Handbüchern FP0 Hardware-Beschreibung und FPΣ Benutzerhandbuch unter dem Stichwort "CPU-Erweiterung".
5. Verriegelung für Erweiterungsmodule  
zur Befestigung von Erweiterungsmodulen und für die Montage auf flachen Montageplatten (AFP0804).

### 2.1.1 Pin-Belegung

#### FP0-A04V (Spannungstyp)

OUTPUT		Nr.	Name	Beschreibung
V0		1	V 0	Analoger Spannungsausgang (Kanal 0)
COM		2	COM	
V1		3	V 1	Analoger Spannungsausgang (Kanal 1)
COM		4	COM	
V2		5	V 2	Analoger Spannungsausgang (Kanal 2)
COM		6	COM	
V3		7	V 3	Analoger Spannungsausgang (Kanal 3)
COM		8	COM	
NC		9	NC	Unbenutzt

#### FP0-A04I (Stromtyp)

OUTPUT			Nr.	Name	Beschreibung
[ I0		1	I 0	Analoger Stromausgang (Kanal 0)	
COM		2	COM		
[ I1		3	I 1	Analoger Stromausgang (Kanal 1)	
COM		4	COM		
[ I2		5	I 2	Analoger Stromausgang (Kanal 2)	
COM		6	COM		
[ I3		7	I 3	Analoger Stromausgang (Kanal 3)	
COM		8	COM		
NC		9	NC	Unbenutzt	



## Hinweis

Die COM-Kontakte sind intern verbunden.

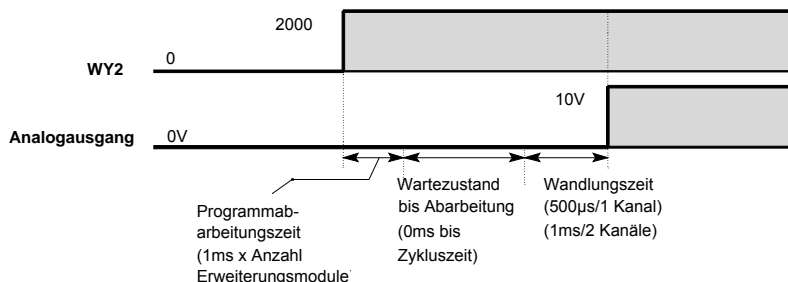
## 2.1.2 Technische Daten der Analogausgänge

Merkmal	FP0-A04V (Spannungstyp)	FP0-A04I (Stromtyp)
Anzahl Analogausgänge	4 Kanäle	4 Kanäle
Ausgangsbereich	-10 bis 10 V	4 bis 20 mA
Digitaler Eingangsbereich (s. Hinweis 1)	-2000 bis 2000 (HF830 bis H07D0)	0 bis 4000 (H0 bis H0FA0)
Auflösung	1/4000 (12 Bit)	
Wandlungszeit	500 µs/Kanal (s. Hinweis 2)	
Genauigkeit:	max. ± 1% vom Endwert (bei 0 bis 55 °C), ±0.6 % vom Endwert (bei 25 °C)	
Ausgangs impedanz	max. 0,5 Ω	-
Zulässiger Lastwiderstand	mind. 1000 Ω	max. 500 Ω
Max. Ausgangsstrom	± 10 mA	-
Galvanische Trennung (s. Hinweis 3)	Optokoppler zwischen Analogausgangsklemmen und internem CPU-Schaltkreis (Kanäle sind untereinander nicht galvanisch getrennt) DC/DC-Wandler zwischen Analogausgangsklemmen und Klemmen für externe Spannungsversorgung	
Reservierte CPU-Adressen (s. Hinweis 4)	32 Ausgänge: 16 für Datenkanal 0 und 2 (WY2), 16 für Datenkanal 1 und 3 (WY3) 16 Eingänge: 16 für Statusdaten (WX2)	

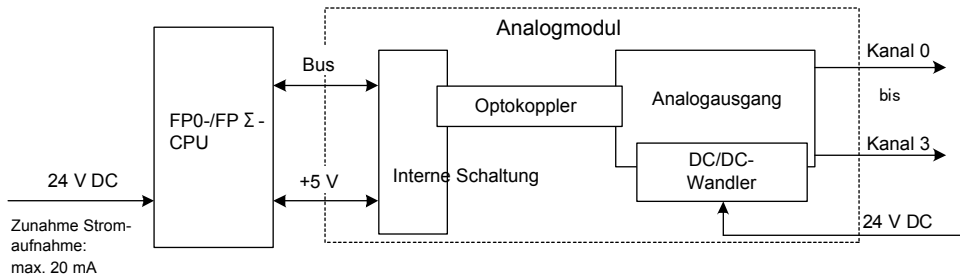


## Hinweise

1. Liegt der Digitalwert außerhalb der gültigen Grenzen, wird ein Fehlermerker (Seite 14) in WX2 gesetzt und es erfolgt keine D/A-Umwandlung. (Der Wert am Analogausgang bleibt unverändert.)
2. Bis die CPU-Daten den Analogausgang erreichen, vergeht folgender Zeitraum:



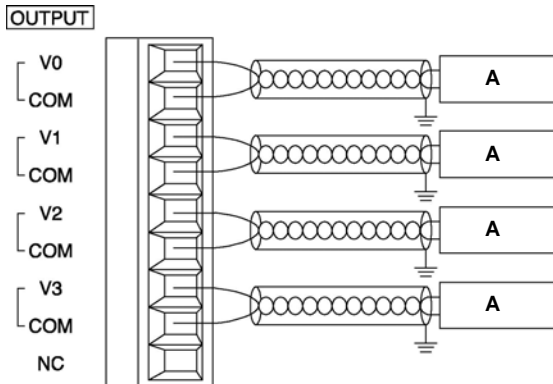
Werden für einen Kanal die Kanalauswahlbits (Seite 13) auf "00" gesetzt, werden nur die Daten des anderen Kanals umgewandelt.

**3. Die folgende Abbildung zeigt Möglichkeiten der galvanischen Trennung:****4. Die Adressen sind steckplatzabhängig. Die CPU liefert pro Zyklus die Daten für zwei Kanäle (Seite 13).**



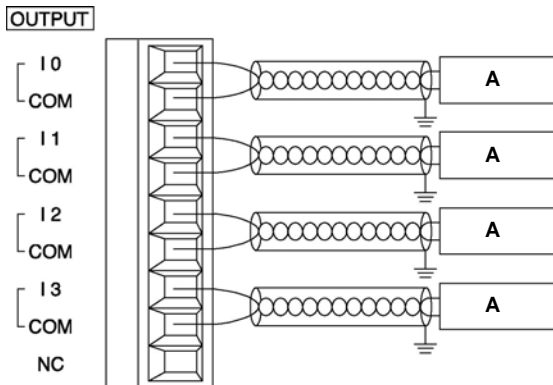
## 2.2 Verdrahtung

### Analogausgänge FP0-A04V (Spannungstyp)



A = Analoggerät

### Analogausgänge FP0-A04I (Stromtyp)



A = Analoggerät



#### ◆ Hinweise

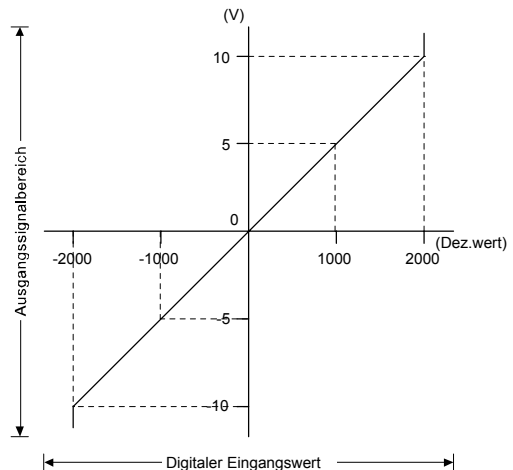
- Die COM-Kontakte sind intern verbunden.
- Zwischen Ausgangsleitung und Netzkabel ist ein Abstand von mindestens 100 mm erforderlich.
- Für die Verdrahtung der Analogausgänge werden Zweidrahtleitungen (geschirmt und verdreht) empfohlen. Der Schirm sollte am Analoggerät geerdet werden.

## 2.3 D/A-Umwandlungskennlinien

### 2.3.1 FP0-A04V (Spannungstyp)

Ausgangsspannungsbereich: -10 bis +10V

D/A-Umwandlungstabelle	
Digitaler Eingangswert	Ausgangsspannung (V)
-2000	-10,0
-1500	-7,5
-1000	-5,0
-500	-2,5
0	0,0
+500	+2,5
+1000	+5,0
+1500	+7,5
+2000	+10,0

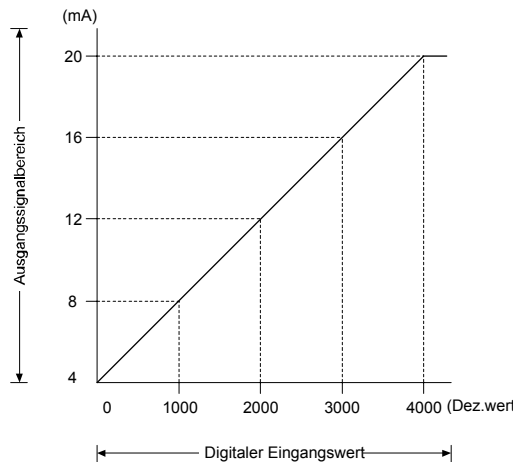


Bereichsüberschreitung	
Digitaler Eingangswert	Ausgangsspannung
$\leq -2001$	<b>konstant</b> (Umwandlungswert basiert auf letztem gültigen Eingangswert)
$\geq +2001$	

### 2.3.2 FP0-A04I (Stromtyp)

Ausgangsstrombereich: 4 bis 20 mA

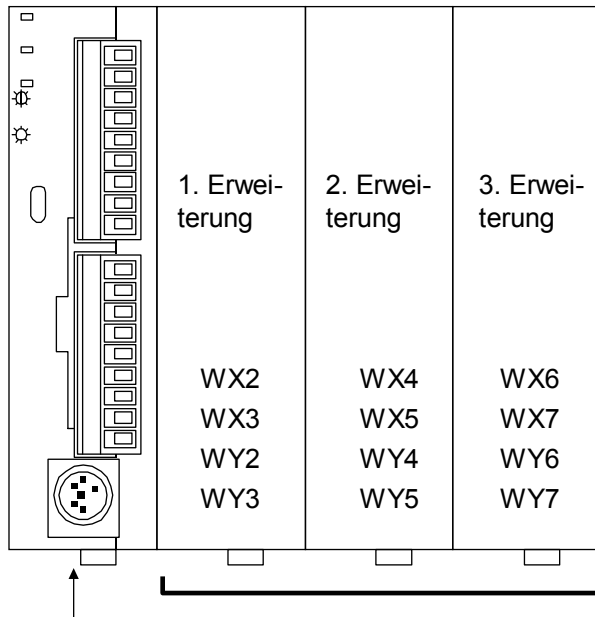
D/A-Umwandlungstabelle	
Digitaler Eingangswert	Ausgangsstrom (mA)
0	4,0
500	6,0
1000	8,0
1500	10,0
2000	12,0
2500	14,0
3000	16,0
3500	18,0
4000	20,0



Bereichsüberschreitung	
Digitaler Eingangswert	Ausgangsstrom
$\leq -1$	<b>konstant</b> (Umwandlungswert basiert auf letztem gültigen Eingangswert)
$\geq +4001$	

## 2.4 Adresszuweisung

### 2.4.1 E/A-Adressen



FP0-/FPΣ-CPU    Max. Erweiterung: 3 Module (einschließlich Analogmodul)  
 WX und WY werden jeweils 2 Worte (2 x 16 Bit) zugeordnet.

Die E/A-Adressen sind abhängig von der Position des Moduls:

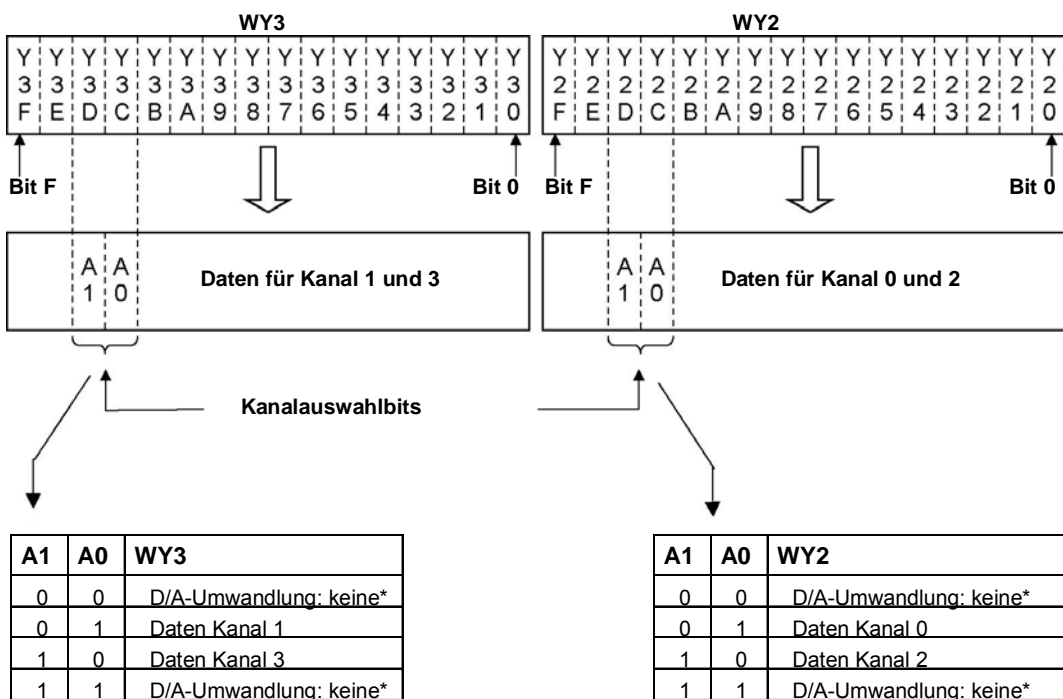
		1. Erweiterung	2. Erweiterung	3. Erweiterung
<b>Ausgang</b>	Ausgangsdaten Kanal 0, 2	WY2	WY4	WY6
	Ausgangsdaten Kanal 1, 3	WY3	WY5	WY7
<b>Eingang</b>	Statusdaten	WX2	WX4	WX6

#### Statusdaten

X20	Analogmodul, Strom ein/aus (1: ein, 0: aus)
X21	Wird vom System verwendet.
X22	
X23	
X24	
X24	Schreibstatus Kanal 0 (1: Fehler, 0: Normal) (siehe Hinweis)
X25	Schreibstatus Kanal 1 (1: Fehler, 0: Normal) (siehe Hinweis)
X26	Schreibstatus Kanal 2 (1: Fehler, 0: Normal) (siehe Hinweis)
X27	Schreibstatus Kanal 3 (1: Fehler, 0: Normal) (siehe Hinweis)
X28 to 2F	Wird vom System verwendet.

### Beispiel für die Adresszuweisung

In diesem Beispiel wird das Analogmodul als 1. Erweiterung an die CPU angeschlossen:



\* Ist A1/A0 (0, 0) oder (1, 1), erfolgt keine D/A-Umwandlung. (Der Wert am Analogausgang bleibt unverändert.)

## 2.4.2 Schreiben von Umwandlungsdaten

### Schreibzyklus

Bei der D/A-Umwandlung werden die Ausgangsdaten und der Kanal festgelegt. Kanal 0 und 2 sind der Adresse WY2 zugeordnet, Kanal 1 und 3 der Adresse WY3. Daten, die für Kanäle mit unterschiedlichen Adressen bestimmt sind (für Kanal 0 und 1, 2 und 3, 0 und 3 oder 1 und 2), können innerhalb eines Zyklus im Analogmodul geschrieben werden. Zum Schreiben von Daten in dieselbe E/A-Adresse (Kanal 0 und 2, 1 und 3) sind dagegen zwei Zyklen erforderlich (Merker R9012 "Alternierend EIN/AUS" verwenden).



### Beispiel

#### Bei Verwendung von Kanal 0 und 2

In Zyklus n werden Daten von Kanal 0 in WY2 geschrieben.

In Zyklus n+1 werden Daten von Kanal 2 in WY2 geschrieben.

In Zyklus n können keine weiteren Daten geschrieben werden.

Zum Schreiben der Daten aus Kanal 0 und 2 in WY2 sind 2 Zyklen (n und n+1) erforderlich.

**Bei Verwendung von Kanal 0 und 1**

In Zyklus n werden Daten von Kanal 0 in WY2 geschrieben.

In Zyklus n werden Daten von Kanal 1 in WY3 geschrieben.

In Zyklus n können noch weitere Daten geschrieben werden.

In Zyklus n werden Daten in WY2 und WY3 geschrieben.

**Datenfehler**

Digitale Daten von der CPU werden in das Analogmodul geschrieben. Bei einer Überschreitung der zulässigen Digitalwertbereiche (-2000 bis 2000 beim Spannungstyp, 0 bis 4000 beim Stromtyp) wird in WX2 das Fehlerbit gesetzt. Es findet keine D/A-Umwandlung statt. (Der Wert am Analogausgang bleibt unverändert.) Liegt der Digitalwert wieder innerhalb der gültigen Grenzen, wird das Fehlerbit zurückgesetzt und die Daten werden umgewandelt.

**Hinweis**

**Ausgangsdaten und Kanalauswahlbits sind derselben Adresse zugeordnet. Ein Datenfehler kann mit den Fehlermerkern zuverlässig erkannt werden, wenn der digitale Eingangswert im Bereich -4096 bis 4095 liegt. Außerhalb dieses Bereichs kann die D/A-Umwandlung zu undefinierten Ergebnissen führen. Bauen Sie in Ihr Programm (Seite 16) deshalb eine Überprüfung der oberen und unteren Grenzen der Digitalwerte ein.**

**Beispiel:**

**Der Wert 4096 wird in WY2 geschrieben;  $4096 = 0001000000000000$**

**Y2D und Y2C werden vom Analogmodul als Kanalauswahlbits interpretiert:  
Y2D, Y2C = 01 = Kanal 0; Datenbits:  $000000000000 = 0$**

**Folge: Auf Kanal 0 wird ein Analogwert ausgegeben, der dem Digitalwert 0 entspricht.**

**Negative Werte**

Setzen Sie beim Schreiben von negativen Werten die Kanalauswahlbits in der Zweierkomplement-Darstellung. (Bei der Angabe von negativen Dezimalwerten werden die Daten automatisch entsprechend ihrem Zweierkomplement dargestellt. Setzen Sie die Kanalauswahlbits so wie bei positiven Werten.) Wie Sie positive und negative Daten einfach ausgeben können, zeigt das Programmierbeispiel (Seite 16).

**Beispiel**

-1 wird in Kanal 0 geschrieben

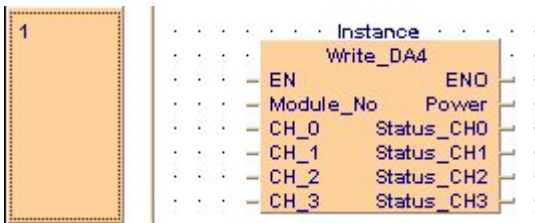
$-1 = 1111111111111111 \leftarrow$  Zweierkomplement

Die Kanalauswahlbits werden gesetzt:  $1101111111111111$  (Bit C=1, Bit D=0 für Kanal 0)

## 2.5 Programmierbeispiel

FPWIN Pro bietet den Funktionsbaustein Write\_DA4 zum Schreiben von Daten in die Ausgangskanäle.

Der Funktionsbaustein kann kostenlos von der Internet-Seite der Panasonic Electric Works Europe AG heruntergeladen werden: <http://www.panasonic-electric-works.com>.



## 2.6 Fehlerbehebung

### 2.6.1 Maßnahmen

Wenn keine analogen Daten ausgegeben werden, prüfen Sie Folgendes:



#### ♦ Vorgehensweise

1. Ist das Analogmodul richtig an die CPU angeschlossen?
2. Wird das Analogmodul mit Strom versorgt?
3. Sind die digitalen Eingangswerte im gültigen Bereich?  
(Spannungstyp: -2000 bis 2000, Stromtyp: 0 bis 4000)
4. Sind die Kanalauswahlbits richtig gesetzt?
5. Werden die Ausgabeprogramme für Kanal 0 und 2 (bzw. 1 und 3) in zwei verschiedenen Zyklen abgearbeitet?

### 2.6.2 Digitaler Eingangswert außerhalb des gültigen Bereichs

Bei einer Überschreitung der zulässigen Digitalwertbereiche wird das Fehlerbit gesetzt. Der Ausgangswert bleibt unverändert, das heißt, er entspricht dem letzten gültigen Eingangswert.

#### FP0-A04V (Spannungstyp)

Digitaler Eingangswert	Ausgangsspannung
$\leq -2001$	<b>konstant</b> (Umwandlungswert basiert auf letztem gültigen Eingangswert)
$\geq +2001$	

#### FP0-A04I (Stromtyp)

Digitaler Eingangswert	Ausgangsstrom
$\leq -1$	<b>konstant</b> (Umwandlungswert basiert auf letztem gültigen Eingangswert)
$\geq 4001$	



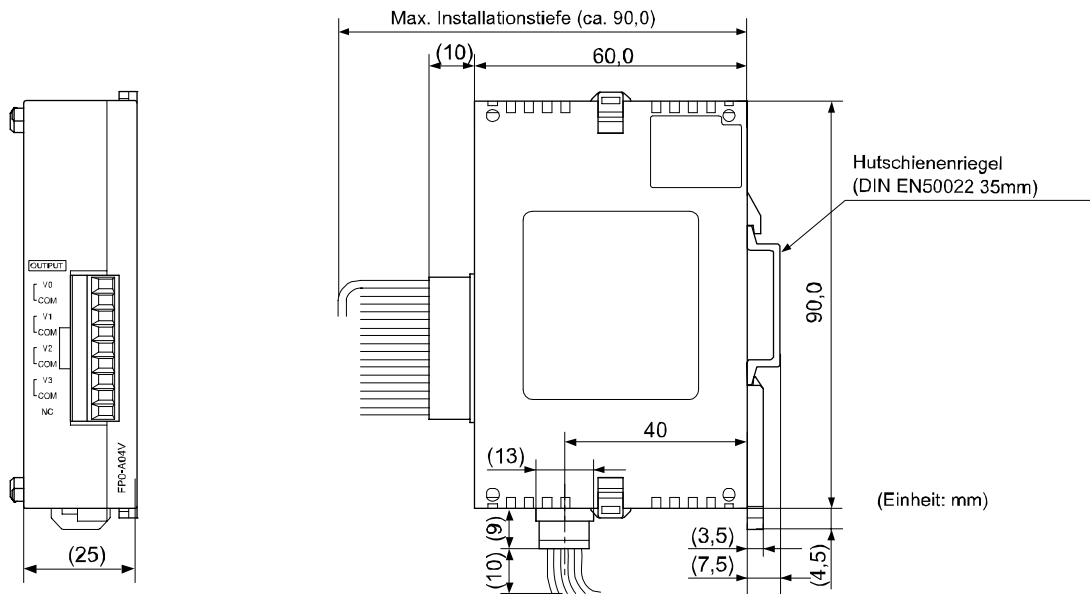
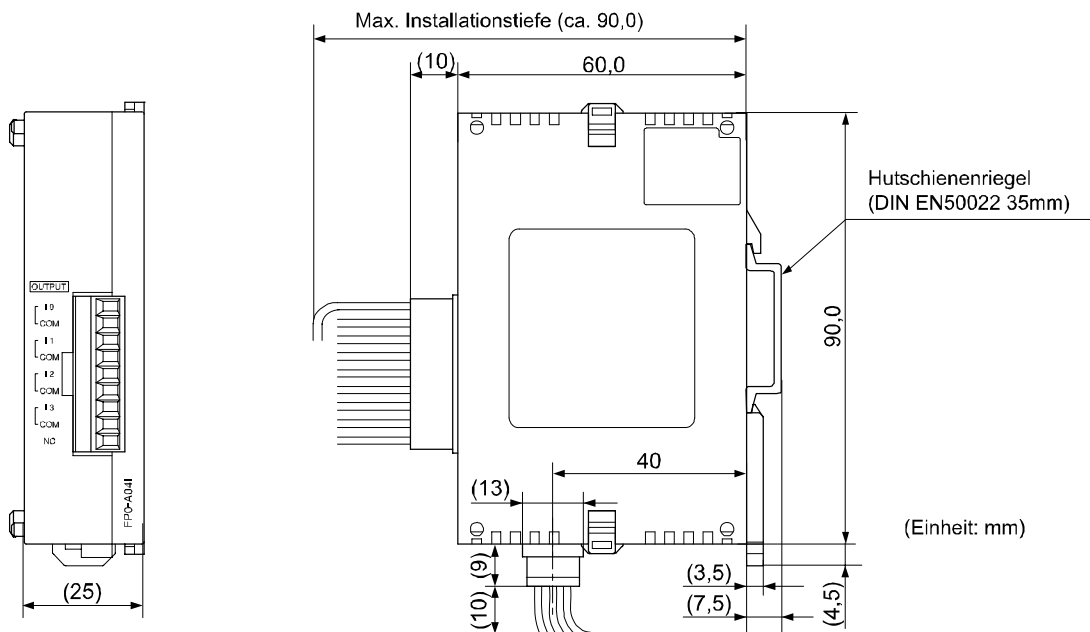
#### ♦ Hinweis

Ausgangsdaten und Kanalauswahlbits sind derselben Adresse zugeordnet. Ein Datenfehler kann mit den Fehlermerkern zuverlässig erkannt werden, wenn der digitale Eingangswert im Bereich  $-4096$  bis  $4095$  liegt. Außerhalb dieses Bereichs kann die D/A-Umwandlung zu undefinierten Ergebnissen führen. Bauen Sie in Ihr Programm (Seite 16) deshalb eine Überprüfung der oberen und unteren Grenzen der Digitalwerte ein.



## 2.7 Abmessungen

### FP0-A04V (Spannungstyp)

**FP0-A04I (Stromtyp)**

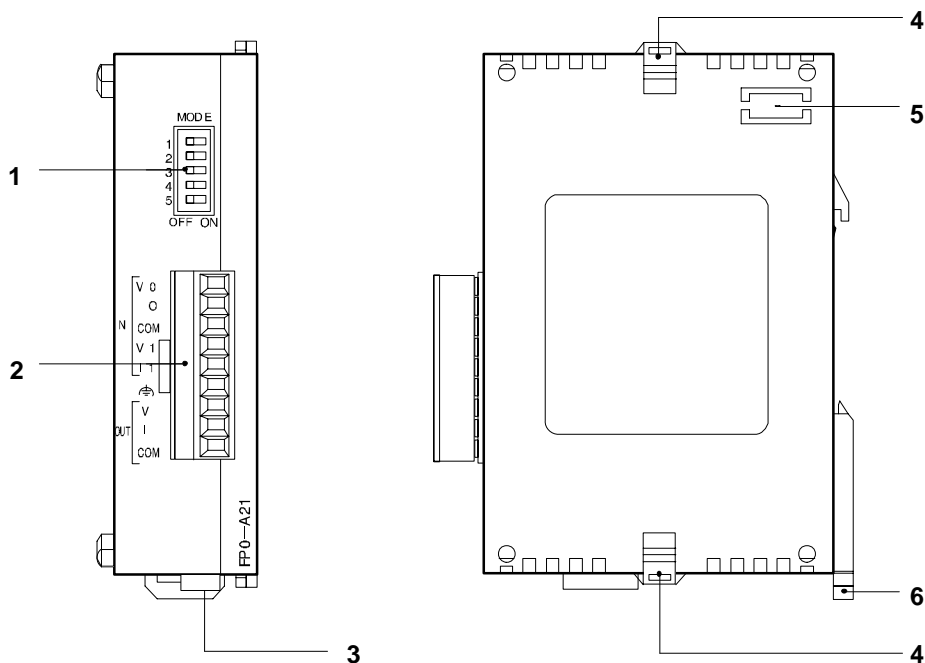
## **Kapitel 3**

---

**FP0-A21**

### 3.1 Gerätebeschreibung

Das Modul FP0-A21 verfügt über zwei analoge Eingänge und einen analogen Ausgang und bietet sowohl A/D- als auch D/A-Umwandlung. Ein Thermoelement kann angeschlossen werden.



1. Analogmodus-Schalter

DIP-Schalter zum Umschalten zwischen den Ein- und Ausgangsbereichen (Spannung/Strom). Beide Eingangskanäle werden im selben Bereich betrieben.

2. Klemmenleiste (9 Kontakte)

Hersteller: Phoenix Contact, Modell: MC1.5/9-ST-3.5 (Produktnr.: 1840434).

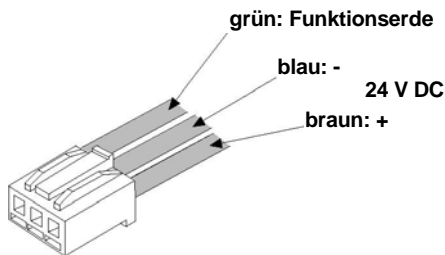
Geeignete Kabel:

Größe	Querschnittsfläche
AWG #28 bis 16	0,08 mm <sup>2</sup> bis 1,25 mm <sup>2</sup>

Weitere Hinweise hierzu finden Sie in den Handbüchern FP0 Hardware-Beschreibung und FPΣ Benutzerhandbuch unter dem Stichwort "Klemmenleiste verdrahten".

3. Anschluss für die Spannungsversorgung

Spannungsversorgung 24 V DC. Verwenden Sie das mitgelieferte Netzkabel (AFP0581).



4. Verriegelung für Erweiterungsmodule

zur Befestigung von Erweiterungsmodulen und für die Montage auf flachen Montageplatten (AFP0804).

5. Erweiterungsstecker (Busstecker)

zum Anschluss eines weiteren Moduls an den CPU-Bus.

Weitere Hinweise hierzu finden Sie in den Handbüchern FP0 Hardware-Beschreibung und FPΣ Benutzerhandbuch unter dem Stichwort "CPU-Erweiterung".

6. Hutschienenriegel

für die Montage auf einer Hutschiene bzw. der schmalen Montageplatte (AFP0803).

7. Verriegelung für Erweiterungsmodule

zur Befestigung von Erweiterungsmodulen und für die Montage auf flachen Montageplatten (AFP0804).

### 3.1.1 Analogmodus-Schalter

Die Analogmodus-Schalter sind DIP-Schalter an der Frontseite des Moduls zur Konfiguration der analogen Kanäle. Schalter 1, 2, 3 und 5 dienen zur Konfiguration der Analogeingänge, Schalter 4 zur Konfiguration des Analogausgangs. Die beiden Eingangskanäle werden im selben Bereich betrieben.



#### Analogeingänge

5 V 0 bis 20 mA		-10 bis +10 V		Thermoelemente (s. Hinweise 3 und 4)					
Mittelwertbildung (s. Hinweise 1 und 2)				K-Typ		J-Typ		T-Typ	
ohne	mit	ohne	mit	T <sub>kontakt</sub> bis 1000 °C	-100 °C bis T <sub>kontakt</sub>	T <sub>kontakt</sub> bis 750 °C	-100 °C bis T <sub>kontakt</sub>	T <sub>kontakt</sub> bis 350 °C	-100 °C bis T <sub>kontakt</sub>

$T_{\text{kontakt}}$  = Kontakttemperatur

#### Analogausgang

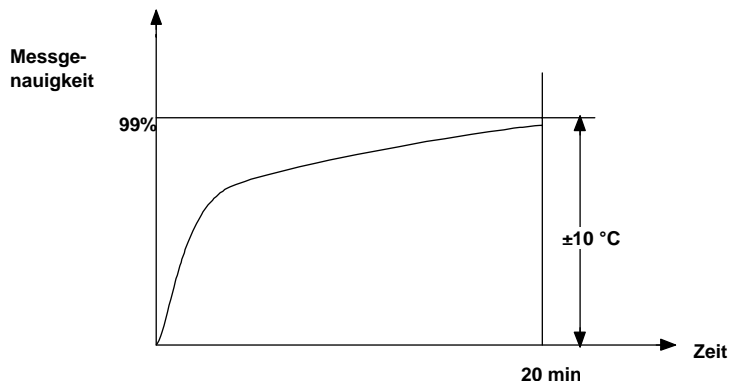
0 bis 20 mA	-10 bis +10 V



#### Hinweise

1. Ohne Mittelwertbildung: Jeder gemessene Analogwert wird umgewandelt und der entsprechende Digitalwert wird in den Speicherbereich des betreffenden Kanals geschrieben.
2. Mit Mittelwertbildung: Die letzten zehn Umwandlungswerte werden gemittelt, wobei der höchste und der niedrigste Wert nicht berücksichtigt werden (Seite 37). Das Resultat wird in den Speicherbereich des betreffenden Kanals geschrieben. (Empfohlen bei hohen Störgeräuschen in der Umgebung.)
3. Bei einer Thermoelementeinstellung wird immer der Mittelwert berechnet (Seite 38).

4. Nach dem Einschalten beträgt die Aufwärmzeit für eine Messgenauigkeit von 99% 20 min. Die Messungenauigkeit während der Aufwärmphase kann bis zu  $\pm 10^\circ\text{C}$  betragen.



5. Die Schalterstellungen werden einmal, und zwar beim Einschalten der CPU gelesen.

### 3.1.2 Pin-Belegung

Das Analogmodul verfügt über eine Stiftleiste mit jeweils 9 Kontakten. Verwenden Sie Klemmenleisten der Marke Phoenix (Bestellnr. 1840434), um die Ein- und Ausgänge zu verdrahten.

		Nr.	E/A	Name	Beschreibung
IN	V 0	1	IN	V 0	Analoger Spannungseingang (Kanal 0)
	I 0	2		I 0	Analoger Stromeingang (Kanal 0)
	COM	3		COM	Bezugspotenzial Analogeingänge
	V 1	4		V 1	Analoger Spannungseingang (Kanal 1)
	I 1	5		I 1	Analoger Stromeingang (Kanal 1)
	⏏	6			Erde für Analogkabel
OUT	V	7	OUT	V	Analoger Spannungsausgang
	I	8		I	Analoger Stromausgang
	COM	9		COM	Bezugspotenzial Analogausgänge



#### Hinweis

Die COM-Kontakte sind intern verbunden.

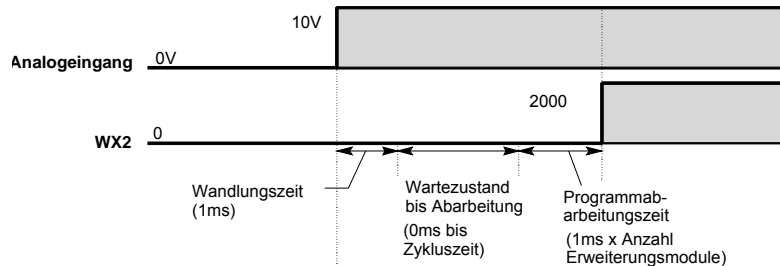
### 3.1.3 Technische Daten der Analogeingänge

Merkmal		Beschreibung	
Anzahl der Eingänge		2 Kanäle	
Eingangsbereich	Spannung	0 bis 5 V/-10 bis +10 V	
	Strom	0 bis 20 mA	
	Thermoelemente	K-, J- und T-Thermoelemente	
Digitaler Aus- gangsbereich	0 bis 5 V/-0 bis +10 V		
	0 bis 4000 (H0 bis H0FA0)		
	-10 bis +10 V		
	-2000 bis +2000 (HF830 bis H07D0)		
	Thermo- elemente	K-Typ	Kontakttemperatur bis 1000, -100 bis Kontakttemperatur (siehe Hinweis 1)
		J-Typ	Kontakttemperatur bis 750, -100 bis Kontakttemperatur (siehe Hinweis 1)
T-Typ		Kontakttemperatur bis 350, -100 bis Kontakttemperatur (siehe Hinweis 1)	
		20000 = Drahtbrucherkennung	
Auflösung		1/4000 (12 Bit)	
Wandlungszeit	Spannungs-/ Strombereich	1 ms/Kanal (siehe Hinweis 2)	
	Thermoelemente	560 ms (fest)	
Genauigkeit	Spannungs-/ Strombereich	±1% vom Endwert (bei 0 bis 55 °C) ±0,6% vom Endwert (bei 25 °C)	
	Thermoelemente	Offset-Fehler (bei 0 bis 55 °C): max. ±2% vom Endwert (K-Thermoelement) max. ±2,7% vom Endwert (J-Thermoelement) max. ±5,8% vom Endwert (T-Thermoelement) (siehe Hinweis 3)  Linearitätsfehler (bei 0 bis 55 °C): max. ±1% vom Endwert	
Eingangs- impedanz	Spannung	≥1 MΩ	
	Strom	250 Ω	
Max. zulässiger Pegel	Spannung	±15 V DC	
	Strom	+30 mA	
Galvanische Trennung (siehe Hinweis 4)		Optokoppler zwischen Analogeingangsklemmen und internem CPU-Schaltkreis (Eingangskanäle sind untereinander nicht galvanisch getrennt)  DC/DC-Wandler zwischen Analogeingangsklemmen und Klemmen für die externe Spannungsversorgung  DC/DC-Wandler zwischen Analogeingangsklemmen und Analogausgangsklemme	
Reservierte CPU-Adressen (siehe Hinweis 5)		32 Eingänge: 16 für Datenkanal 0 (WX2), 16 für Datenkanal 1 (WX3)	
Mittelwertbildung		Ein- und ausschaltbar	

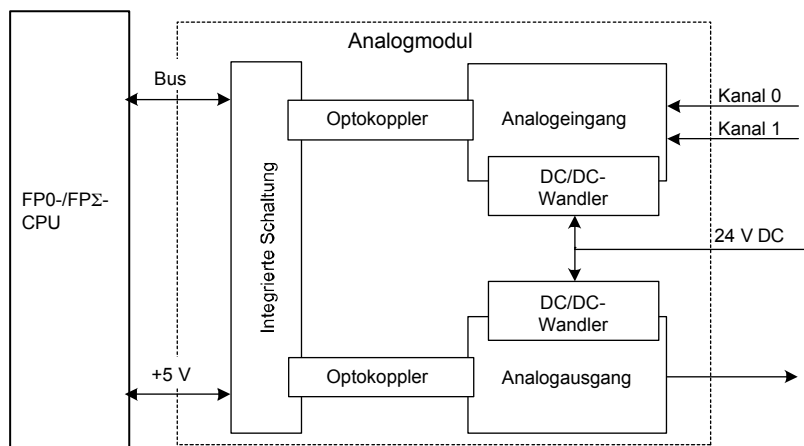


### Hinweise

1. Temperaturen um die Kontakttemperatur können nicht gemessen werden. Je nach Betriebsart können nur Temperaturen bis unterhalb der Kontakttemperatur oder oberhalb der Kontakttemperatur gemessen werden.
2. Bis die Analogdaten den CPU-Eingang erreichen, vergeht folgender Zeitraum:



3. Siehe Abschnitt "Feinstellen des Temperaturbereichs" (Seite 36).
4. Die folgende Abbildung zeigt Möglichkeiten der galvanischen Trennung:



5. Die Eingangsadresse (Seite 35) wird durch die Reihenfolge der Analogmodule bei der Installation bestimmt. (Die angegebenen Adressen gelten, wenn das Modul direkt neben die CPU gesteckt ist.)



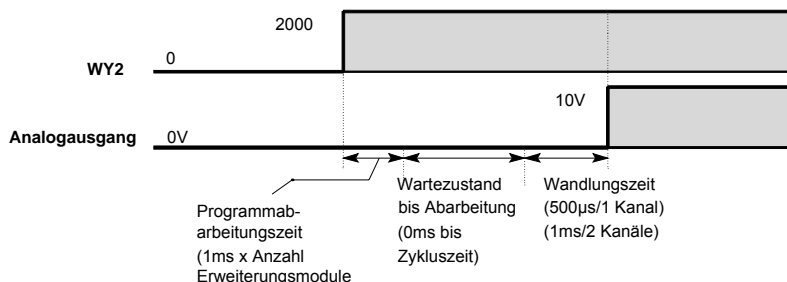
### 3.1.4 Technische Daten der Analogausgänge

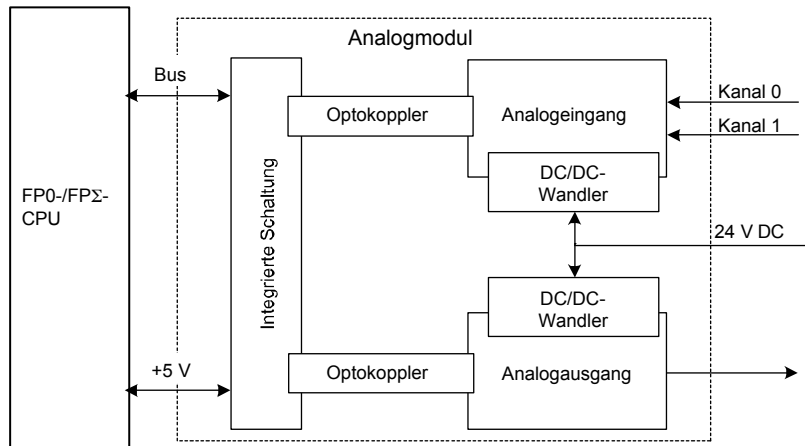
Merkmal		Beschreibung
Anzahl der Ausgänge		1 Kanal
Ausgangsbereich	Spannung	-10 bis +10 V
	Strom	0 bis 20 mA
Digitaler Eingangsbereich	-10 bis +10 V	-2000 bis + 2000 (HF830 bis H07D0)
	0 bis 20 mA	0 bis 4000 (H0 bis H0FAO)
Auflösung		1/4000 (12 Bit)
Wandlungszeit		500 µs (siehe Hinweis 1)
Genauigkeit		max. ±1% vom Endwert (bei 0 bis 55 °C) max. ±0,6% vom Endwert (bei 25 °C)
Ausgangsimpedanz bei Spannungsausgabe		0,5 Ω
Max. Ausgangsstrom bei Spannungsausgabe		±10 mA
Zulässiger Lastwiderstand bei Stromausgabe		max. 300 Ω
Galvanische Trennung (siehe Hinweis 2)		Optokoppler zwischen Analogausgangsklemme und internem CPU-Schaltkreis DC/DC-Wandler zwischen Analogausgangsklemme und Klemmen für die externe Spannungsversorgung DC/DC-Wandler zwischen Analogausgangsklemme und Analogeingangsklemmen
Reservierte CPU-Adressen (siehe Hinweis 3)		16 Ausgänge (WY2)



#### ◆ Hinweis

1. Bis die CPU-Daten den Analogausgang erreichen, vergeht folgender Zeitraum:

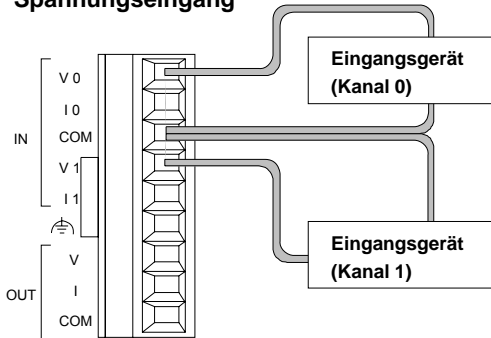


**2. Die folgende Abbildung zeigt Möglichkeiten der galvanischen Trennung:****3. Die Ausgangsadresse (Seite 35) wird durch die Reihenfolge der Analogmodule bei der Installation bestimmt.**

## 3.2 Verdrahtung

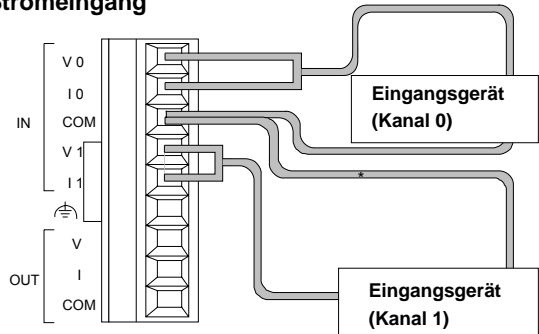
### Analogeingänge

#### Spannungseingang



Eingangsgerät zwischen IN/V und IN/I anschließen.

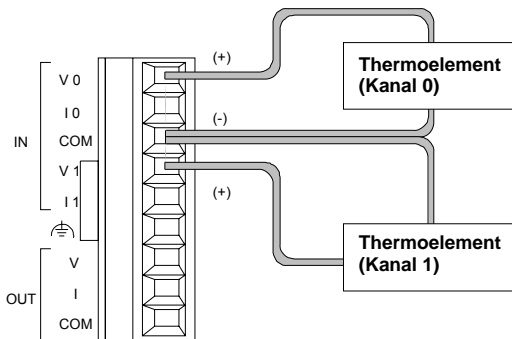
#### Stromeingang



IN/V und IN/I verbinden. Dann Eingangsgerät zwischen Brücke und IN/COM anschließen.

### Thermoelement-Eingang

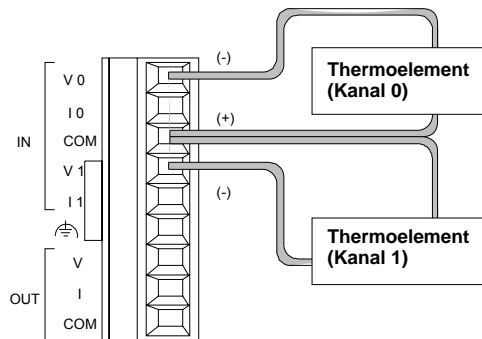
A) Temperatur höher als Kontakttemperatur



IN/V an (+)- und IN/COM an (-)-Kontakt des Thermoelements anschließen.

### Thermoelement-Eingang

B) Temperatur niedriger als Kontakttemperatur

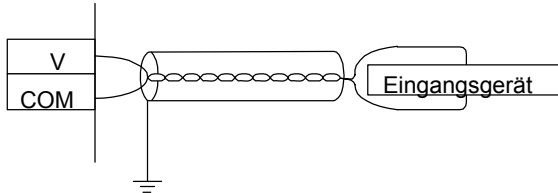


IN/V an (-)- und IN/COM an (+)-Kontakt des Thermoelements anschließen.



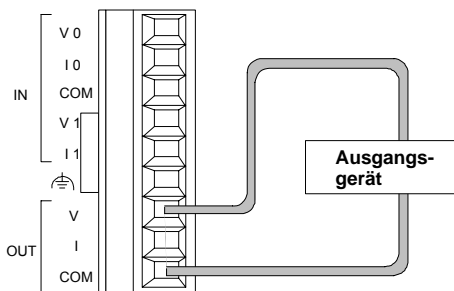
### Hinweis

Für die Verdrahtung der Analogeingänge werden Zweidrahtleitungen (geschirmt und verdreht) empfohlen. Der Schirm sollte geerdet werden:



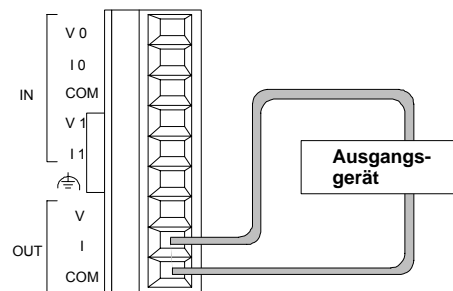
## Analogausgänge

### Spannungsausgang



Ausgangsgerät zwischen OUT/V und OUT/COM anschließen.

### Stromausgang



Ausgangsgerät zwischen OUT/I und OUT/COM anschließen.



### Hinweis

Achten Sie darauf, dass Verdrahtung und Schalterstellung (Seite 22) aufeinander abgestimmt sind. Andernfalls können an den Analogausgängen auch im PROG-Modus folgende Werte ausgegeben werden:

Merkmal	Ausgangskontakt (OUT)	
	Strom (I)	Spannung (V)
0 mA (Strombereichseinstellung)	0 mA	-10 V
0 V (Spannungsbereichseinstellung)	10 mA	0 V

Blockschaltbild der D/A-Umwandlung:

Ein Spannungsverstärker und ein Stromverstärker werden parallel an einen integrierten D/A-Wandler-Schaltkreis angeschlossen.



Der digitale Wert, der intern an den D/A-Wandler übermittelt wird, um eine Ausgangsspannung von 0 V zu erzeugen, unterscheidet sich von dem Wert, der an den D/A-Wandler gesendet wird, um einen Ausgangsstrom von 0 mA zu erzeugen (siehe Tabelle unten). Aus diesem Grund beträgt der Ausgangsstrom 10 mA, wenn die Ausgangsspannung auf 0 V gesetzt wird. Umgekehrt beträgt die Ausgangsspannung -10 V, wenn der Ausgangsstrom auf 0 mA gesetzt wird.

**Spannungsausgang:**

WY-Wert	-2000	0	2000
Digitalwert an D/A-Wandler	0	2047	4095
Analogausgangswert	-10 V	0 V	+10 V

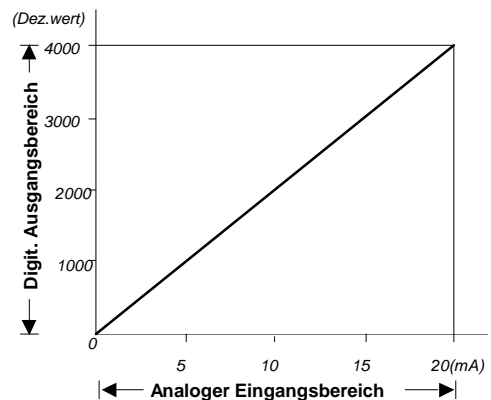
**Stromausgang:**

WY-Wert	0	2000	4000
Digitalwert an D/A-Wandler	0	2047	4095
Analogausgangswert	0 mA	10 mA	20 mA

### 3.3 A/D-Umwandlungskennlinien

Eingangsstrombereich: 0 bis 20 mA

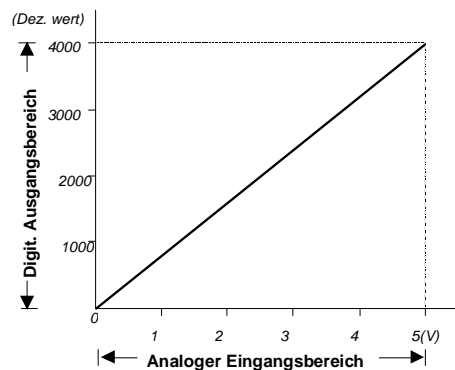
A/D-Umwandlungstabelle	
Eingangsstrom (mA)	Digitaler Ausgangswert
0,0	0
2,5	500
5,0	1000
7,5	1500
10,0	2000
12,5	2500
15,0	3000
17,5	3500
20,0	4000



Bereichsüberschreitung	
Eingangsstrom	Digitaler Ausgangswert
$\leq 0$ mA (auch negative Werte)	0
$\geq 20$ mA	4000

Eingangsspannungsbereich: 0 bis 5 V

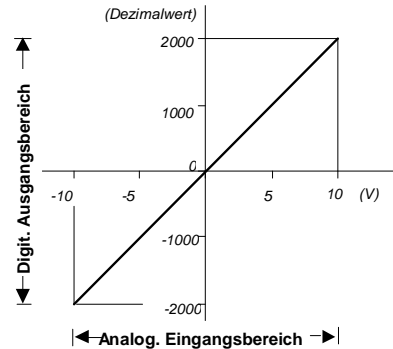
A/D-Umwandlungstabelle	
Eingangsspannung (V)	Digitaler Ausgangswert
0,0	0
0,5	400
1,0	800
1,5	1200
2,0	1600
2,5	2000
3,0	2400
3,5	2800
4,0	3200
4,5	3600
5,0	4000



Bereichsüberschreitung	
Eingangsspannung	Digitaler Ausgangswert
$\leq 0$ V (auch negative Werte)	0
$\geq 5$ V	4000

**Eingangsspannungsbereich: -10 bis +10 V**

A/D-Umwandlungstabelle	
Eingangsspannung (V)	Digitaler Ausgangswert
-10,0	-2000
-7,5	-1500
-5,0	-1000
-2,5	-500
0,0	0
+2,5	+500
+5,0	+1000
+7,5	+1500
+10,0	+2000

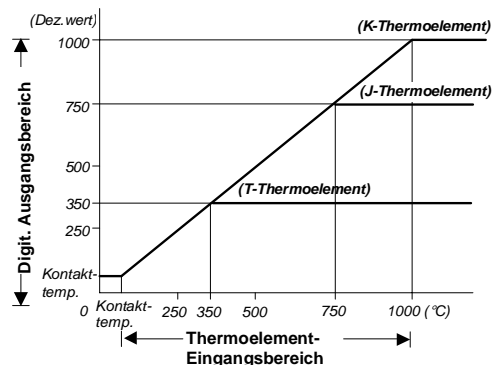


Bereichsüberschreitung	
Eingangsspannung	Digitaler Ausgangswert
$\leq -10$ V	-2000
$\geq +10$ V	+2000

**Thermoelement-Eingang:**

Bei Temperaturen **oberhalb** der Kontakttemperatur müssen Sie Schalter 5 der Analogmodus-Schalter (Seite 22) ausschalten.

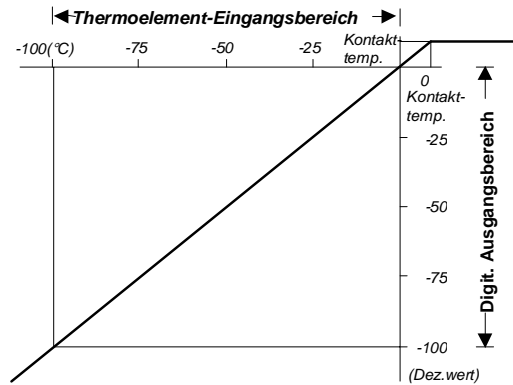
A/D-Umwandlungstabelle	
Temperatur (°C)	Digitaler Ausgangswert
Kontakttemperatur	Kontakttemperatur
25	25
250	250
500	500
750	750
1000	1000



Bereichsüberschreitung		
Temperatur		Digitaler Ausgangswert
$\leq$ Kontakttemperatur		Kontakttemperatur
Maximaltemperatur	$\geq 350$ °C (T-Thermoelement)	350
	$\geq 750$ °C (J-Thermoelement)	750
	$\geq 1000$ °C (K-Thermoelement)	1000
Drahtbruch		20000

Bei Temperaturen **unterhalb** der Kontakttemperatur müssen Sie Schalter 5 der Analogmodus-Schalter (Seite 22) einschalten.

A/D-Umwandlungstabelle	
Temperatur (°C)	Digitaler Ausgangswert
0	0
-25	-25
-50	-50
-75	-75
-100	-100



Bereichsüberschreitung		
Temperatur		Digitaler Ausgangswert
≥ Kontakttemperatur		Kontakttemperatur
Minimaltemperatur	T-Thermoelement	-250
	J-Thermoelement	-200
	K-Thermoelement	-250
Drahtbruch		20000

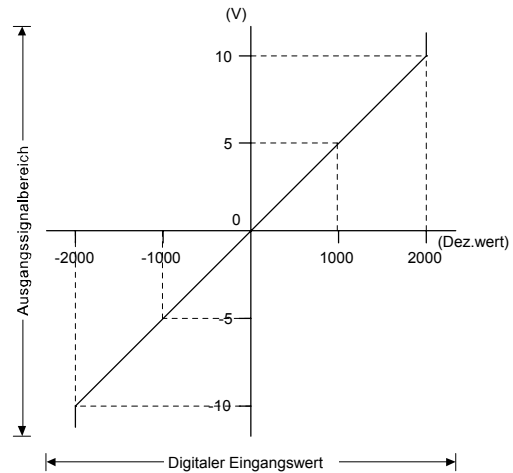
Unterhalb von -100 °C können Messungenauigkeiten auftreten.



### 3.4 D/A-Umwandlungskennlinien

**Ausgangsspannungsbereich: -10 bis +10V**

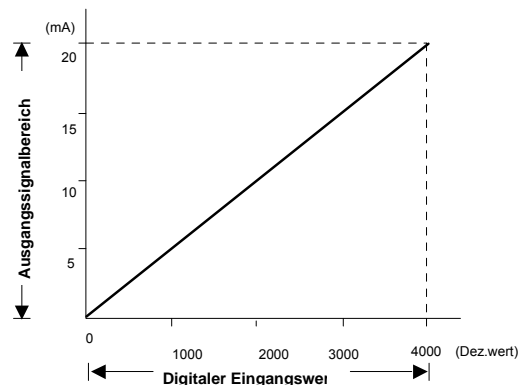
D/A-Umwandlungstabelle	
Digitaler Eingangswert	Ausgangsspannung (V)
-2000	-10,0
-1500	-7,5
-1000	-5,0
-500	-2,5
0	0,0
+500	+2,5
+1000	+5,0
+1500	+7,5
+2000	+10,0



Bereichsüberschreitung	
Digitaler Eingangswert	Ausgangsspannung
$\leq -2001$	konstant (Umwandlungswert basiert auf letztem gültigen Eingangswert)
$\geq +2001$	

**Ausgangsstrombereich: 0 bis 20 mA**

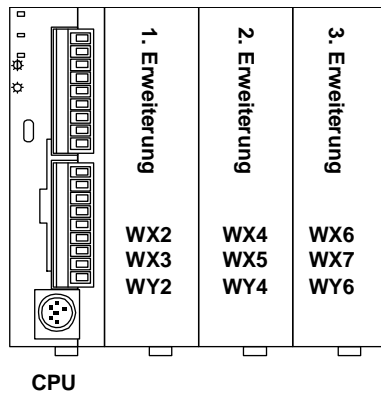
D/A-Umwandlungstabelle	
Digitaler Eingangswert	Ausgangsstrom (mA)
0	0,0
500	2,5
1000	5,0
1500	7,5
2000	10,0
2500	12,5
3000	15,0
3500	17,5
4000	20,0



Bereichsüberschreitung	
Digitaler Eingangswert	Ausgangsstrom
Negativer Wert	konstant (Umwandlungswert basiert auf letztem gültigen Eingangswert)
$\geq 4001$	

## 3.5 Adresszuweisung

Die E/A-Adressen sind abhängig von der Position des Moduls.



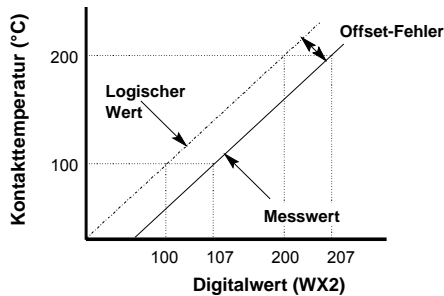
Ein-/Ausgang	E/A-Adressen		
	1. Erweiterung	2. Erweiterung	3. Erweiterung
<b>Eingangskanal 0 (16 Bit)</b>	WX2 (X20 bis X2F)	WX4 (X40 bis X4F)	WX6 (X60 bis X6F)
<b>Eingangskanal 1 (16 Bit)</b>	WX3 (X30 bis X3F)	WX5 (X50 bis X5F)	WX7 (X70 bis X7F)
<b>Ausgang (16 Bit)</b>	WY2 (Y20 bis Y2F)	WY4 (Y40 bis Y4F)	WY6 (Y60 bis Y6F)

### 3.6 Feineinstellung des Temperaturbereichs

Für Präzisionsanwendungen wird empfohlen, Offset-Fehler per Anwenderprogramm zu justieren.



#### ◆ Beispiel



In diesem Fall sollte 7 von dem WX2-Wert subtrahiert werden.

#### Programmierbeispiel für FPWIN Pro:

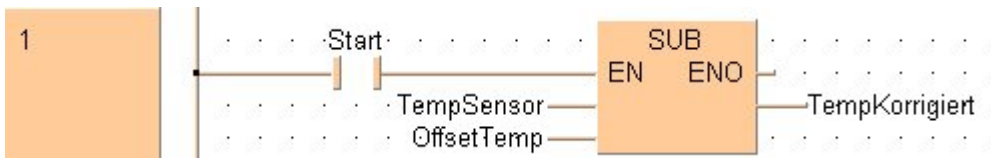
##### Globale Variablenliste

	Class	Identifier	Mat...	IEC_Address	Type	Initial	Autoextern
0	VAR_GLOBAL	TempSensor	WX2	%IW2	INT	0	✓

##### POE-Kopf

	Class	Identifier	Type	Initial
0	VAR_EXTERNAL	TempSensor	INT	0
1	VAR	Start	BOOL	FALSE
2	VAR_CONSTANT	OffsetTemp	INT	7
3	VAR	TempKorrigiert	INT	0

##### POE-Rumpf (KOP)



#### ◆ Hinweis

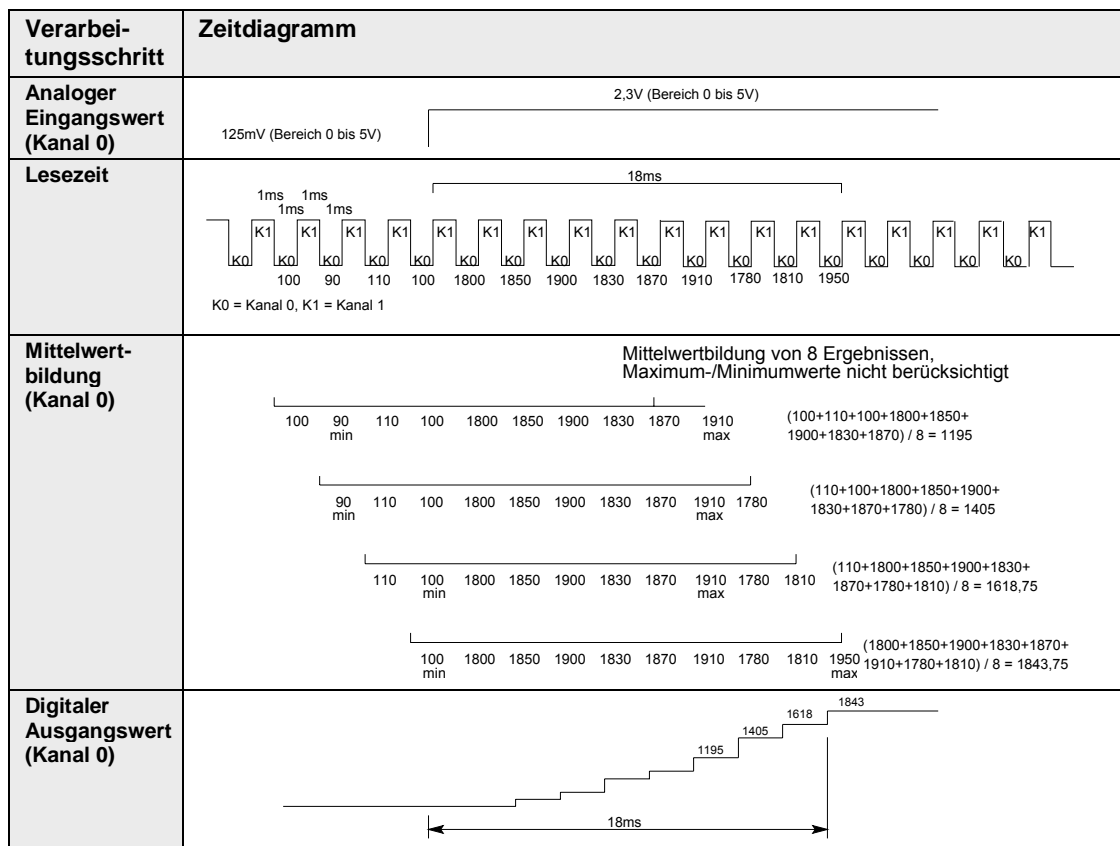
Die Temperaturjustierung sollte erst etwa 5 Minuten nach dem Einschalten durchgeführt werden, damit die vom Analogmodul erzeugte Wärme berücksichtigt werden kann.

## 3.7 Mittelwertbildung

Die Spannungs-, Strom- und Temperaturmessung kann mit oder ohne Mittelwertbildung durchgeführt werden. Stellen Sie hierfür die DIP-Schalter des Analogmodusschalters (Seite 22) in die gewünschte Position.

### 3.7.1 Spannungs- und Stromwerte

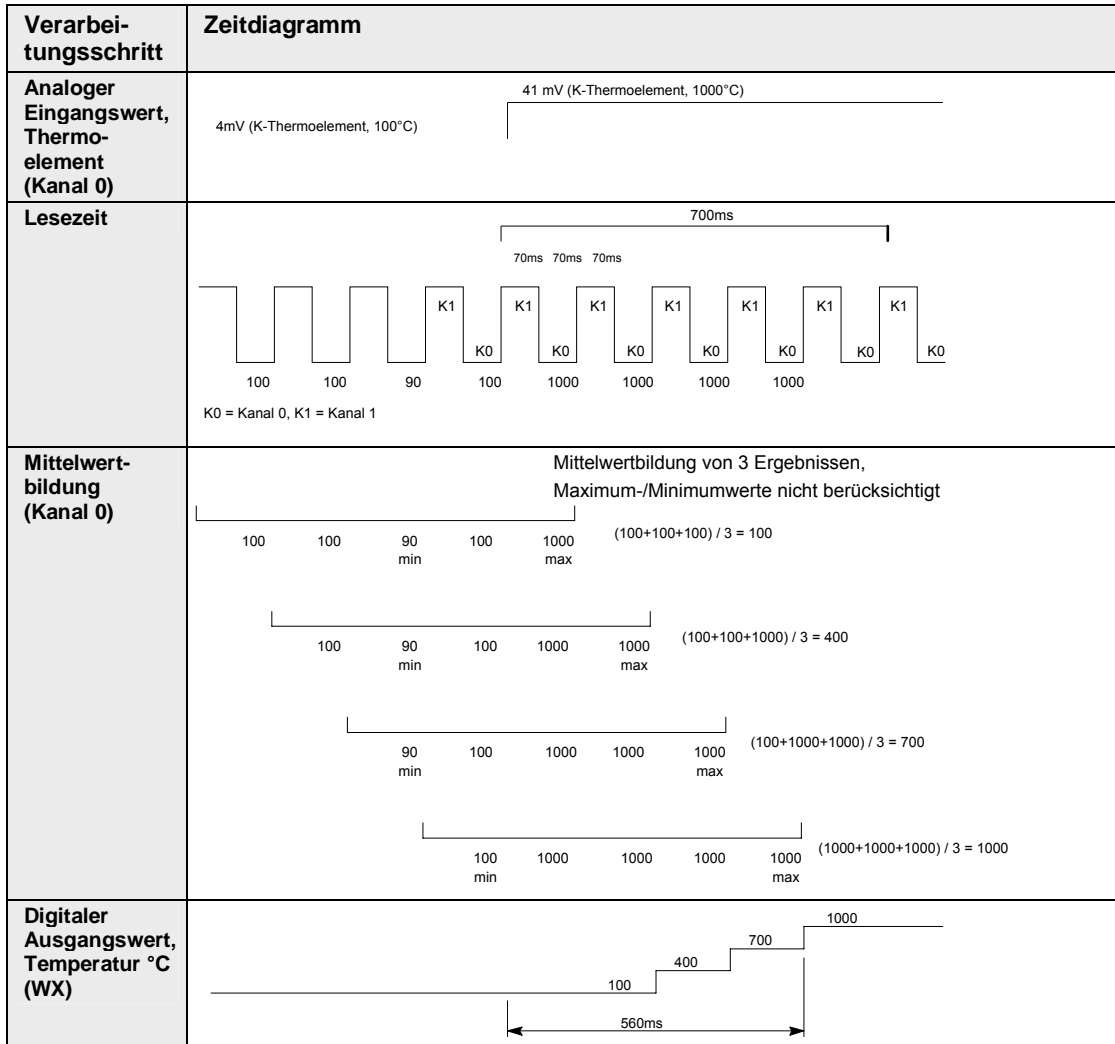
Wenn Sie an den Eingängen einen Spannungs- bzw. Strombereich eingestellt haben, werden die Werte vom Analogmodul intern wie folgt verarbeitet.



Die letzten zehn Werte bilden die Basis für die Berechnung des Mittelwerts. Der höchste und der niedrigste Wert werden jedoch nicht berücksichtigt. Der Mittelwert errechnet sich also aus den übrigen acht Werten. Er wird als Ausgangswert ausgegeben. Stellen hinter dem Komma werden abgerundet.

### 3.7.2 Temperaturwerte

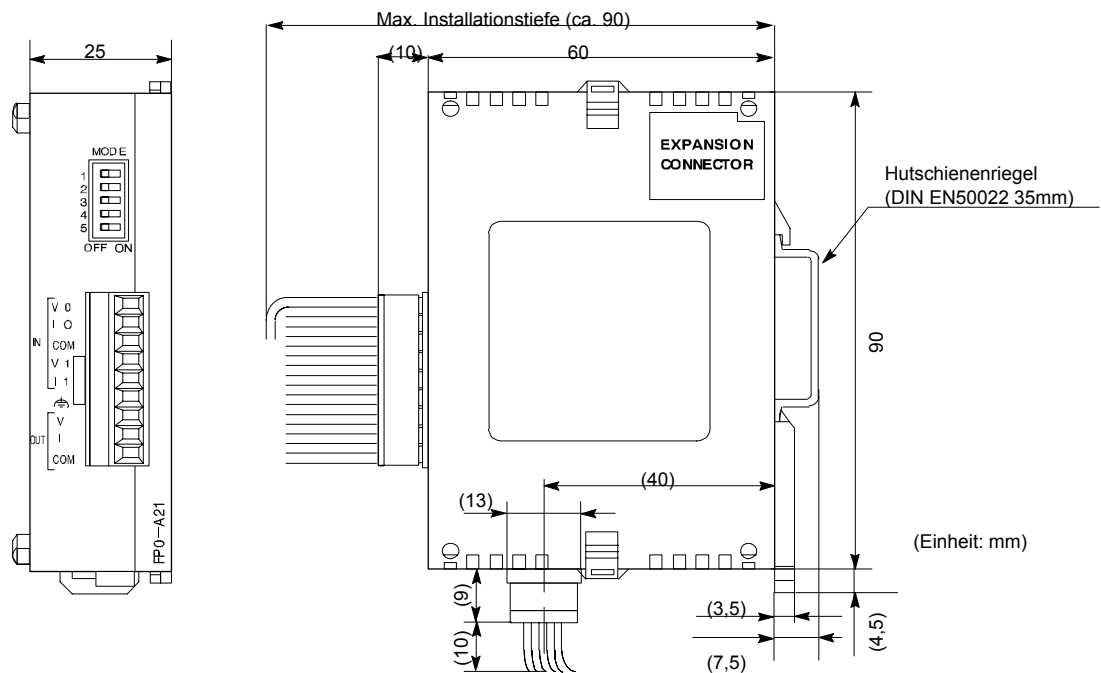
Wenn am Eingang ein Temperaturbereich (K-, J- oder T-Thermoelement) eingestellt ist, werden die Werte vom Analogmodul intern wie folgt verarbeitet.



Die letzten fünf Werte bilden die Basis für die Berechnung des Mittelwerts. Der höchste und der niedrigste Wert werden jedoch nicht berücksichtigt. Der Mittelwert errechnet sich also aus den übrigen drei Werten. Er wird als Ausgangswert ausgegeben. Stellen hinter dem Komma werden abgerundet.

Bei einem Drahtbruch wird der Wert 20000 ausgegeben.

## 3.8 Abmessungen





## Kapitel 4

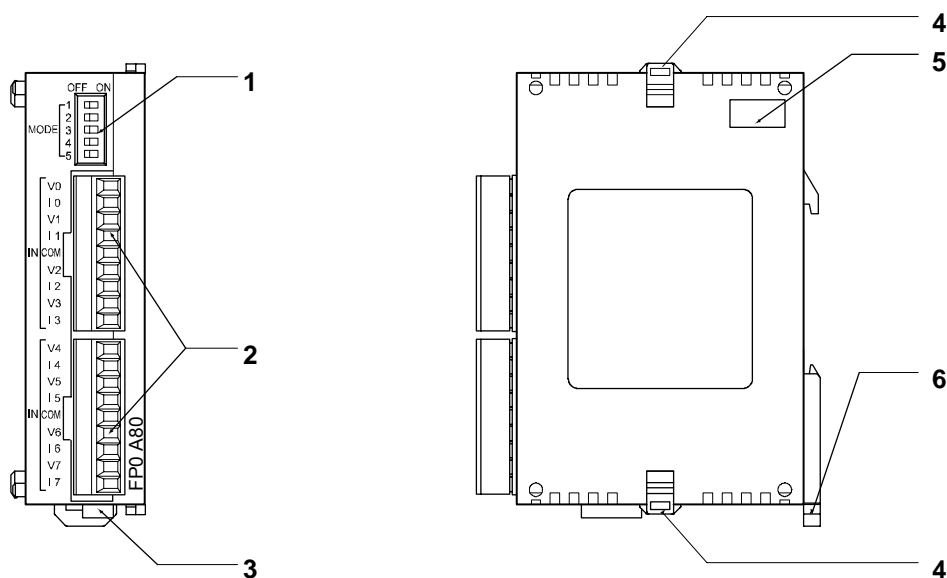
---

**FP0-A80**



## 4.1 Gerätebeschreibung

Das Modul FP0-A80 verfügt über acht analoge Eingänge und bietet D/A-Umwandlung.



### 1. Analogmodus-Schalter

DIP-Schalter zum Umschalten zwischen den Ein- und Ausgangsbereichen (Spannung/Strom). Beide Eingangskanäle werden im selben Bereich betrieben.

### 2. Klemmenleiste (9 Kontakte)

Hersteller: Phoenix Contact, Modell: MC1.5/9-ST-3.5 (Produktnr.: 1840434).

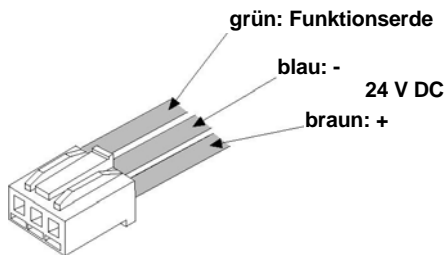
Geeignete Kabel:

Größe	Querschnittsfläche
AWG #28 bis 16	0,08 mm <sup>2</sup> bis 1,25 mm <sup>2</sup>

Weitere Hinweise hierzu finden Sie in den Handbüchern FP0 Hardware-Beschreibung und FPΣ Benutzerhandbuch unter dem Stichwort "Klemmenleiste verdrahten".

3. Anschluss für die Spannungsversorgung

Spannungsversorgung 24 V DC. Verwenden Sie das mitgelieferte Netzkabel (AFP0581).



4. Verriegelung für Erweiterungsmodule

zur Befestigung von Erweiterungsmodulen und für die Montage auf flachen Montageplatten (AFP0804).

5. Erweiterungsstecker (Busstecker)

zum Anschluss eines weiteren Moduls an den CPU-Bus.

Weitere Hinweise hierzu finden Sie in den Handbüchern FP0 Hardware-Beschreibung und FPΣ Benutzerhandbuch unter dem Stichwort "CPU-Erweiterung".

6. Hutschienenriegel

für die Montage auf einer Hutschiene bzw. der schmalen Montageplatte (AFP0803).

4.1.1 Analogmodus-Schalter

Die Analogmodus-Schalter sind DIP-Schalter an der Frontseite des Moduls zur Konfiguration der analogen Kanäle.



Analogeingang

Schalter	Bereich		
1, 2	0 bis 5 V, 0 bis 20 mA (siehe Hinweis 1)	-10 bis 10 V	-100 bis 100 mV

Anzahl Kanäle

Schalter	Bereich							
3, 4	Umwand- lungs- kanal	Anzahl Eingangs- kanäle	Umwand- lungs- kanal	Anzahl Eingangs- kanäle	Umwand- lungs- kanal	Anzahl Eingangs- kanäle	Umwand- lungs- kanal	Anzahl Eingangs- kanäle
	0 und 1	2	0 bis 3	4	0 bis 5	6	0 bis 7	8

Mittelwert

Schalter	Bereich	
5	ohne Mittelwertbildung (siehe Hinweis 2)	mit Mittelwertbildung (siehe Hinweis 3)



### Hinweise

1. Die Eingangsbereiche 0 bis 5 V und 0 bis 20 mA können gleichzeitig genutzt werden.
2. Ohne Mittelwertbildung: Jeder gemessene Analogwert wird umgewandelt und der entsprechende Digitalwert wird in den Speicherbereich des betreffenden Kanals geschrieben.
3. Mit Mittelwertbildung: Die letzten zehn (fünf bei Temperaturwerten) werden gemittelt, wobei der höchste und der niedrigste Wert nicht berücksichtigt werden (Seite 53). Das Resultat wird in den Speicherbereich des betreffenden Kanals geschrieben. (Empfohlen bei hohen Störgeräuschen in der Umgebung.)
4. Die Schalterstellungen werden einmal, und zwar beim Einschalten der CPU gelesen.

## 4.1.2 Pin-Belegung

Das Analogmodul verfügt über zwei Stiftleisten mit jeweils 9 Kontakten. Verwenden Sie Klemmenleisten der Marke Phoenix (Bestellnr. 1840434), um die Ein- und Ausgänge zu verdrahten.

		Nr.	Name	Beschreibung
IN	V 0	1	V 0	Analoger Spannungseingang (Kanal 0)
	I 0	2	I 0	Analoger Stromeingang (Kanal 0)
	V 1	3	V 1	Analoger Spannungseingang (Kanal 1)
	I 1	4	I 1	Analoger Stromeingang (Kanal 1)
	COM	5	COM	Bezugspotenzial Analogeingänge
	V 2	6	V2	Analoger Spannungseingang (Kanal 2)
	I 2	7	I2	Analoger Stromeingang (Kanal 2)
	V 3	8	V3	Analoger Spannungseingang (Kanal 3)
	I 3	9	I3	Analoger Stromeingang (Kanal 3)
IN	V 4	1	V4	Analoger Spannungseingang (Kanal 4)
	I 4	2	I4	Analoger Stromeingang (Kanal 4)
	V 5	3	V5	Analoger Spannungseingang (Kanal 5)
	I 5	4	I5	Analoger Stromeingang (Kanal 5)
	COM	5	COM	Bezugspotenzial Analogeingänge
	V 6	6	V6	Analoger Spannungseingang (Kanal 6)
	I 6	7	I6	Analoger Stromeingang (Kanal 6)
	V 7	8	V7	Analoger Spannungseingang (Kanal 7)
	I 7	9	I7	Analoger Stromeingang (Kanal 7)



### Hinweise

- Wenn es sich bei dem analogen Eingang um einen Stromeingang handelt, verbinden Sie die V- und I-Eingänge extern miteinander.
- Die COM-Kontakte sind intern verbunden.

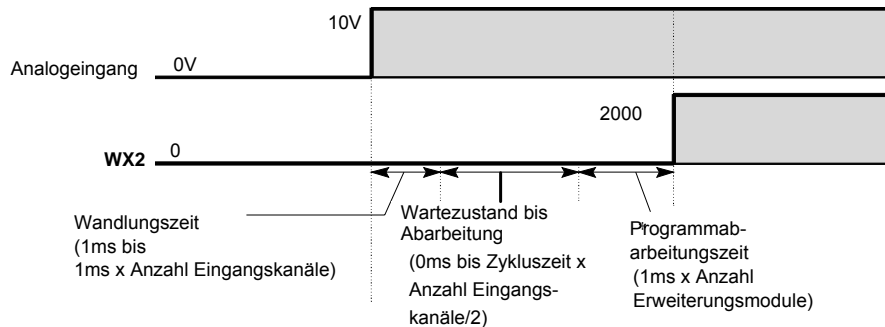
## 4.1.3 Technische Daten der Analogeingänge

Merkmal		Beschreibung
Anzahl der Eingänge		8 Kanäle (es können 2, 4, 6 oder 8 Kanäle eingestellt werden)
Eingangsbereich	Spannung	0 V bis 5 V, -10 V bis +10 V, -100 mV bis +100 mV
	Strom	0 bis 20 mA
Digitaler Ausgangsbereich	0 V bis 5 V 0 mA bis 20 mA	0 bis 4000 (H0000 bis H0FA0, siehe Hinweis 1)
	-10 V bis +10 V -100 mV bis 100 mV	-2000 bis +2000 (HF830 bis H07D0, siehe Hinweis 1)
Auflösung		1/4000 (12 Bit)
Wandlungszeit		1 ms/Kanal (siehe Hinweis 2)
Genauigkeit		±1% vom Endwert (bei 0 bis 55 °C) ±0,6% vom Endwert (bei 25 °C)
Eingangs-impedanz	Spannungsbereich	≥ 1 MΩ
	Strombereich	250 Ω
Max. zulässiger Pegel	Spannungsbereich	±15 V
	Strombereich	+30 mA
Galvanische Trennung (siehe Hinweis 3)		Optokoppler zwischen Analogeingang und internem CPU-Schaltkreis (Eingangskanäle sind untereinander nicht galvanisch getrennt) DC/DC-Wandler zwischen Analogeingang und Klemmen für die externe Spannungsversorgung
Reservierte CPU-Adressen (siehe Hinweis 4)		32 Eingänge: 16 für Datenkanal 0, 2, 4 und 6 (WX2), 16 für Datenkanal 1, 3, 5 und 7 (WX3) 32 Ausgänge: nicht verwendet (WY2, WY3)
Mittelwertbildung		Ein- und ausschaltbar



### Hinweise

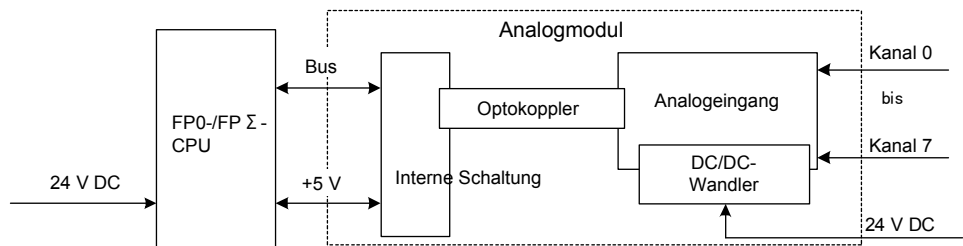
1. Bei Bereichsüberschreitungen nimmt der digitale Umwandlungswert den Maximal- bzw. Minimalwert an.
2. Bis die Analogdaten den CPU-Eingang erreichen, vergeht folgender Zeitraum:



Stellen Sie die Anzahl der Eingangskanäle über den Analogmodus-Schalter ein.

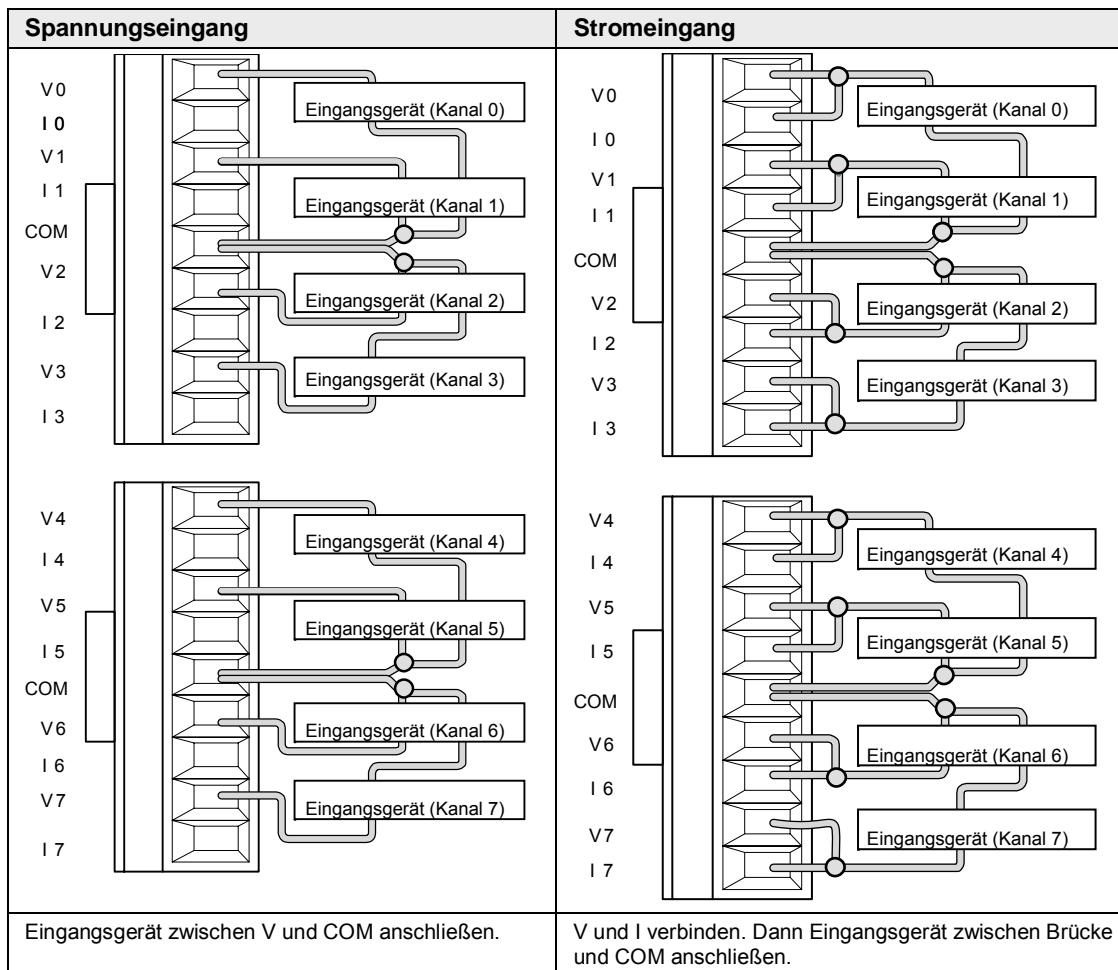
Die CPU liest pro Zyklus die Daten von zwei Kanälen ein. Wenn Sie also acht Eingangskanäle eingestellt haben, werden die Daten in der CPU alle vier Zyklen aktualisiert.

3. Die folgende Abbildung zeigt Möglichkeiten der galvanischen Trennung:



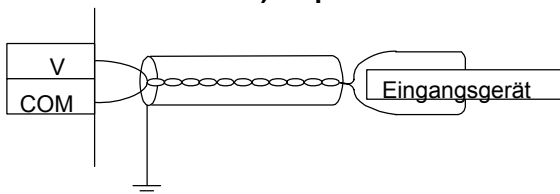
4. Die Eingangsadresse (Seite 51) wird durch die Reihenfolge der Analogmodule bei der Installation bestimmt. (Die angegebenen Adressen gelten, wenn das Modul direkt neben die CPU gesteckt wurde.)

## 4.2 Verdrahtung



### ◆ Hinweise

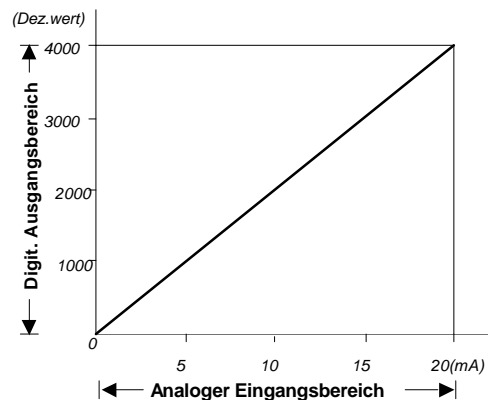
- Die COM-Anschlüsse zweier Kanäle wie oben durch die grauen Kreise angedeutet zusammenfassen, so dass immer nur maximal zwei Drähte an jeden COM-Kontakt angeschlossen sind.
- Die COM-Kontakte sind intern verbunden.
- Für die Verdrahtung der Analogeingänge werden Zweidrahtleitungen (geschirmt und verdreht) empfohlen. Der Schirm sollte geerdet werden:



## 4.3 A/D-Umwandlungskennlinien

Eingangsstrombereich: 0 bis 20 mA

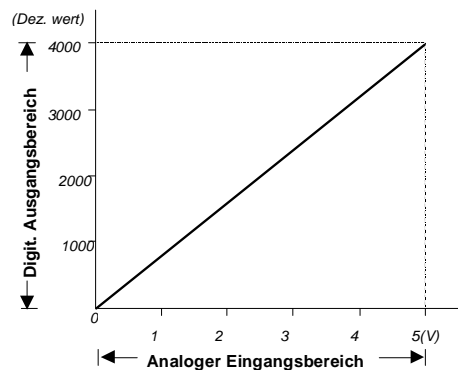
A/D-Umwandlungstabelle	
Eingangsstrom (mA)	Digitaler Ausgangswert
0,0	0
2,5	500
5,0	1000
7,5	1500
10,0	2000
12,5	2500
15,0	3000
17,5	3500
20,0	4000



Bereichsüberschreitung	
Eingangsstrom	Digitaler Ausgangswert
$\leq 0$ mA (auch negative Werte)	0
$\geq 20$ mA	4000

Eingangsspannungsbereich: 0 bis 5 V

A/D-Umwandlungstabelle	
Eingangsspannung (V)	Digitaler Ausgangswert
0,0	0
0,5	400
1,0	800
1,5	1200
2,0	1600
2,5	2000
3,0	2400
3,5	2800
4,0	3200
4,5	3600
5,0	4000

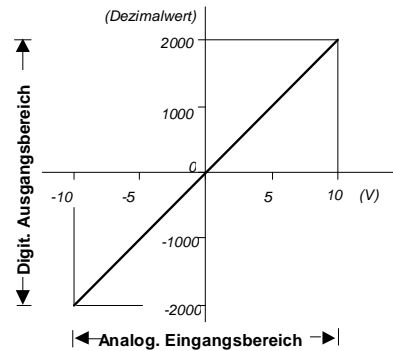


Bereichsüberschreitung	
Eingangsspannung	Digitaler Ausgangswert
$\leq 0$ V (auch negative Werte)	0
$\geq 5$ V	4000



**Eingangsspannungsbereich: -10 bis +10 V**

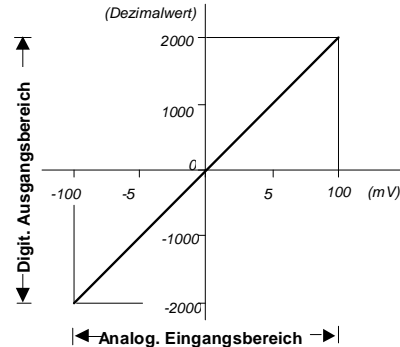
A/D-Umwandlungstabelle	
Eingangsspannung (V)	Digitaler Ausgangswert
-10,0	-2000
-7,5	-1500
-5,0	-1000
-2,5	-500
0,0	0
+2,5	+500
+5,0	+1000
+7,5	+1500
+10,0	+2000



Bereichsüberschreitung	
Eingangsspannung	Digitaler Ausgangswert
$\leq -10 \text{ V}$	-2000
$\geq +10 \text{ V}$	+2000

**Eingangsspannungsbereich: -100 bis +100 mV**

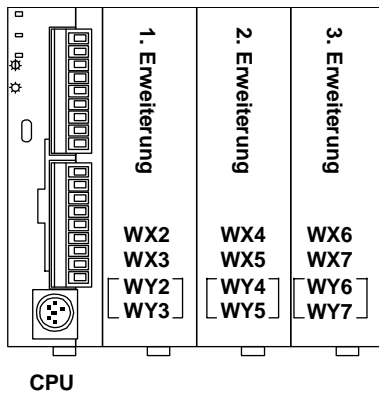
A/D-Umwandlungstabelle	
Eingangsspannung (mV)	Digitaler Ausgangswert
-100,0	-2000
-75,0	-1500
-50,0	-1000
-25,0	-500
0,0	0
+25,0	+500
+50,0	+1000
+75,0	+1500
+100,0	+2000



Bereichsüberschreitung	
Eingangsspannung	Digitaler Ausgangswert
$\leq -100 \text{ mV}$	-2000
$\geq +100 \text{ mV}$	+2000

## 4.4 Adresszuweisung

Die E/A-Adressen sind abhängig von der Position des Moduls.



Eingangskanal	E/A-Adressen		
	1. Erweiterung	2. Erweiterung	3. Erweiterung
0, 2, 4, 6 (16 Bit)	WX2 (X20 bis X2F)	WX4 (X40 bis X4F)	WX6 (X60 bis X6F)
1, 3, 5, 7 (16 Bit)	WX3 (X30 bis X3F)	WX5 (X50 bis X5F)	WX7 (X70 bis X7F)

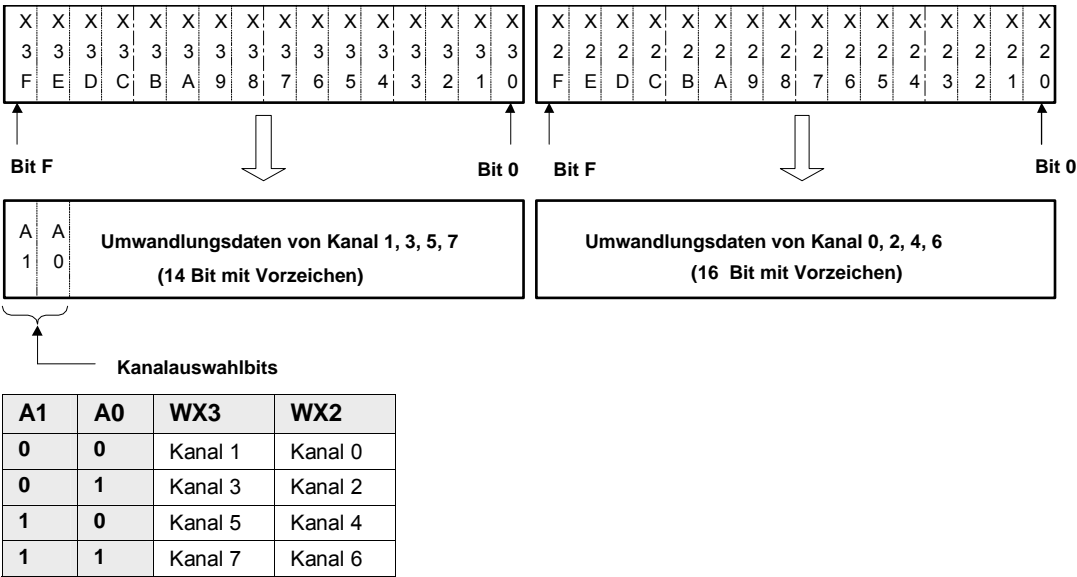


### Hinweis

Für WX und WY stehen jeweils 2 Worte (2 x 16 Bit) zur Verfügung.

Beispiel für die Adresszuweisung

Die Abbildung unten zeigt die Adressen der Umwandlungsdaten von den verschiedenen Kanälen. Die E/A-Adressen sind abhängig von der Position des Moduls. In diesem Fall ist das Analogmodul als 1. Erweiterung direkt neben der CPU installiert und belegt daher die Adressen WX2 und WX3.



Kanalauswahlbits

Die Analogmodule haben eine Auflösung von 12 Bit. Vor der Übermittlung zur CPU werden die Daten an die Adresse WX3 in 16-Bit-Daten konvertiert, da Bit E und F als Kanalauswahlbits verwendet werden. Die Daten an die Adresse WX2 müssen nicht umgewandelt werden.

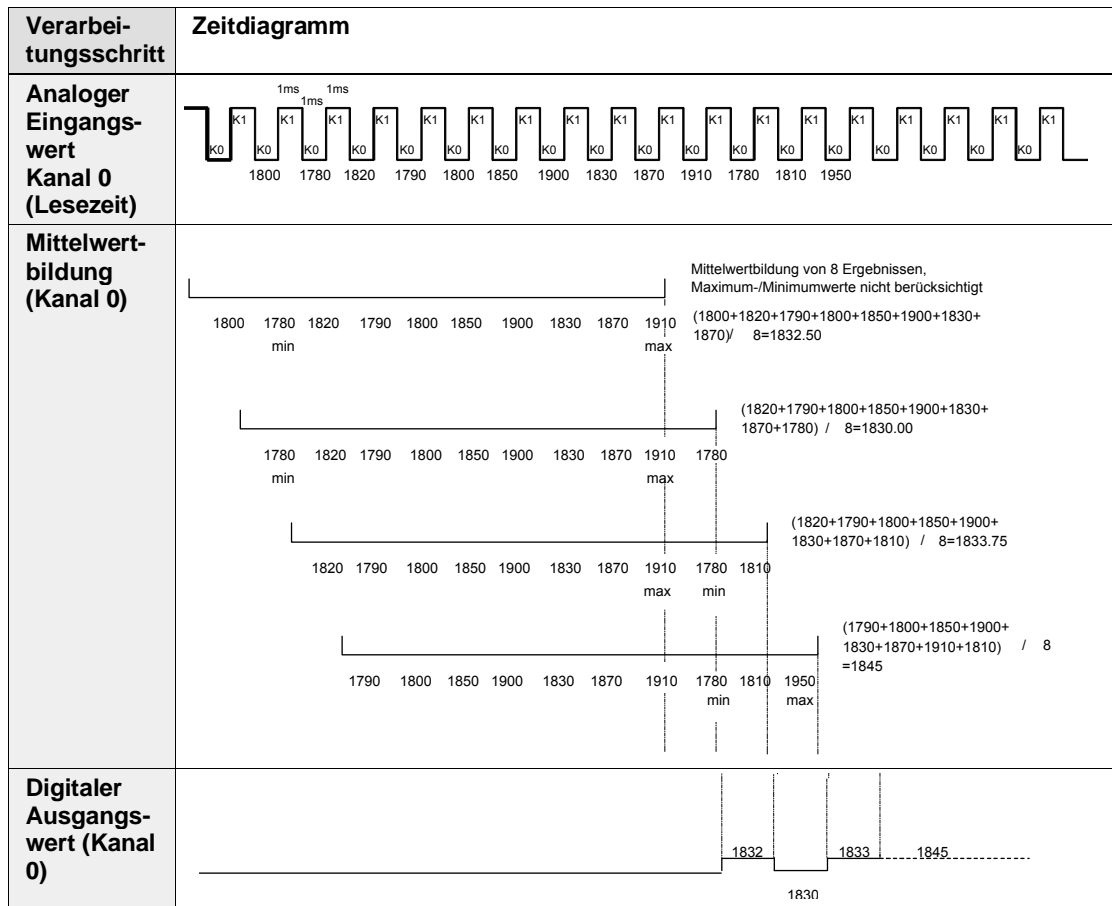
Wenn die Umwandlungsdaten negativ sind, werden die Werte aus WX2 und WX3 entsprechend ihrem Zweierkomplement dargestellt. Bit C bis F von WX2 und Bit C bis D von WX3 werden also zu "1".

Nach dem Speichern der Kanalinformation ist eine Maskierung der Kanalauswahlbits E und F erforderlich. Sie werden zu "00" umgewandelt, wenn die Daten positiv sind, und zu "11", wenn sie negativ sind. Beachten Sie hierzu auch das Programmierbeispiel (Seite 54).

Daten aus Kanal 3	WX3	→	nach Maskierung
1	0100000000000001	→	0000000000000001
-1	0111111111111111	→	1111111111111111

## 4.5 Mittelwertbildung

Die Spannungs- und Strommessung kann mit oder ohne Mittelwertbildung durchgeführt werden. Stellen Sie hierfür die DIP-Schalter des Analogmodus-Schalters (Seite 44) in die gewünschte Position. Im Beispiel unten sind die DIP-Schalter 3 und 4 ausgeschaltet, das heißt, die Eingangskanäle 0 und 1 werden verwendet.

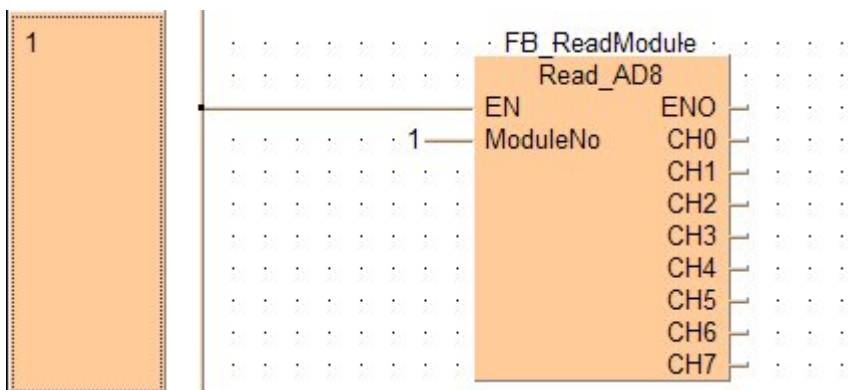


Die letzten zehn Werte bilden die Basis für die Berechnung des Mittelwerts. Der höchste und der niedrigste Wert werden jedoch nicht berücksichtigt. Der Mittelwert errechnet sich also aus den übrigen acht Werten. Er wird als Ausgangswert ausgegeben. Stellen hinter dem Komma werden abgerundet.

## 4.6 Programmierbeispiel

FPWIN Pro bietet den Funktionsbaustein Read\_AD8 zum Lesen von Daten aus den acht Eingangskanälen des Analogmoduls FP0-A80. Das Ergebnis wird in 16-Bit-Worten gespeichert.

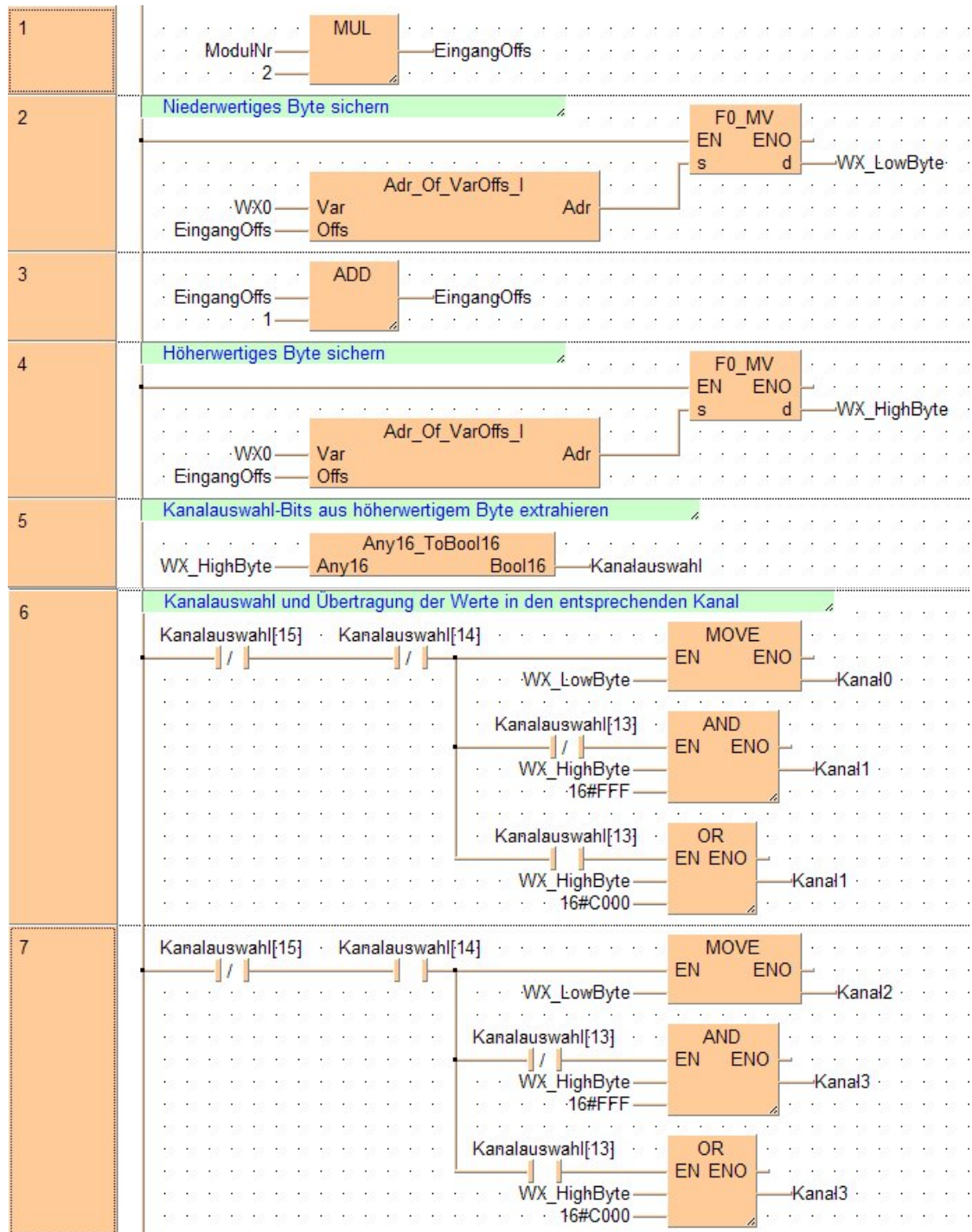
Der Funktionsbaustein kann kostenlos von der Internet-Seite der Panasonic Electric Works Europe AG heruntergeladen werden: <http://www.panasonic-electric-works.com>.

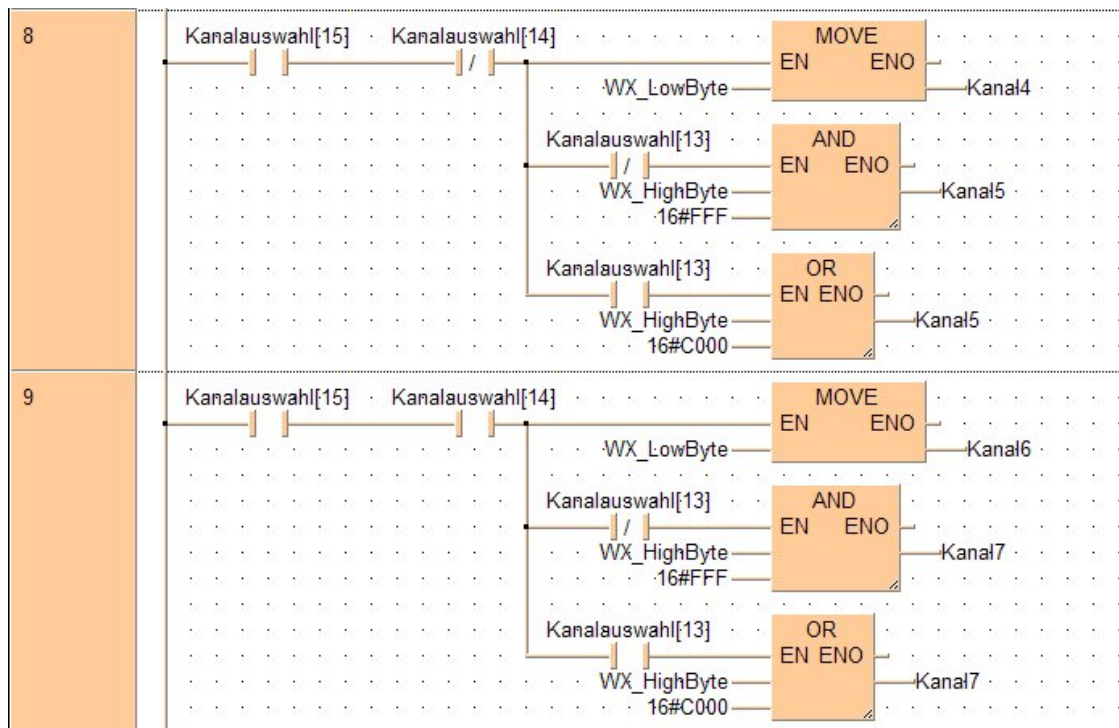


Das folgende Programm erläutert die Funktionsweise des Funktionsbausteins Read\_AD8.

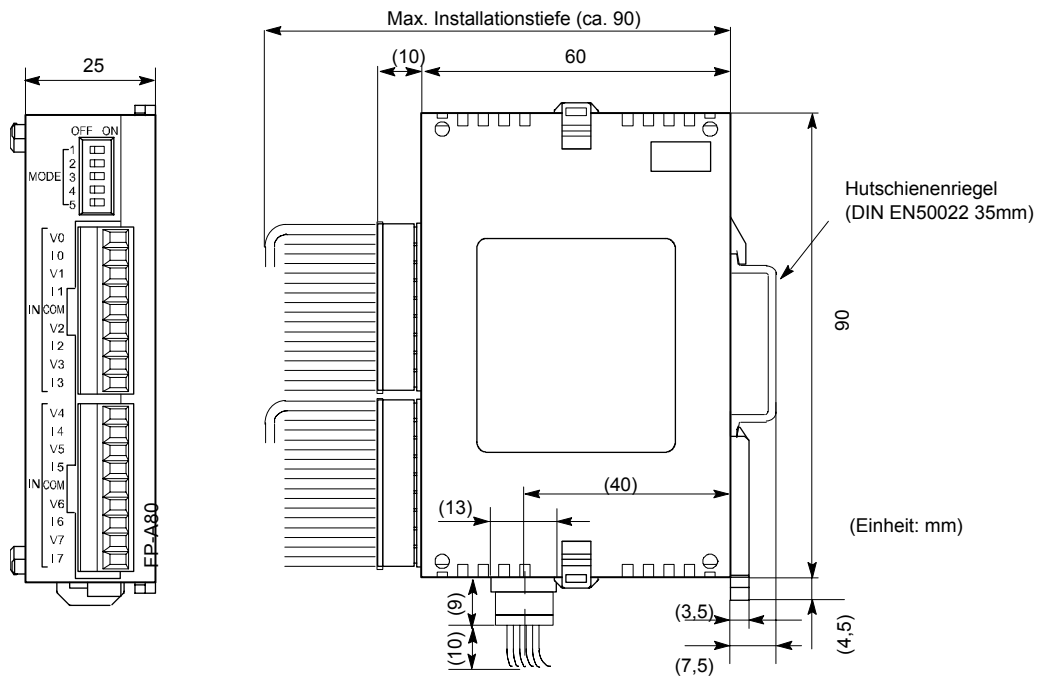
### POE-Kopf des Funktionsbausteins

	Klasse	Bezeichner	Typ	Initial
0	VAR_INPUT	ModulNr	INT	0
1	VAR_OUTPUT	Kanal0	WORD	0
2	VAR_OUTPUT	Kanal1	WORD	0
3	VAR_OUTPUT	Kanal2	WORD	0
4	VAR_OUTPUT	Kanal3	WORD	0
5	VAR_OUTPUT	Kanal4	WORD	0
6	VAR_OUTPUT	Kanal5	WORD	0
7	VAR_OUTPUT	Kanal6	WORD	0
8	VAR_OUTPUT	Kanal7	WORD	0
9	VAR	EingangOffs	INT	0
10	VAR	Kanalauswahl	ARRAY [0..15] OF BOOL	[16(FALSE)]
11	VAR	WX_LowByte	WORD	0
12	VAR	WX_HighByte	WORD	0

**POE-Rumpf des Funktionsbausteins (KOP)**



## 4.7 Abmessungen







## Kapitel 5

---

FP0-RTD

## 5.1 Gerätebeschreibung

Das Modul FP0-RTD mit sechs analogen Eingänge bietet A/D-Umwandlung und erlaubt den Anschluss von Widerstands-Temperatursensoren (RTD = Resistance Temperature Detector) oder Widerständen.

### Sensortypen

Pt100 (nach IEC751), Pt1000 (nach IEC751), Ni1000 (nach DIN43760)

### Temperaturmessbereiche

Sensor- typ	[°C]	
	Auflösung 0,1 K	Auflösung 0,01 K
Pt100	-200,0 ... +500,0	-80,00 ... +80,00
Pt1000	-200,0 ... +300,0	-80,00 ... +80,00
Ni1000	-30,0 ... +150,0	-30,00 ... +80,00

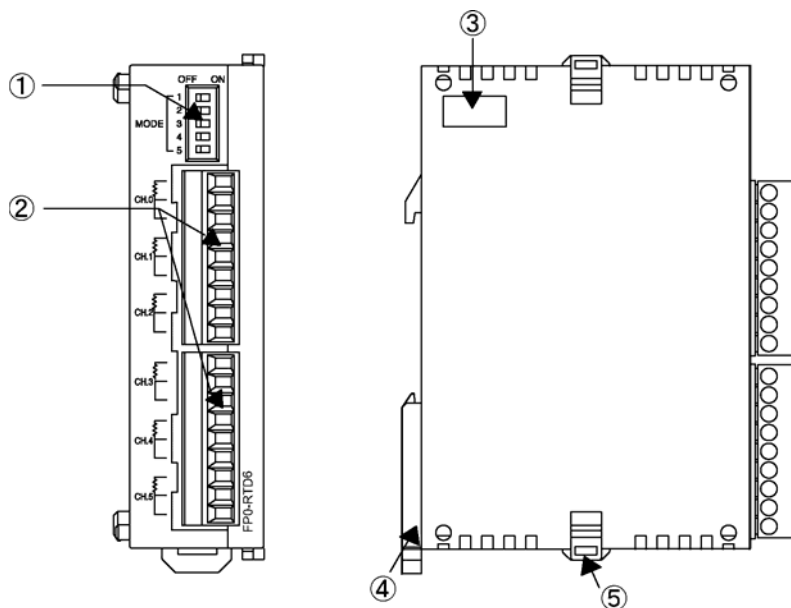
### Widerstandsmessbereiche

	[Ω]	
	Auflösung 1 Ω	Auflösung 0,1 Ω
Widerstand	20 ... +2200	20,0 ... 1630,0



### Hinweise

- **Genauigkeit:**
  - Für hochpräzise Temperaturmessungen dürfen nur Messwerte verwendet werden, die nach einer Aufwärmzeit von mindestens 15 Minuten nach Einschalten des Moduls gemessen wurden. (In der Aufwärmphase gemessene Temperaturen liegen innerhalb der angegebenen Toleranzen.)
  - Schnelle Temperaturänderungen im Modul können vorübergehend zu Ungenauigkeiten führen.
  - Ein Luftstrahl auf das Modul (z. B. von einem Lüfter) kann die Messgenauigkeit beeinträchtigen und ist zu vermeiden.
- Bei der Programmierung ist Folgendes zu berücksichtigen:
  - Zwischen dem Einschalten des Moduls und dem ersten gültigen Umwandlungswert wird der Digitalwert 8191 (Pt100, Pt1000, Ni1000) bzw. 16383 (Widerstand) ausgegeben. Dies sind keine Messwerte!
  - Ist der Widerstands-Temperatursensor defekt, wird ebenfalls der Digitalwert 8191 bzw. 16383 ausgegeben. Ein defekter Sensor muss ausgetauscht werden!



1. Analogmodus-Schalter  
DIP-Schalter zum Umschalten zwischen den Eingangsbereichen (Sensortypen).



#### ◆ REFERENZ

**Erläuterungen zum Analogmodus-Schalter, siehe Seite 62.**

2. Klemmenleiste für RTD-Eingänge (9 Kontakte)  
Hersteller: Phoenix Contact, Modell: MC1.5/9-ST-3.5 (Produktnr.: 1840434).  
Geeignete Kabel:

Größe	Querschnittsfläche
AWG #28 bis 16	0,08 mm <sup>2</sup> bis 1,25 mm <sup>2</sup>



#### ◆ REFERENZ

**Weitere Hinweise hierzu finden Sie in den Handbüchern FP0 Hardware-Beschreibung und FPΣ Benutzerhandbuch unter dem Stichwort "Klemmenleiste verdrahten".**

3. Erweiterungsstecker (Busstecker)  
zum Anschluss eines weiteren Moduls an den CPU-Bus.



## ◆ REFERENZ

Weitere Hinweise hierzu finden Sie in den Handbüchern **FP0 Hardware-Beschreibung** und **FPΣ Benutzerhandbuch** unter dem Stichwort **"CPU-Erweiterung"**.

4. Hutschienenriegel  
für die schnelle Montage auf einer Hutschiene bzw. der schmalen Montageplatte (AFP0803).
5. Verriegelung für Erweiterungsmodule  
zur Befestigung von Erweiterungsmodulen.

### 5.1.1 Analogmodus-Schalter

Die Analogmodus-Schalter sind DIP-Schalter an der Frontseite des Moduls zur Konfiguration der analogen Kanäle. Sie stellen hier den Messbereich (Sensortyp oder Widerstand) und den Abtastzyklus ein.



#### Messbereich

Kanal	Schalter	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
0, 1, 2	1								
	2								
3, 4, 5	3								
	4								
Messbereich		Pt100		Pt1000		Ni1000		Resistor	

#### Abtastzyklus

Schalter	OFF	ON	OFF	ON
5				
Abtastzyklus	0.1 s		1 s	



### Hinweis

Die Schalterstellungen werden einmal, und zwar beim Einschalten der CPU gelesen. Änderungen der Schalterstellungen werden nicht registriert, solange die CPU eingeschaltet ist.

## 5.1.2 Technische Daten der Analogeingänge

Merkmal			Beschreibung	
Anzahl der Eingänge			Max. 6 Kanäle pro Modul	
Eingangs- bereich	Pt100	Auflösung 0,1 K	-200,0 °C bis 500,0 °C	
		Auflösung 0,01 K	-80,00 °C bis 80,00 °C	
	Pt1000	Auflösung 0,1 K	-200,0 °C bis 300,0 °C	
		Auflösung 0,01 K	-80,00 °C bis 80,00 °C	
	Ni1000	Auflösung 0,1 K	-30,0 °C bis 150,0 °C	
		Auflösung 0,01 K	-30,00 °C bis 80,00 °C	
	Widerstand	Auflösung 1 K	20 Ω bis 2200 Ω	
		Auflösung 0,1 K	20.0 Ω bis 1630,0 Ω	
Digitaler Aus- gangsbereich	Pt100	Auflösung 0,1 K	-200,0 bis 500,0 °C:	-2000 bis 5000
		Auflösung 0,01 K	-80,00 bis 80,00 °C:	-8000 bis 8000
	Pt1000	Auflösung 0,1 K	-200,0 bis 300,0 °C:	-2000 bis 3000
		Auflösung 0,01 K	-80,00 bis 80,00 °C:	-8000 bis 8000
	Ni1000	Auflösung 0,1 K	-30,0 bis 150,0 °C:	-300 bis 1500
		Auflösung 0,01 K	-30,00 bis 80,00 °C:	-3000 bis 8000
	Widerstand	Auflösung 1 Ω	20 bis 2200 Ω:	20 bis 2200
		Auflösung 0,1 Ω	20.0 bis 1630,0 Ω:	200 bis 16300
	Messbereichsüberschreitung/ Drahtbruch		8191 oder 16383 (siehe Hinweis 1)	
	Aufwärmzeit		siehe Hinweis 2	
	Auflösung		0,1 K oder 0,01 K	
Abtastzyklus			0,1 s oder 1 s für alle Kanäle (siehe Hinweis 3)	
Genauigkeit	Pt100	Abtastzyklus 1 s	Umgebungs- temperatur: 25 °C	0,3 K (-10 °C bis +30 °C) 0,2%/1,4 K (-200 °C bis +500 °C)
			Gesamter Temperaturbereich	0,35%/2,5 K
		Abtastzyklus 0,1 s	Gesamter Temperaturbereich	0,5%/3,5 K
	Pt1000	Abtastzyklus 1 s	Umgebungs- temperatur: 25 °C	0,3 K (-10 °C bis +30 °C) 0,2%/1,0 K (-200 °C bis +300 °C)
			Gesamter Temperaturbereich	0,35%/1,7 K
		Abtastzyklus 0,1 s	Gesamter Temperaturbereich	0,5%/2,5 K

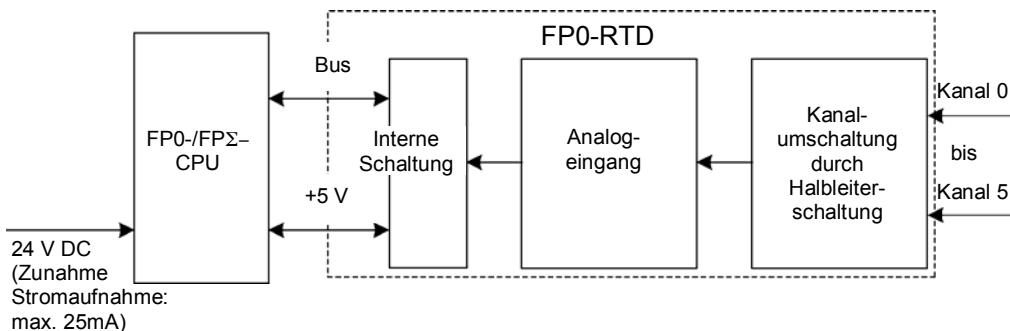
Merkmal			Beschreibung	
Genauigkeit	Ni1000	Abtastzyklus 1 s	Gesamter Temperaturbereich	1 K
		Abtastzyklus 0,1 s	Gesamter Temperaturbereich	2 K
	Widerstand	Abtastzyklus 1 s	Gesamter Temperaturbereich	1 K
		Abtastzyklus 0,1 s	Gesamter Temperaturbereich	2 K
Galvanische Trennung			Keine	
Reservierte CPU-Adressen (siehe Hinweise 4 und 5)			32 Eingänge: 16 für Datenkanal 0, 2, 4 (WX2) 16 für Datenkanal 1, 3, 5 (WX3) 32 Ausgänge: 8 + 24 (nicht verwendet)	



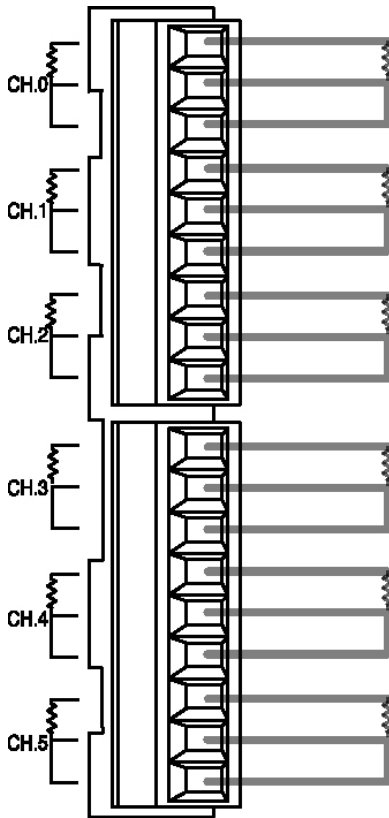
### Hinweise

1. Bei defektem Sensor oder Widerstand wird ebenfalls der Wert 8191 bzw. 16383 ausgegeben. Ein defekter Sensor muss ausgetauscht werden! Sehen Sie daher in Ihrem Programm eine Drahtbruchererkennung vor.
2. Bis ein stabiler Umwandlungswert erreicht ist, werden die Digitalwerte 8191 bzw. 16383 ausgegeben. Achten Sie darauf, dass diese Werte (keine Messwerte!) nicht im Programm verwendet werden.
3. Einstellung mit dem Analogmodus-Schalter.
4. Die CPU liest pro Zyklus die Daten aus 2 Kanälen. Verwenden Sie zum Lesen der Werte den Funktionsbaustein Read\_RTD6.
5. Die Adresse wird durch die Reihenfolge der Analogmodule bei der Installation bestimmt. (Die angegebenen Adressen gelten, wenn das Modul direkt neben die CPU gesteckt wurde.)

### Blockschaltbild

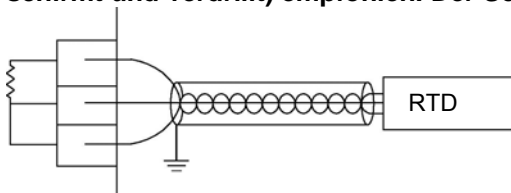


## 5.2 Verdrahtung



### Hinweise

- Zwischen Eingangsleitung und Netzkabel ist ein Abstand von mindestens 100 mm erforderlich.
- Für die Verdrahtung der Analogeingänge werden Dreidrahtleitungen (geschirmt und verdreht) empfohlen. Der Schirm sollte geerdet werden:

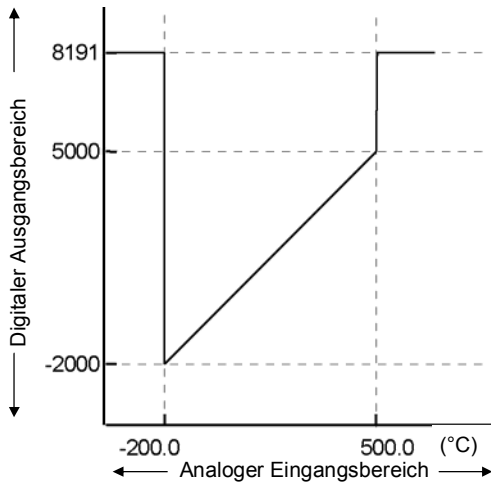




## 5.3 A/D-Umwandlungskennlinien

### 5.3.1 Pt100

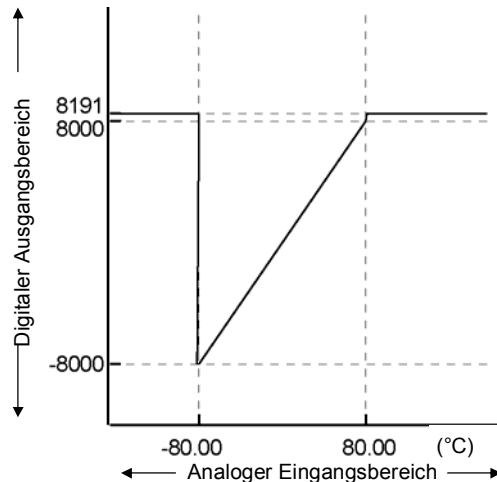
**Eingangstemperaturbereich:**  
-200,0 °C bis 500,0 °C, Auflösung: 0,1 K



A/D-Umwandlungstabelle	
Eingangs-temperatur (°C)	Digitaler Ausgangswert
-200.0	-2000
+500.0	+5000

Bereichsüberschreitung	
Eingangs-temperatur (°C)	Digitaler Ausgangswert
≤ -200.1	8191
≥ +500.1	
Drahtbruch	

**Eingangstemperaturbereich:**  
80,00 °C bis 80,00 °C, Auflösung: 0,01 K

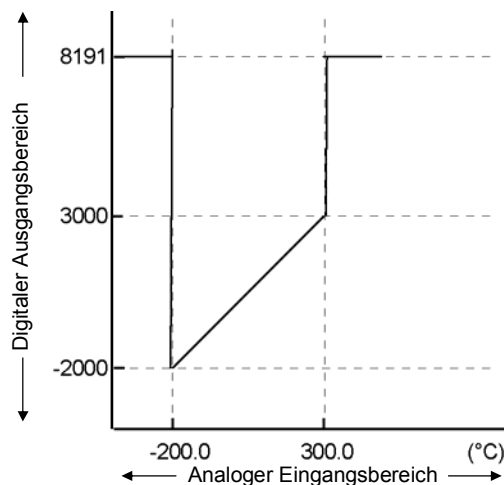


A/D-Umwandlungstabelle	
Eingangs-temperatur (°C)	Digitaler Ausgangswert
-80.00	-8000
+80.00	+8000

Bereichsüberschreitung	
Eingangs-temperatur (°C)	Digitaler Ausgangswert
≤ -80.01	8191
≥ +80.01	
Drahtbruch	

### 5.3.2 Pt1000

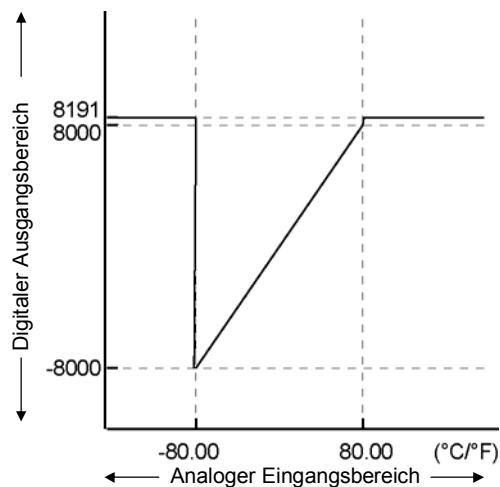
**Eingangstemperaturbereich:**  
-200,0 °C bis 300,0 °C, Auflösung: 0,1 K



A/D-Umwandlungstabelle	
Eingangs-temperatur (°C)	Digitaler Ausgangswert
-200.0	-2000
+300.0	+3000

Bereichsüberschreitung	
Eingangs-temperatur (°C)	Digitaler Ausgangswert
≤ -200.1	8191
≥ +300.1	
Drahtbruch	

**Eingangstemperaturbereich:**  
80,00 °C bis 80,00 °C, Auflösung: 0,01 K

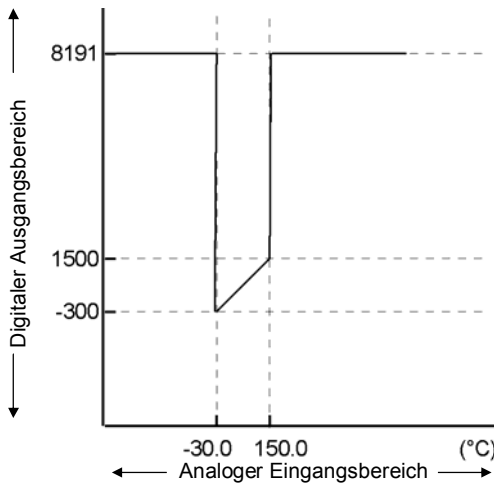


A/D-Umwandlungstabelle	
Eingangs-temperatur (°C)	Digitaler Ausgangswert
-80.00	-8000
+80.00	+8000

Bereichsüberschreitung	
Eingangs-temperatur (°C)	Digitaler Ausgangswert
≤ -80.01	8191
≥ +80.01	
Drahtbruch	

### 5.3.3 Ni1000

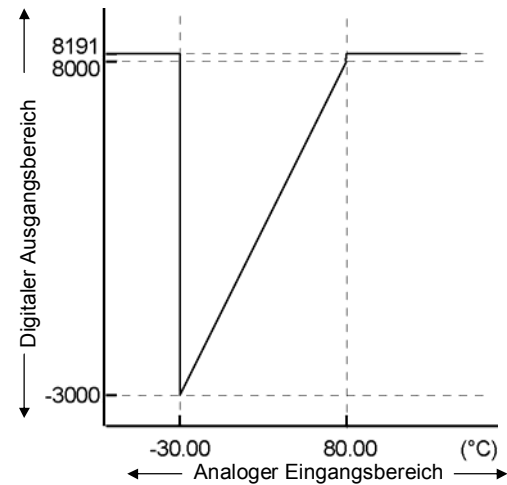
**Eingangstemperaturbereich:**  
-30,0 °C bis 150,0 °C, Auflösung: 0,1 K



A/D-Umwandlungstabelle	
Eingangs-temperatur (°C)	Digitaler Ausgangswert
-30.0	-300
+150.0	+1500

Bereichsüberschreitung	
Eingangs-temperatur (°C)	Digitaler Ausgangswert
≤ -30.1	8191
≥ +150.1	
Drahtbruch	

**Eingangstemperaturbereich:**  
-30,00 °C bis 80,00 °C, Auflösung: 0,01 K

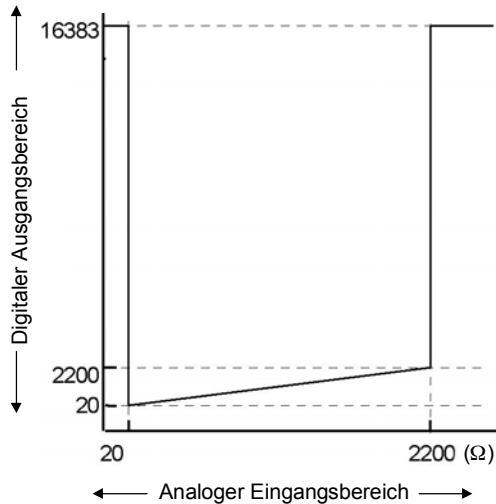


A/D-Umwandlungstabelle	
Eingangs-temperatur (°C)	Digitaler Ausgangswert
-30.00	-3000
+80.00	+8000

Bereichsüberschreitung	
Eingangs-temperatur (°C)	Digitaler Ausgangswert
≤ -30.01	8191
≥ +80.01	
Drahtbruch	

### 5.3.4 Widerstand

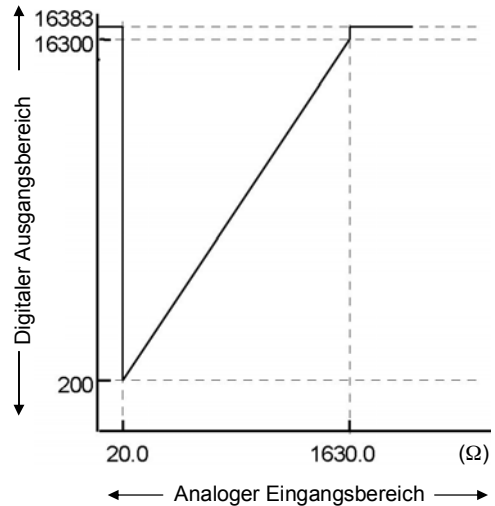
**Eingangswiderstandsbereich:**  
20  $\Omega$  bis 2200  $\Omega$ , Auflösung: 1  $\Omega$



A/D-Umwandlungstabelle	
Eingangs- widerstand ( $\Omega$ )	Digitaler Ausgangswert
+20	+20
+2200	+2200

Bereichsüberschreitung	
Eingangs- widerstand ( $\Omega$ )	Digitaler Ausgangswert
$\leq +19$	16383
$\geq +2201$	
Drahtbruch	

**Eingangswiderstandsbereich:**  
20,0  $\Omega$  bis 163,0  $\Omega$ , Auflösung: 0,1  $\Omega$

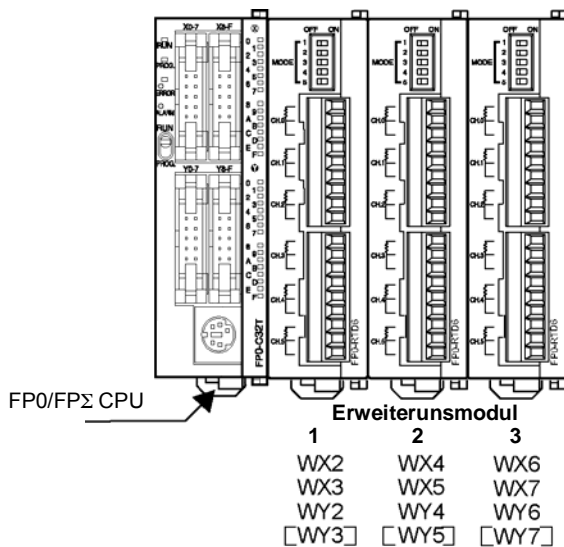


A/D-Umwandlungstabelle	
Eingangs- widerstand ( $\Omega$ )	Digitaler Ausgangswert
+20,0	+200
+1630,0	+16300

Bereichsüberschreitung	
Eingangs- widerstand ( $\Omega$ )	Digitaler Ausgangswert
$\leq +19,9$	16383
$\geq +1630,1$	
Drahtbruch	

## 5.4 Adresszuweisung

Die E/A-Adressen sind abhängig von der Position des Moduls.



Ein-/Ausgang	E/A-Adressen		
	1. Erweiterung	2. Erweiterung	3. Erweiterung
Eingangskanal 0, 2, 4 (16 Bit)	WX2 (X20 bis X2F)	WX4 (X40 bis X4F)	WX6 (X60 bis X6F)
Eingangskanal 1, 3, 5 (16 Bit)	WX3 (X30 bis X3F)	WX5 (X50 bis X5F)	WX7 (X70 bis X7F)
Ausgang	WY2 (Y20 bis Y2F)	WY4 (Y40 bis Y4F)	WY6 (Y60 bis Y6F)

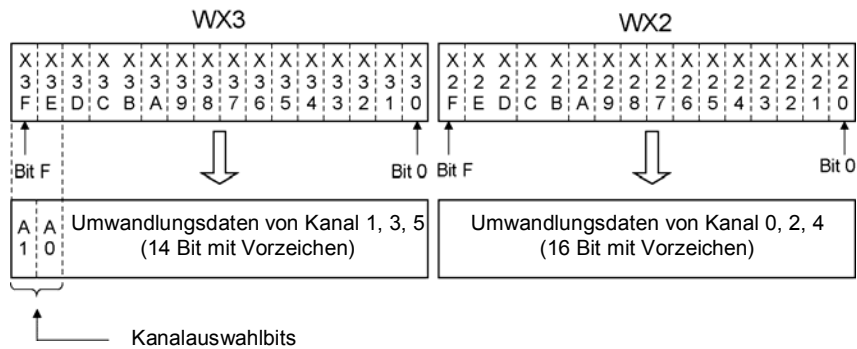


### Hinweise

- Für WX und WY stehen jeweils 2 Worte (2 x 16 Bit) zur Verfügung.
- Das RTD-Modul immer ganz rechts außen stecken.

### Beispiel für die Adresszuweisung

Die Abbildung unten zeigt die Adressen der Umwandlungsdaten von den verschiedenen Kanälen. Die E/A-Adressen sind abhängig von der Position des Moduls. In diesem Fall ist das Analogmodul als 1. Erweiterung direkt neben der CPU installiert und belegt daher die Adressen WX2 und WX3.



A1	A0	WX3	WX2
0	0	Kanal 1	Kanal 0
0	1	Kanal 3	Kanal 2
1	0	Kanal 5	Kanal 4

### Kanalauswahlbits

Die Analogmodule haben eine Auflösung von 12 Bit. Vor der Übermittlung zur CPU werden die Daten an die Adresse WX3 in 16-Bit-Daten konvertiert, da Bit E und F als Kanalauswahlbits verwendet werden. Die Daten an die Adresse WX2 müssen nicht umgewandelt werden. (Die angegebenen Adressen gelten, wenn das FP0-RTD-Modul als 1. Erweiterung gesteckt ist.)

Wenn die Umwandlungsdaten negativ sind, werden die Werte aus WX2 und WX3 entsprechend ihrem Zweierkomplement dargestellt. Bit C bis F von WX2 und Bit C bis D von WX3 werden also zu "1".

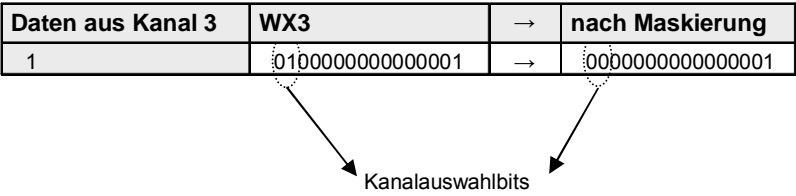
Nach dem Speichern der Kanalinformation ist eine Maskierung der Kanalauswahlbits E und F erforderlich. Sie werden zu "00" umgewandelt, wenn die Daten positiv sind, und zu "11", wenn sie negativ sind.

Daten aus Kanal 3	WX3	→	nach Maskierung
1	0100000000000001	→	0000000000000001
-1	0111111111111111	→	1111111111111111

Kanalauswahlbits

Widerstandswerte sind immer positiv. Bit 0 bis F von WX2 und Bit 0 bis D von WX3 können daher zur Darstellung der Widerstandsmesswerte verwendet werden.

Bit E und F aus WX3 werden als Kanalauswahlbits verwendet. Nach dem Speichern der Kanalinformation ist eine Maskierung der Kanalauswahlbits erforderlich. Da die Daten positiv sind, werden sie zu "00" umgewandelt.

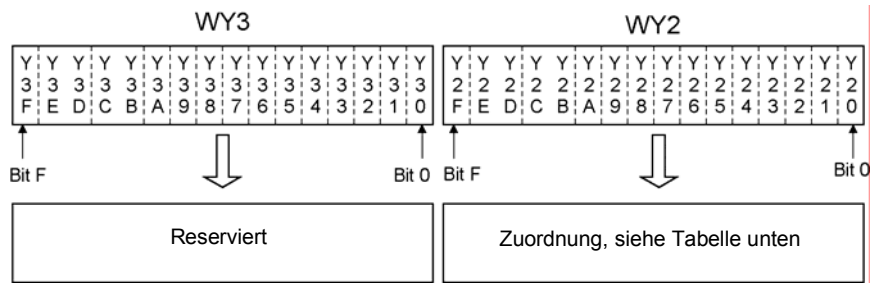




**Hinweis**

Wie Sie positive und negative Daten einfach verarbeiten können, zeigt das Programmierbeispiel (Seite 73).

**Zuordnung der Ausgänge Y20 bis Y27**



Reserviert

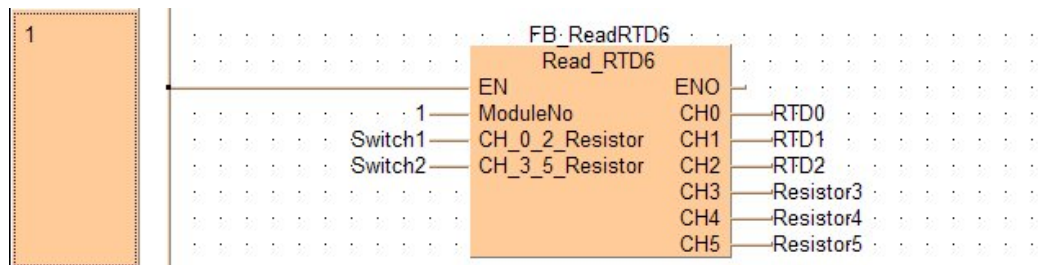
Zuordnung, siehe Tabelle unten

Ausgang	FALSE	TRUE
Y20	°C	°F
Y21	Kanal 0: 0,1 °C	Kanal 0: 0,01 °C
Y22	Kanal 1: 0,1 °C	Kanal 1: 0,01 °C
Y23	Kanal 2: 0,1 °C	Kanal 2: 0,01 °C
Y24	Kanal 3: 0,1 °C	Kanal 3: 0,01 °C
Y25	Kanal4: 0,1 °C	Kanal4: 0,01 °C
Y26	Kanal5: 0,1 °C	Kanal5: 0,01 °C
Y27	Immer FALSE	Immer FALSE
Y28...Y2F	Wird nicht verwendet	

## 5.5 Programmierbeispiel

FPWIN Pro bietet den Funktionsbaustein Read\_RTD6 zum Lesen von Daten aus den Eingangskanälen. Der Funktionsbaustein kann mit dem Modul FP0-RTD und den Sensortypen Pt100, Pt1000, Ni1000 oder einem Widerstand verwendet werden.

Der Funktionsbaustein kann kostenlos von der Internet-Seite der Panasonic Electric Works Europe AG heruntergeladen werden: <http://www.panasonic-electric-works.com>.



### Hinweis

**Wählen Sie mit Switch 1 und Switch2 einen Datenbereich mit oder ohne Vorzeichen:**

**Switch1,2 = FALSE: Pt100, Pt1000, Ni1000 (mit Vorzeichen)**

**Switch1,2 = TRUE: Widerstand (ohne Vorzeichen)**



## 5.6 Fehlerbehebung

### 5.6.1 Maßnahmen

Wenn keine digitalen Ausgangsdaten geliefert werden, prüfen Sie Folgendes:



#### ♦ Vorgehensweise

##### 1. Sind die Zuleitungsdrähte richtig angeschlossen?

Wenn der Widerstands-Temperatursensor oder der Widerstand nicht richtig angeschlossen oder defekt ist (Drahtbruch), wird beim Sensor der Digitalwert 8191, beim Widerstand der Wert 16383 ausgegeben.

##### 2. Sind die Einstellungen am Analogmodus-Schalter korrekt?

Mit den DIP-Schaltern wählen Sie Temperaturbereich und Sensortyp.

##### 3. Verwenden Sie zum Programmieren den Funktionsbaustein Read\_RTD6.



#### ♦ REFERENZ

Erläuterungen zum Analogmodus-Schalter, siehe Seite 62.

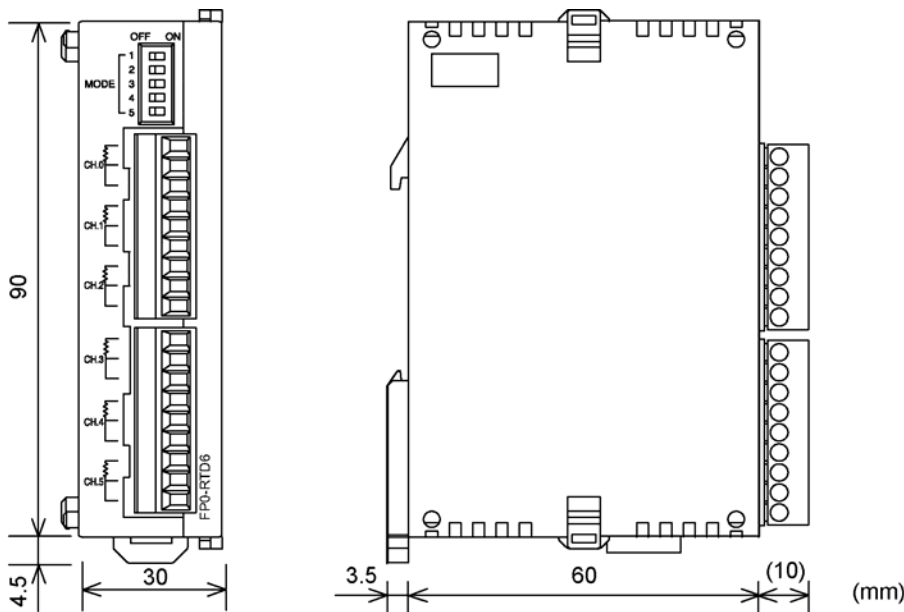
Erläuterungen zur Adresszuweisung, siehe Seite 70.

### 5.6.2 Messbereichsüberschreitung

Wenn der Eingangswert außerhalb des gültigen Messbereichs liegt, werden die folgenden digitalen Ausgangswerte angezeigt:

Sensor/Widerstand	Pt100 [°C]		Pt1000 [°C]		Ni1000 [°C]		Widerstand [Ω]	
Auflösung [K]	0.1	0.01	0.1	0.01	0.1	0.01	1	0.1
Messwert ≥ oberer Grenzwert	8191						16383	
Messwert ≤ unterer Grenzwert								
Drahtbruch								

# 5.7 Abmessungen





## **Kapitel 6**

---

**FP0-TC4/FP0-TC8**

## 6.1 Gerätebeschreibung

Die Module FP0-TC4 und FP0-TC8 mit vier bzw. acht analogen Eingänge bieten A/D-Umwandlung und erlauben den Anschluss der Thermoelemente K, J, T und R. Integriert sind außerdem eine Mittelwertbildung der Digitalwerte (vorteilhaft bei instabilen Eingangssignalen) und eine Drahtbrucherkenkung.

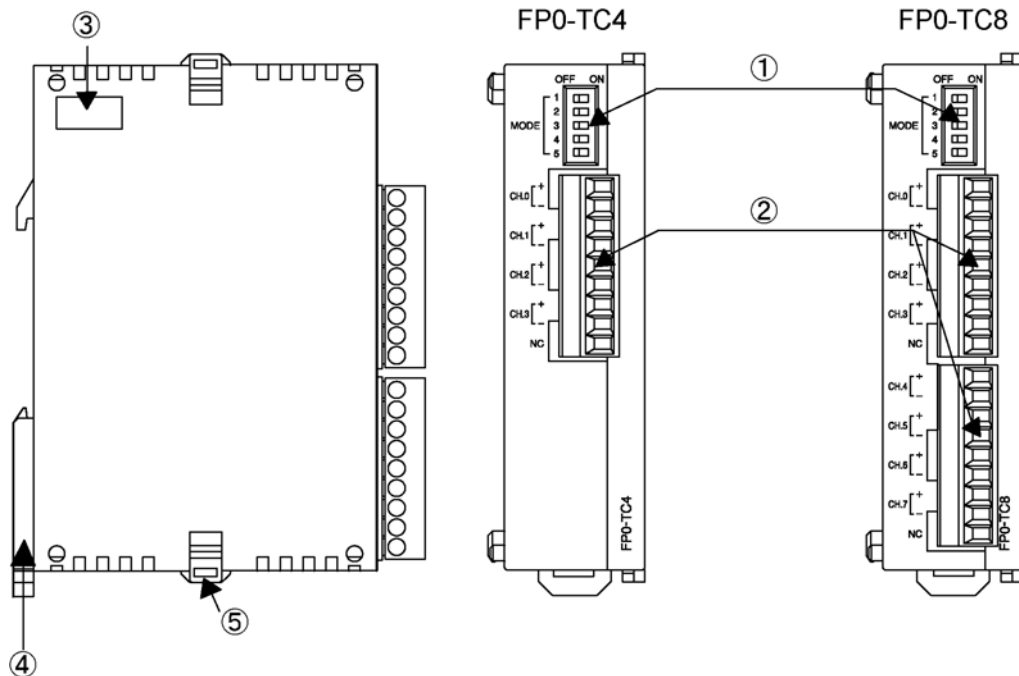
### Temperaturmessbereiche

Thermoelement	Messbereich [°C]
K	-100,0 ... +500,0
J	-100,0 ... +500,0
T	-100,0 ... +400,0
R	0,0 ... +1500,0



#### ◆ Hinweise

- **Genauigkeit:**
  - Wird die Klemmenleiste für die Thermoelementeingänge an das eingeschaltete Modul angeschlossen, verringert sich die Genauigkeit vorübergehend. Warten Sie in diesem Fall 15 Minuten, bevor Sie mit den Messungen beginnen.
  - Für hochpräzise Temperaturmessungen dürfen nur Messwerte verwendet werden, die nach einer Aufwärmzeit von mindestens 15 Minuten nach Einschalten des Moduls gemessen wurden. (In der Aufwärmphase gemessene Temperaturen liegen innerhalb der angegebenen Toleranzen.)
  - Schnelle Temperaturänderungen im Modul können vorübergehend zu Ungenauigkeiten führen.
  - Ein Luftstrahl auf das Modul (z. B. von einem Lüfter) kann die Messgenauigkeit beeinträchtigen und ist zu vermeiden.
- Bei der Programmierung ist Folgendes zu berücksichtigen:
  - Zwischen dem Einschalten des Moduls und dem ersten gültigen Umwandlungswert wird der Digitalwert 8001 bzw. 16001 ausgegeben. Dies sind keine Messwerte!
  - Ist der Widerstands-Temperatursensor defekt, wird der Digitalwert 8000 bzw. 16000 ausgegeben. Ein defekter Sensor muss ausgetauscht werden!
  - Sind am Analogmodus-Schalter 4 oder mehr Kanäle eingestellt, verwenden Sie unbedingt den Funktionsbaustein Read\_AD8 (siehe Seite 92).



### 1. Analogmodus-Schalter

DIP-Schalter zum Umschalten zwischen den Eingangsbereichen (Thermoelementtypen). Für sämtliche Kanäle wird derselbe Typ eingestellt (eine individuelle Einstellung für jeden Kanal ist nicht möglich).



### ◆ REFERENZ

**Erläuterungen zum Analogmodus-Schalter, siehe Seite 80.**

### 2. Klemmenleiste für Thermoelement-Eingänge (9 Kontakte)

Hersteller: Phoenix Contact, Modell: MC1.5/9-ST-3.5 (Produktnr.: 1840434).

Geeignete Kabel:

Größe	Querschnittsfläche
AWG #28 bis 16	0,08 mm <sup>2</sup> bis 1,25 mm <sup>2</sup>



### ◆ REFERENZ

**Weitere Hinweise hierzu finden Sie in den Handbüchern FP0 Hardware-Beschreibung und FPΣ Benutzerhandbuch unter dem Stichwort "Klemmenleiste verdrahten".**

### 3. Erweiterungsstecker (Busstecker)

zum Anschluss eines weiteren Moduls an den CPU-Bus.



## ◆ REFERENZ

Weitere Hinweise hierzu finden Sie in den Handbüchern **FP0 Hardware-Beschreibung** und **FPΣ Benutzerhandbuch** unter dem Stichwort **"CPU-Erweiterung"**.

4. Hutschienenriegel  
für die schnelle Montage auf einer Hutschiene bzw. der schmalen Montageplatte (AFP0803).
5. Verriegelung für Erweiterungsmodule  
zur Befestigung von Erweiterungsmodulen.

### 6.1.1 Analogmodus-Schalter

Die Analogmodus-Schalter sind DIP-Schalter an der Frontseite des Moduls zur Konfiguration der analogen Kanäle. Sie stellen hier den Messbereich (Thermoelementtyp) und den Abtastzyklus ein.



#### Messbereich

Schalter	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
1								
2								
Messbereich	K		J		T		R	

#### Temperatureinheit

Schalter	OFF	ON	OFF	ON
3				
Einheit	°C		F	

#### Eingangskanäle

Schalter	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
4								
5								
Eingangskanäle	0, 1		0 bis 3		0 bis 5		0 bis 7	
Anzahl Kanäle	2		4		6		8	



### Hinweis

Die Schalterstellungen werden einmal, und zwar beim Einschalten der CPU gelesen. Änderungen der Schalterstellungen werden nicht registriert, solange die CPU eingeschaltet ist.

## 6.1.2 Technische Daten der Analogeingänge

Merkmal			Beschreibung	
Anzahl der Eingänge			Max. 4 (TC4) bzw. 8 (TC8) Kanäle pro Modul (es können 2, 4, 6 oder 8 Kanäle eingestellt werden)	
Eingangsbereich	Thermoelemente K, J		-100,0 °C bis 500,0 °C	
	Thermoelement T		-100,0 °C bis 400,0 °C	
	Thermoelement R		0,0 °C bis 1500,0 °C	
Digitaler Ausgangsbereich	K, J	°C	-1000 bis 5000	
		Messbereichs- überschreitung [°C]	-1001, 5001 oder 8000	
		Drahtbruch	8000 (s. Hinweis 1)	
		Aufwärmzeit	8001 (siehe Hinweis 2)	
	T	°C	-1000 bis 5000	
		Messbereichs- überschreitung [°C]	-1001, 5001 oder 8000	
		Drahtbruch	8000 (s. Hinweis 1)	
		Aufwärmzeit	8001 (siehe Hinweis 2)	
	R	°C	0 bis 15000	
		Messbereichs- überschreitung [°C]	0, 15001 oder 16000	
		Drahtbruch	16000 (s. Hinweis 1)	
		Aufwärmzeit	16001 (siehe Hinweis 2)	
Auflösung			0,1 K	
Wandlungszeit (siehe Hinweis 4)			300 ms bei 2 Kanälen 500 ms bei 4 Kanälen 700 ms bei 6 Kanälen 900 ms bei 8 Kanälen	
Genauigkeit	K, J	-100°C bis 500°C	0,8 °C	
	T	-100°C bis 400°C	0,8 °C	
	R	0 °C bis 99,9 °C	3 °C	
		100 °C bis 299,9 °C	2,5 °C	
		300 °C bis 1500 °C	2 °C	
Galvanische Trennung			Optokoppler und DC/DC-Wandler zwischen Analogeingangsklemme und internem CPU-Schaltkreis Halbleiter-Relais zwischen Analogeingangsklemmen	
Reservierte CPU-Adressen (siehe Hinweise 5 und 6)			32 Eingänge: 16 für Datenkanal 0, 2, 4, 6 (WX2) 16 für Datenkanal 1, 3, 5, 7 (WX3) 32 Ausgänge: nicht verwendet	

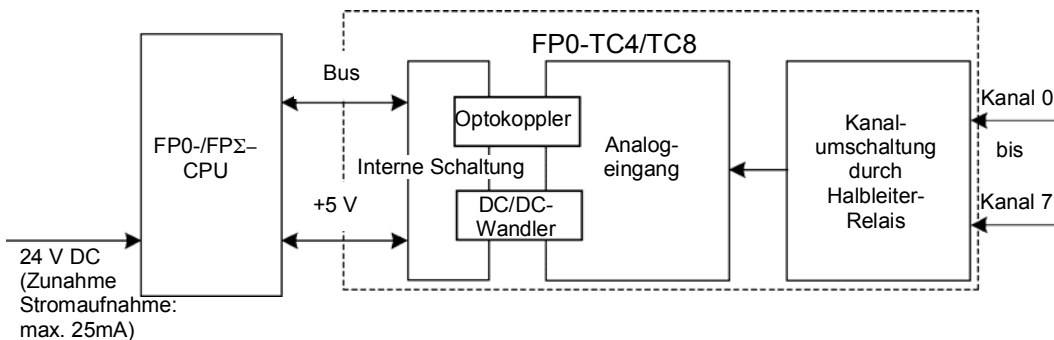




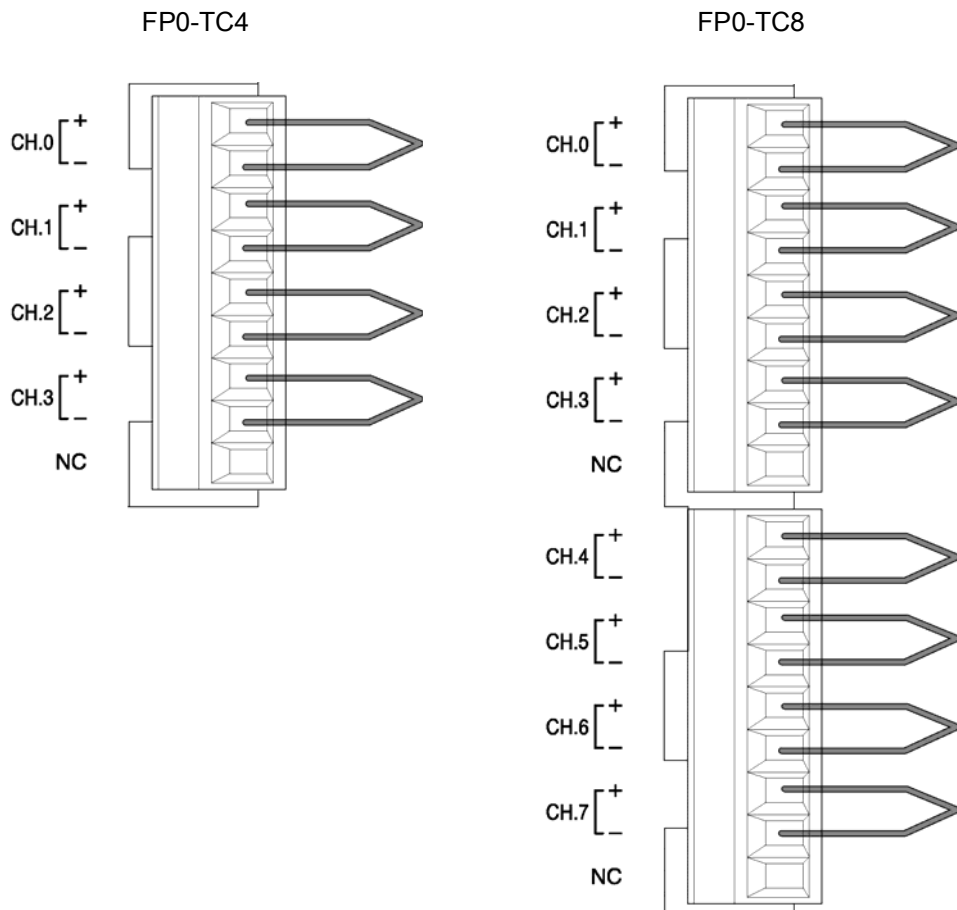
### Hinweise

1. Bei defektem Thermoelement wird innerhalb von 70 s ebenfalls der Wert 8000 bzw. 16000 ausgegeben. Ein defekter Sensor muss ausgetauscht werden! Sehen Sie daher in Ihrem Programm eine Drahtbrucherkennung vor.
2. Bis ein stabiler Umwandlungswert erreicht ist, werden die Digitalwerte 8000 bzw. 16000 ausgegeben. Achten Sie darauf, dass diese Werte (keine Messwerte!) nicht im Programm verwendet werden.
3. Einstellung mit dem Analogmodus-Schalter.
4. Die letzten acht Umwandlungswerte werden gemittelt, wobei der höchste und der niedrigste Wert nicht berücksichtigt werden. Die Anzeige des Digitalwerts verzögert sich entsprechend bei schnellen Temperaturänderungen.
5. Die CPU liest pro Zyklus die Daten aus 2 Kanälen. Verwenden Sie zum Lesen der Werte den Funktionsbaustein Read\_AD8.
6. Die Adresse wird durch die Reihenfolge der Analogmodule bei der Installation bestimmt. (Die angegebenen Adressen gelten, wenn das Modul direkt neben die CPU gesteckt wurde.)

### Blockschaltbild

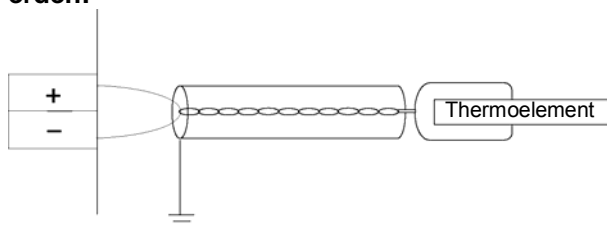


## 6.2 Verdrahtung



### Hinweise

- Zwischen Eingangsleitung und Netzkabel ist ein Abstand von mindestens 100 mm erforderlich.
- Es wird empfohlen, das Modul mit einer geschirmten Ausgleichsleitung zu erden:



**Pin-Belegung Eingangsklemmenleiste**

Nr.	Name	Beschreibung
1	CH.0 +	Thermoelementeingang Kanal 0 (+)
2	CH.0 -	Thermoelementeingang Kanal 0 (-)
3	CH.1 +	Thermoelementeingang Kanal 1 (+)
4	CH.1 -	Thermoelementeingang Kanal 1 (-)
5	CH.2 +	Thermoelementeingang Kanal 2 (+)
6	CH.2 -	Thermoelementeingang Kanal 2 (-)
7	CH.3 +	Thermoelementeingang Kanal 3 (+)
8	CH.3 -	Thermoelementeingang Kanal 3 (-)
9	NC	nicht belegt
1	CH.4 +	Thermoelementeingang Kanal 4 (+)
2	CH.4 -	Thermoelementeingang Kanal 4 (-)
3	CH.5 +	Thermoelementeingang Kanal 5 (+)
4	CH.5 -	Thermoelementeingang Kanal 5 (-)
5	CH.6 +	Thermoelementeingang Kanal 6 (+)
6	CH.6 -	Thermoelementeingang Kanal 6 (-)
7	CH.7 +	Thermoelementeingang Kanal 7 (+)
8	CH.7 -	Thermoelementeingang Kanal 7 (-)
9	NC	nicht belegt

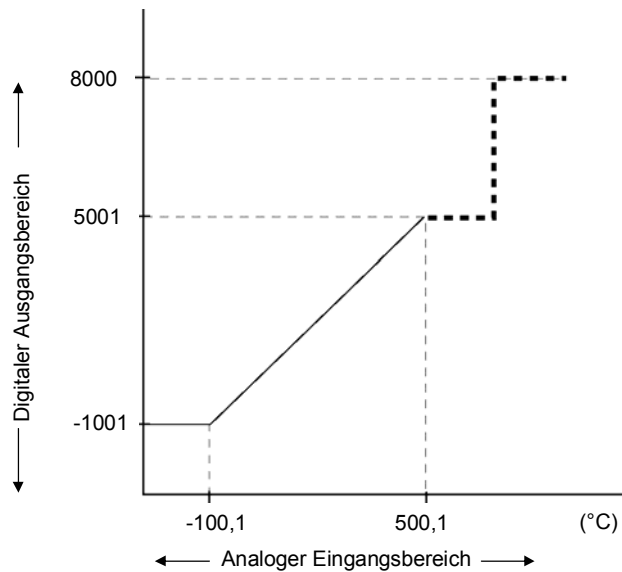
**◆ Hinweis**

**Die Halbleiterschaltung zur Kanalschaltung dient als galvanische Trennung zwischen den Kanälen.**

## 6.3 A/D-Umwandlungskennlinien

### 6.3.1 Thermoelemente K und J

Eingangstemperaturbereich:  $-100,0\text{ °C}$  bis  $500,0\text{ °C}$



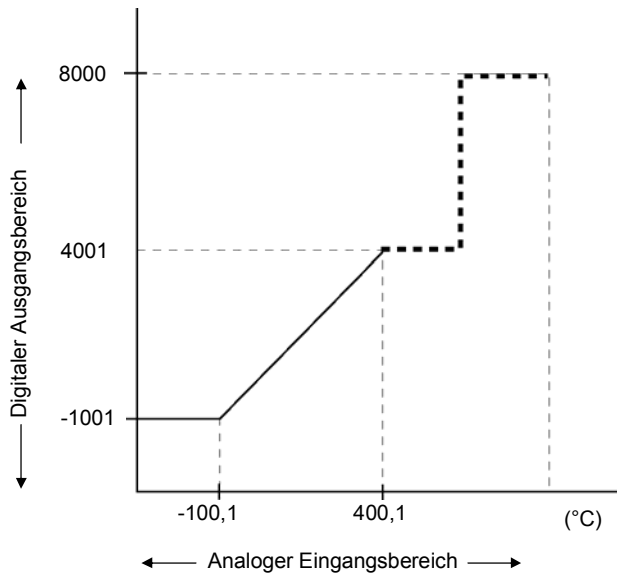
A/D-Umwandlungstabelle	
Eingangstemperatur (°C)	Digitaler Ausgangswert
$-100,0$	$-1000$
$+500,0$	$+5000$

Bereichsüberschreitung	
Eingangstemperatur (°C)	Digitaler Ausgangswert
$\leq -100,1$	$-1001$
$\geq +500,1$	$5001$ oder $8000$
Drahtbruch	$8000$

### 6.3.2 Thermoelement T

Eingangstemperaturbereich: -100,0 °C bis 400,0 °C



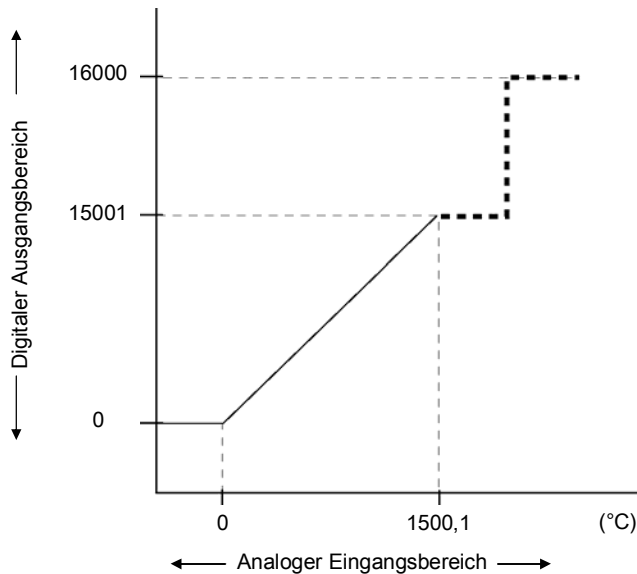
A/D-Umwandlungstabelle	
Eingangstemperatur (°C)	Digitaler Ausgangswert
-100.0	-1000
+400.0	+4000

Bereichsüberschreitung	
Eingangstemperatur (°C)	Digitaler Ausgangswert
$\leq -100.1$	-1001
$\geq +400.1$	4001 oder 8000
Drahtbruch	8000

### 6.3.3 Thermoelement R

Eingangstemperaturbereich: 0,0 °C bis 1500,0 °C



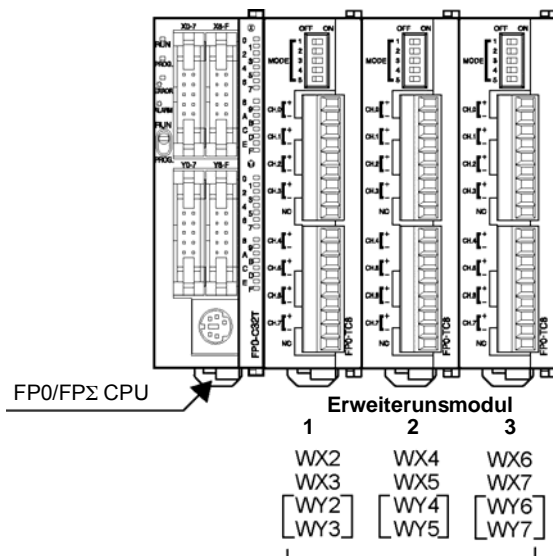
A/D-Umwandlungstabelle	
Eingangstemperatur (°C)	Digitaler Ausgangswert
0	0
+1500.0	+15000

Bereichsüberschreitung	
Eingangstemperatur (°C)	Digitaler Ausgangswert
≤ -0.0	0
≥ +1500.1	15001 oder 16000
Drahtbruch	16000

## 6.4 Adresszuweisung

Die E/A-Adressen sind abhängig von der Position des Moduls.



Ein-/Ausgang	E/A-Adressen		
	1. Erweiterung	2. Erweiterung	3. Erweiterung
Eingangskanal 0, 2, 4, 6 (16 Bit)	WX2 (X20 bis X2F)	WX4 (X40 bis X4F)	WX6 (X60 bis X6F)
Eingangskanal 1, 3, 5, 7 (16 Bit)	WX3 (X30 bis X3F)	WX5 (X50 bis X5F)	WX7 (X70 bis X7F)

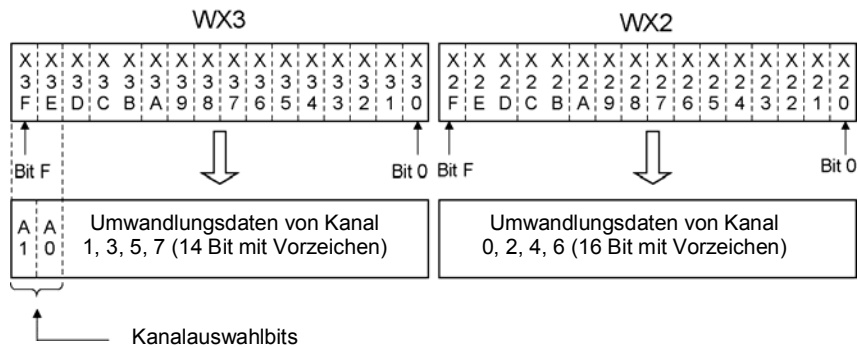


### ◆ Hinweise

- Für WX und WY stehen jeweils 2 Worte (2 x 16 Bit) zur Verfügung.
- Das TC4/TC8-Modul immer ganz rechts außen stecken.

### Beispiel für die Adresszuweisung

Die Abbildung unten zeigt die Adressen der Umwandlungsdaten von den verschiedenen Kanälen. Die E/A-Adressen sind abhängig von der Position des Moduls. In diesem Fall ist das Analogmodul als 1. Erweiterung direkt neben der CPU installiert und belegt daher die Adressen WX2 und WX3.



A1	A0	WX3	WX2
0	0	Kanal 1	Kanal 0
0	1	Kanal 3	Kanal 2
1	0	Kanal 5	Kanal 4
1	1	Kanal 7	Kanal 6

### Kanalauswahlbits

Die Analogmodule haben eine Auflösung von 12 Bit. Vor der Übermittlung zur CPU werden die Daten an die Adresse WX3 in 16-Bit-Daten konvertiert, da Bit E und F als Kanalauswahlbits verwendet werden. Die Daten an die Adresse WX2 müssen nicht umgewandelt werden. (Die angegebenen Adressen gelten, wenn das Analogmodul als 1. Erweiterung gesteckt ist.)

Wenn die Umwandlungsdaten negativ sind, werden die Werte aus WX2 und WX3 entsprechend ihrem Zweierkomplement dargestellt. Bit C bis F von WX2 und Bit C bis D von WX3 werden also zu "1".

Nach dem Speichern der Kanalinformation ist eine Maskierung der Kanalauswahlbits E und F erforderlich. Sie werden zu "00" umgewandelt, wenn die Daten positiv sind, und zu "11", wenn sie negativ sind.

Daten aus Kanal 3	WX3	→	nach Maskierung
1	0100000000000001	→	0000000000000001
-1	0111111111111111	→	1111111111111111

Das Diagramm zeigt die Maskierung der Kanalauswahlbits E und F. Bit D zeigt positiv oder negativ an. Die Kanalauswahlbits werden von 00 auf 11 umgewandelt, wenn die Daten negativ sind.



Bei ausschließlich positiven Messwerten, können Bit 0 bis F von WX2 und Bit 0 bis D von WX3 zur Darstellung der Messwerte verwendet werden.

Bit E und F aus WX3 werden als Kanalauswahlbits verwendet. Nach dem Speichern der Kanalinformation ist eine Maskierung der Kanalauswahlbits erforderlich. Da die Daten positiv sind, werden sie zu "00" umgewandelt.

Daten aus Kanal 3	WX3	→	nach Maskierung
1	0100000000000001	→	0000000000000001

Kanalauswahlbits



#### ◆ Hinweis

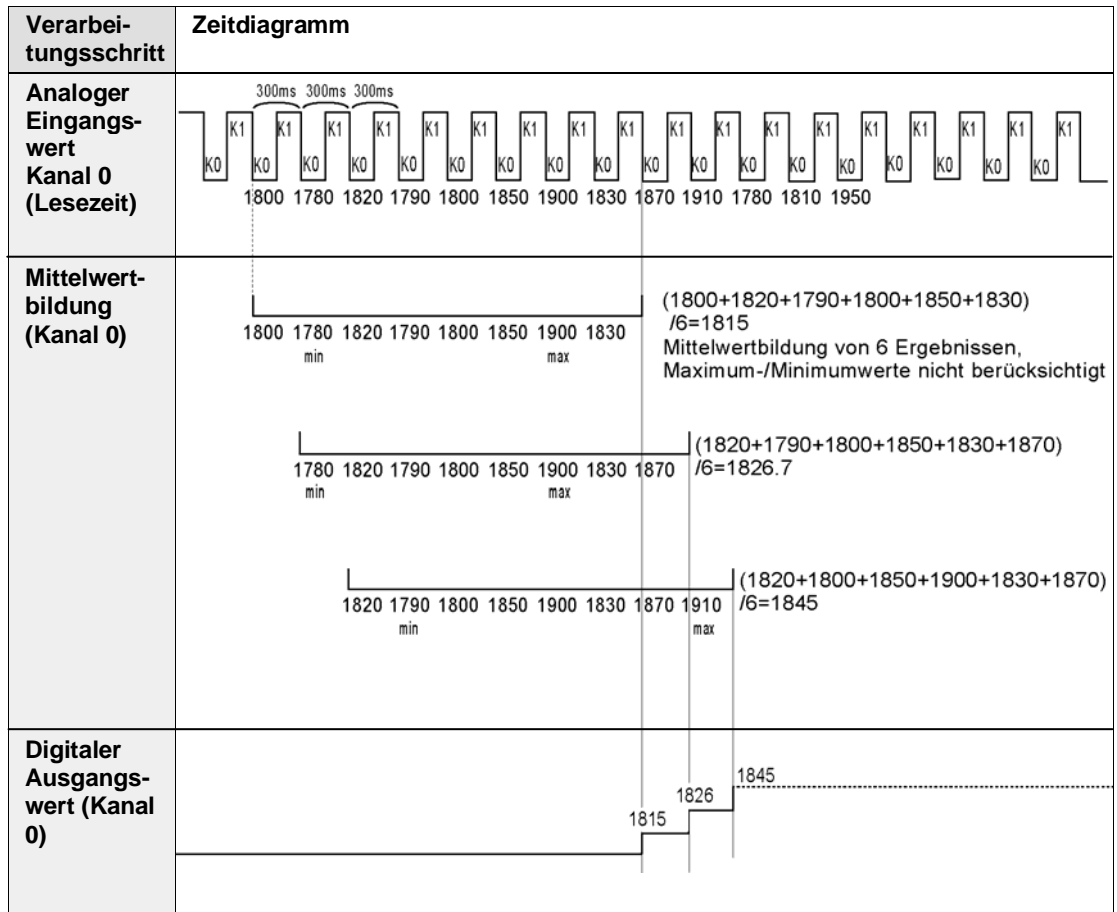
Wie Sie positive und negative Daten einfach verarbeiten können, zeigt das Programmierbeispiel (Seite 73).

## 6.5 Mittelwertbildung

Die Temperaturmessung erfolgt mit Mittelwertbildung. Im Beispiel unten sind die DIP-Schalter 4 und 5 des Analogmodus-Schalters ausgeschaltet, das heißt, die Eingangskanäle 0 und 1 werden verwendet.



### Beispiel

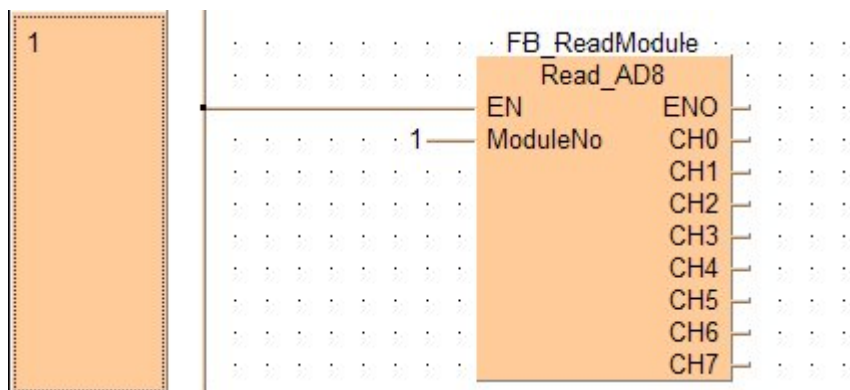


Die letzten acht Werte bilden die Basis für die Berechnung des Mittelwerts. Der höchste und der niedrigste Wert werden jedoch nicht berücksichtigt. Der Mittelwert errechnet sich also aus den übrigen sechs Werten. Er wird als Ausgangswert ausgegeben. Stellen hinter dem Komma werden abgerundet.

## 6.6 Programmierbeispiel

FPWIN Pro bietet den Funktionsbaustein Read\_AD8 zum Lesen von Daten aus den Eingangskanälen. Der Funktionsbaustein kann mit den Modulen FP0-TC4 und FP0-TC8 und den Thermoelementtypen K, J, T und R verwendet werden.

Der Funktionsbaustein kann kostenlos von der Internet-Seite der Panasonic Electric Works Europe AG heruntergeladen werden: <http://www.panasonic-electric-works.com>.



Eine Erklärung dieses Funktionsbausteins, der auch mit dem Analogmodul FP0-A80 verwendet werden kann, finden Sie auf Seite 54.

## 6.7 Fehlerbehebung

### 6.7.1 Maßnahmen

Wenn keine digitalen Ausgangsdaten geliefert werden, prüfen Sie Folgendes:



#### ♦ Vorgehensweise

##### 1. Sind die Zuleitungsdrähte richtig angeschlossen?

Wenn das Thermoelement nicht richtig angeschlossen oder defekt ist (Drahtbruch), wird bei den Thermoelementen K, J und T der Digitalwert 8000, beim Thermoelement R der Wert 16000 ausgegeben.

##### 2. Sind die Einstellungen am Analogmodus-Schalter korrekt?

Mit den DIP-Schaltern wählen Sie Temperaturbereich, Thermoelementtyp und Kanäle.

##### 3. Verwenden Sie zum Programmieren den Funktionsbaustein Read\_AD8.



#### ♦ REFERENZ

Erläuterungen zum Analogmodus-Schalter, siehe Seite 62.

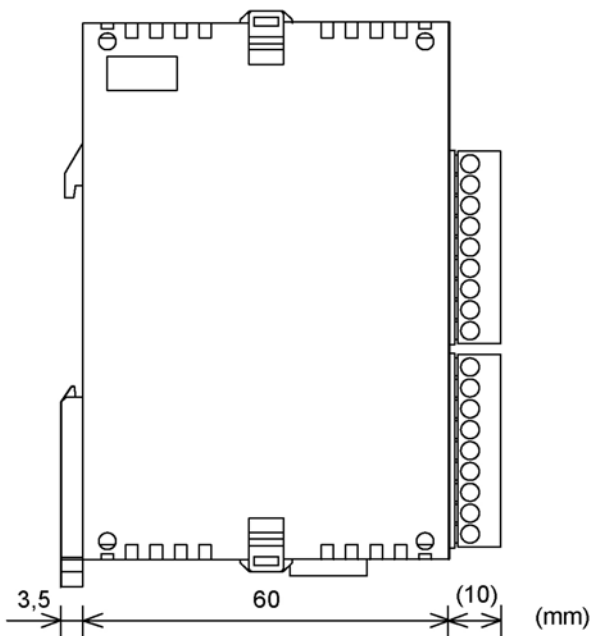
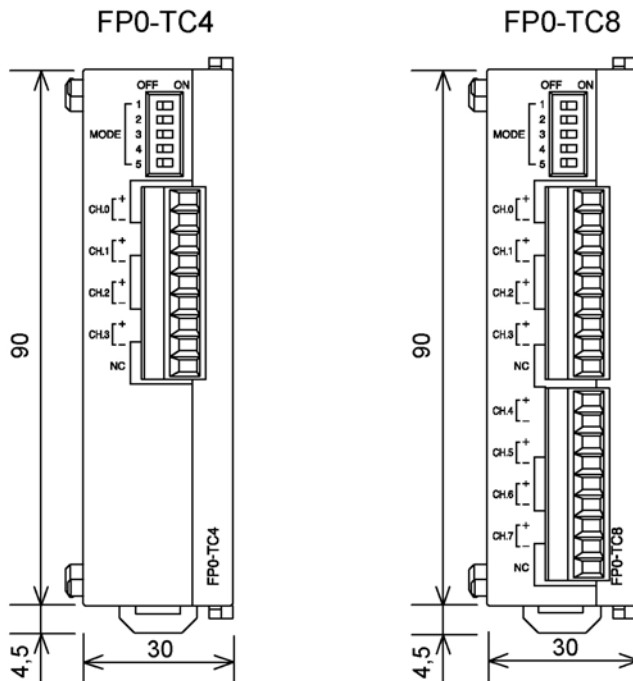
Erläuterungen zur Adresszuweisung, siehe Seite 70.

### 6.7.2 Messbereichsüberschreitung

Wenn der Eingangswert außerhalb des gültigen Messbereichs liegt, werden die folgenden digitalen Ausgangswerte angezeigt:

Thermoelement	K, J [°C]	T [°C]	R [°C]
Messwert $\geq$ oberer Grenzwert	5001 oder 8000	4001 oder 8000	15001 oder 16000
Messwert $\leq$ unterer Grenzwert	-1001	-1001	0
Drahtbruch	8000	8000	16000

## 6.8 Abmessungen



# Index

## A

---

### A/D-Umwandlungskennlinien

- FP0-A21 • 31
- FP0-A80 • 49
- FP0-RTD • 66
- FP0-TC4/TC8 • 85

### Abmessungen

- FP0-A04V/A04I • 18
- FP0-A21 • 39
- FP0-A80 • 57
- FP0-RTD • 75
- FP0-TC4/TC8 • 94

### Adresszuweisung

- FP0-A04V/A04I • 13
- FP0-A21 • 14
- FP0-A80 • 51
- FP0-RTD • 70
- FP0-TC4/TC8 • 88

### Analogausgänge, Technische Daten

- FP0-A04V/A04I • 8
- FP0-A21 • 26

### Analogeingänge, Technische Daten

- FP0-A21 • 24
- FP0-A80 • 46
- FP0-RTD • 63
- FP0-TC4/TC8 • 81

### Analogmodus-Schalter

- FP0-A21 • 22
- FP0-A80 • 44
- FP0-RTD • 62
- FP0-TC4/TC8 • 80

### Aufwärmzeit

- FP0-A21 • 23
- FP0-RTD • 60
- FP0-TC4/TC8 • 78

## B

---

### Betriebsspannung • 3

### Betriebsvoraussetzungen • 3

## C

---

### CPU-Stromverbrauch, Zunahme • 3

## D

---

### D/A-Umwandlungskennlinien

- FP0-A04V/A04I • 11, 12
- FP0-A21 • 34

### Datenfehler (FP0-A04V/A04I) • 13, 16

### Durchschlagsspannung • 3

## F

---

### Fehlerbehebung

- FP0-A04V/A04I • 17
- FP0-RTD • 74
- FP0-TC4/TC8 • 93

### Fehlermerker (FP0-A04V/A04I) • 13

## G

---

### Gerätebeschreibung

- FP0-A04V/A04I • 6
- FP0-A21 • 20
- FP0-A80 • 42
- FP0-RTD • 60
- FP0-TC4/TC8 • 78

### Gewicht • 3

## I

---

### Isolationswiderstand • 3

## J

---

### J-Thermoelement

- Umwandlungskennlinien (FP0-A21) • 32
- Umwandlungskennlinien (FP0-TC4/TC8) • 85

## K

---

### Kabel

- FP0-A04V/A04I • 6
- FP0-A21 • 20
- FP0-A80 • 42
- FP0-RTD • 60
- FP0-TC4/TC8 • 78

### Kanalauswahlbit

- FP0-A04V/A04I • 13, 14
- FP0-A21 • 14
- FP0-A80 • 51
- FP0-RTD • 71
- FP0-TC4/TC8 • 89

### K-Thermoelement

- Umwandlungskennlinien (FP0-A21) • 32

Umwandlungskennlinien  
(FP0-TC4/TC8) • 85

## **L**

Lagertemperatur • 3  
Luftfeuchtigkeit • 3

## **M**

Mittelwertbildung  
FP0-A21 • 22, 37, 38  
FP0-A80 • 44, 53  
FP0-TC4/TC8 • 91

## **N**

Negative Werte  
FP0-A04V/A04I • 14  
FP0-A80 • 51  
FP0-RTD • 71  
FP0-TC4/TC8 • 89  
Nennspannung • 3  
Nennstromverbrauch • 3  
Ni1000  
Umwandlungskennlinien (FP0-RTD) • 68

## **P**

Pin-Belegung  
FP0-A04V/A04I • 7  
FP0-A21 • 23  
FP0-A80 • 45  
FP0-TC4/TC8 • 84  
Programmbeispiel  
FP0-A04V/A04I • 16  
FP0-A21 • 36  
FP0-A80 • 54  
FP0-RTD • 73  
FP0-TC4/TC8 • 92  
Pt100  
Umwandlungskennlinien (FP0-RTD) • 66  
Pt1000  
Umwandlungskennlinien (FP0-RTD) • 67

## **R**

R-Thermoelement  
Umwandlungskennlinien  
(FP0-TC4/TC8) • 87

## **S**

Schreibzyklus (FP0-A04V/A04I) • 14  
Spannungsausfallzeit • 3  
Spannungsversorgung  
FP0-A04V/A04I • 6  
FP0-A21 • 20  
FP0-A80 • 42  
Statusdaten (FP0-A04V/A04I) • 13  
Störfestigkeit • 3  
Stoßfestigkeit • 3

## **T**

Technische Daten • 3  
Analogausgänge FP0-A04V/A04I • 8  
Analogausgänge FP0-A21 • 26  
Analogeingänge FP0-A21 • 24  
Analogeingänge FP0-A80 • 46  
Analogeingänge FP0-RTD • 63  
Analogeingänge FP0-TC4/TC8 • 81  
Temperaturbereich einstellen (FP0-A21) • 36  
Thermoelemente  
FP0-A21 • 24  
FP0-TC4/TC8 • 81  
Thermoelementeinstellung  
FP0-A21 • 22  
FP0-TC4/TC8 • 80  
T-Thermoelement  
Umwandlungskennlinien (FP0-A21) • 32  
Umwandlungskennlinien  
(FP0-TC4/TC8) • 86

## **U**

Umgebungstemperatur • 3  
Umwandlungskennlinien  
FP0-A04V/A04I • 11, 12  
FP0-A21 • 31, 32, 34  
FP0-A80 • 49  
FP0-RTD • 66  
FP0-TC4/TC8 • 85  
Ni1000 (FP0-RTD) • 68  
Pt100 (FP0-RTD) • 66  
Pt1000 (FP0-RTD) • 67  
Thermoelement J (FP0-A21) • 32  
Thermoelement J (FP0-TC4/TC8) • 85  
Thermoelement K (FP0-A21) • 32  
Thermoelement K (FP0-TC4/TC8) • 85  
Thermoelement R (FP0-TC4/TC8) • 87  
Thermoelement T (FP0-A21) • 32  
Thermoelement T (FP0-TC4/TC8) • 86

Widerstand (FP0-RTD) • 69

---

**V**

Verdrahtung

FP0-A04V/A04I • 10

FP0-A21 • 28

FP0-A80 • 48

FP0-RTD • 65

FP0-TC4/TC8 • 83

Vibrationsfestigkeit • 3

---

**W**

Wichtige Symbole • ii

Widerstand

Umwandlungskennlinien (FP0-RTD) •  
69

---

**Z**

Zunahme CPU-Stromverbrauch • 3





# Änderungsverzeichnis

Handbuchnummer	Datum	Beschreibung
ACGM0158V1.0DE	März 2004	Erste Ausgabe
ACGM0158V2.0DE	Nov. 2004	Modul FP0-RTD hinzugefügt
ACGM0158V3.0DED	April 2005	Module FP0-TC4/8 hinzugefügt





## Nordamerika

## Europa

## Asien

## China

## Japan

### Europa

- **Headquarters** **Panasonic Electric Works Europe AG**  
Rudolf-Diesel -Ring 2, 83607 Holzkirchen, Germany, Tel. (08024) 648-0, Fax (08024) 648-111, [www.panasonic-electric-works.com](http://www.panasonic-electric-works.com)
- **Benelux** **Panasonic Electric Works Sales Western Europe B. V.**  
De Rijn 4, (Postbus 211), 5684 PJ Best, (5680 AE Best), Netherlands, Tel. (0499) 37 27 27, Fax (0499) 37 21 85, [www.panasonic-electric-works.nl](http://www.panasonic-electric-works.nl)
- **Deutschland** **Panasonic Electric Works Deutschland GmbH**  
Rudolf-Diesel-Ring 2, 83607 Holzkirchen, Germany, Tel. (08024) 648-0, Fax (08024) 648-555, [www.panasonic-electric-works.de](http://www.panasonic-electric-works.de)
- **England** **Panasonic Electric Works UK Ltd.**  
Sunrise Parkway, Linford Wood East, Milton Keynes, MK14 6LF, England, Tel. (01908) 231 555, Fax (01908) 231 599, [www.panasonic-electric-works.co.uk](http://www.panasonic-electric-works.co.uk)
- **Frankreich** **Panasonic Electric Works Sales Western Europe B. V. French Branch Office**  
B.P. 44, F-91371 Verrières le Buisson CEDEX, France, Tél. 01 60 13 57 57, Fax 01 60 13 57 58, [www.panasonic-electric-works.fr](http://www.panasonic-electric-works.fr)
- **Irland** **Panasonic Electric Works UK Ltd. Irish Branch Office**  
Dublin, Republic of Ireland, Tel. (01) 4600969, Fax (01) 4601131, [www.panasonic-electric-works.ie](http://www.panasonic-electric-works.ie)
- **Italien** **Panasonic Electric Works Italia s.r.l.**  
Via del Commercio 3-5 (Z.I. Ferlina), I-37012 Bussolengo (VR), Italy, Tel. (045) 675 27 11, Fax (045) 6 70 04 44, [www.panasonic-electric-works.it](http://www.panasonic-electric-works.it)
- **Nordische Länder** **Panasonic Electric Works Nordic AB**  
Sjöängsvägen 10, 19272 Sollentuna, Sweden, Tel. (+46) 8 59 47 66 80, Fax (+46) 8 59 47 66 90, [www.panasonic-electric-works.se](http://www.panasonic-electric-works.se)
- **Österreich** **Panasonic Electric Works Austria GmbH**  
Josef Madersperger Straße 2, A-2362 Biedermannsdorf, Austria, Tel. (02236) 26846, Fax (02236) 46133, [www.panasonic-electric-works.at](http://www.panasonic-electric-works.at)
- **Portugal** **Panasonic Electric Works Portugal España S.A. Portuguese Branch Office**  
Avda Adelino Amaro da Costa 728 R/C J, 2750-277 Cascais, Portugal, Tel. (351) 21 481 25 20, Fax (351) 21 481 25 29, [www.panasonic-electric-works.es](http://www.panasonic-electric-works.es)
- **Schweiz** **Panasonic Electric Works Schweiz AG**  
Grundstrasse 8, CH-6343 Rotkreuz, Switzerland, Tel. (041) 799 70 50, Fax (041) 799 70 55, [www.panasonic-electric-works.ch](http://www.panasonic-electric-works.ch)
- **Spanien** **Panasonic Electric Works España S.A.**  
Parque Empresarial Barajas, San Severo, 20, 28042 Madrid, Spain, Tel. (91) 329 38 75, Fax (91) 329 29 76, [www.panasonic-electric-works.es](http://www.panasonic-electric-works.es)
- **Tschechien** **Panasonic Electric Works Czech s.r.o**  
Prumyslová 1, 34815 Planá, Tel. (0374) 79 99 90, Fax (0374) 79 99 99, [www.panasonic-electric-works.cz](http://www.panasonic-electric-works.cz)

### Nord- und Südamerika

- **USA** **PEW Corporation of America Head Office USA**  
629 Central Avenue, New Providence, N.J. 07974, USA, Tel. 1-908-464-3550, Fax 1-908-464-8513

### Asien

- **China** **Panasonic Electric Works (China) Co., Ltd.**  
2013, Beijing Fortune, Building 5, Dong San Huan Bei Lu, Chaoyang District, Beijing, China, Tel. 86-10-6590-8646, Fax 86-10-6590-8647
- **Hong Kong** **Panasonic Electric Works (Hong Kong) Co., Ltd.**  
Rm1601, 16/F, Tower 2, The Gateway, 25 Canton Road, Tsimshatsui, Kowloon, Hong Kong, Tel. (852) 2956-3118, Fax (852) 2956-0398
- **Japan** **Matsushita Electric Works, Ltd.**  
1048 Kadoma, Kadoma-shi, Osaka 571-8686, Japan, Tel. 06-6908-1050, Fax 06-6908-5781, [www.mew.co.jp/e-acg/](http://www.mew.co.jp/e-acg/)
- **Singapur** **Panasonic Electric Works Asia Pacific Pte. Ltd.**  
101 Thomson Road, #25-03/05, United Square, Singapore 307591, Tel. (65) 6255-5473, Fax (65) 6253-5689