

9.6 AT610

9.6.1 Technische Daten



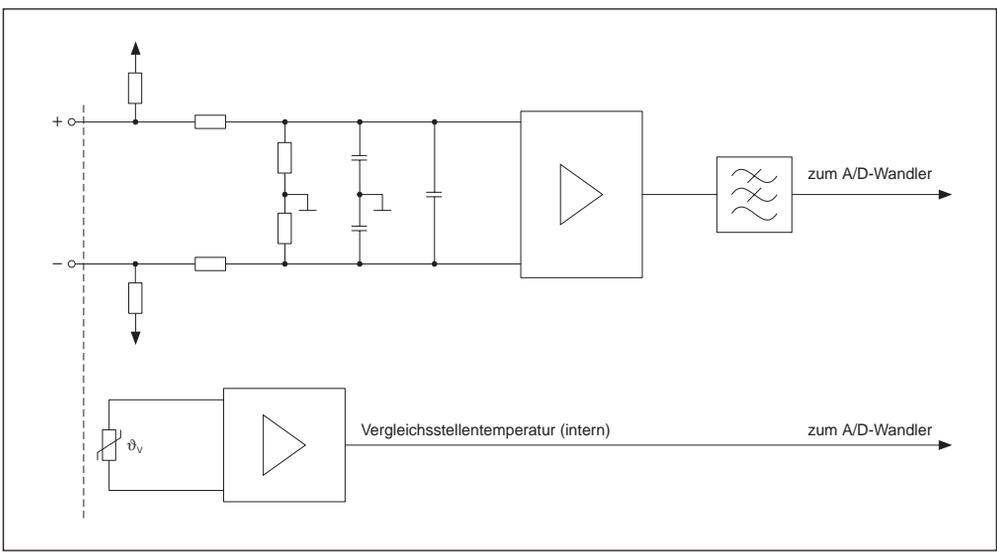
Bezeichnung	AT610
Allgemeines	
Bestellnummer	2AT610.6
Kurzbeschreibung	2010 Analoges Eingangsmodul, 16 Eingänge, Temperaturfühler, Typ L/J/K, -200 bis +1300 Grad C, Feldklemme gesondert bestellen!
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$25
Rückwandmodul	BP200, BP201, BP210
Anzahl der Eingänge	16 Differenzeingänge für Thermoelemente
Aufteilung	4 Gruppen
Gruppe 1	Kanal 1 - 4
Gruppe 2	Kanal 5 - 8
Gruppe 3	Kanal 9 - 12
Gruppe 4	Kanal 13 - 16
Eingangssignal nominal	-15 bis +55 mV
zulässig	-20 bis +20 V
Differenzeingangswiderstand	>1 M Ω
EingangsfILTER	Bessel-Tiefpaß 2. Ordnung, Eckfrequenz 8 Hz, durch Meßverfahren NOTCH-Charakteristik (je nach Meßzeit)
Gleichtaktunterdrückung	80 dB (DC) 75 dB (50 Hz)
Max. Aussteuerung gegenüber Erdpotential	± 50 V
zwischen 2 galv. getrennten Gruppen	± 50 V
Gleichtaktaussteuerbarkeit zwischen zwei Kanälen einer Gruppe	± 9 V

Bezeichnung	AT610		
Potentialtrennung Eingang - RPS Gruppe 1 - Gruppe 3 Gruppe 2 - Gruppe 4 Gruppen 1+3 - Gruppen 2+4 Eingang - Eingang (gleiche Gruppe)	JA NEIN NEIN JA NEIN		
Meßverfahren Wandlungsprinzip Meßzeit je Kanal Auflösung Quantisierung intern Ausgabe	integrierend (Spannungs-/Frequenzumsetzer) umschaltbar 20 ms / 16,67 ms / 10 ms / 8,33 ms (Betriebsart AT610) intern >14 Bit (23841 interne ADC-Wandlerwerte bei 20 ms) ¹⁾ 2,936 µV 0,1 °C (Temperaturmessung) 2,0 µV (normierter Spannungsröhwert)		
Interne Vergleichsstelle Temperaturbestimmung Meßgenauigkeit (bei natürlicher Konvektion) Wiederholgenauigkeit	Temperaturprofilmessung im Modul mit vier Temperatursensoren Vergleichsstellentemperaturbestimmung für jeden Kanal getrennt max. ±4 °C im gesamten Umgebungstemperaturbereich (0 bis 60 °C) typ. +3 °C / -1 °C bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C ±0,1 °C		
Statusanzeige Feldklemme ok RUN-LED 10 Status-LEDs	rot grün gelb		
Betriebsarten	AT600 kompatibel (Grundeinstellung) AT610		
Leistungsaufnahme	max. 8 W		
Maße (H, B, T) [mm]	285, 40, 185		
Betriebsart AT610			
Je Gruppe einstellbar ²⁾ Fühler Art Typ Norm Meßspannungsbereich Meßbereich in 0,1 °C Schritten Linearisierung Vergleichsstellenmessung intern extern	FeCuNi L nach DIN 43710 -8,15 bis 53,14 mV ²⁾ -200,0 bis +900,0 °C JA	FeCuNi J nach DIN IEC 584 -7,89 bis 54,95 mV ²⁾ -200,0 bis +950,0 °C JA	NiCrNi K nach DIN IEC 584 -5,891 bis 52,398 mV ²⁾ -200,0 bis +1300,0 °C JA
	Rohwertmessung ---- normiert auf 2 µV -15 bis +55 mV je nach Fühlertyp in Zentraleinheit rücklesbar ---		
Wandlungszeit Meßzeit pro Wandlung Rechenzeit pro Kanalpaar Meßzeit für interne Vergleichsstelle Maximale Zykluszeit	umschaltbar 20 ms / 16,67 ms / 10 ms / 8,33 ms 6 ms 26 ms		
		50 Hz	60 Hz
	8 * (Meßzeit pro Wandlung + Rechenzeit)	8 * (20 + 6) ms	8 * (16,67 + 6) ms
	Vergleichsstellenmessung (wenn aktiviert)	26 ms	26 ms
	ergibt eine Zykluszeit von	234 ms	207,36 ms

Bezeichnung	AT610
Grundgenauigkeit bei 25 °C	$\pm 25 \mu\text{V}$ ($\pm 0,036 \%$) ³⁾
Offset-Drift	$\pm 1,1 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ ($\pm 0,0016 \%/^\circ\text{C}$) ⁴⁾
Gain-Drift	$\pm 0,006 \%/^\circ\text{C}$ ⁵⁾
Wiederholgenauigkeit (Meßzeit 20 ms)	$\pm 0,008 \%$ ⁴⁾
Betriebsart AT600	
Fühler Art Typ Norm	FeCuNi L nach DIN 43710
Meßbereich in 0,1 °C Schritten	-50,0 bis +750,0 °C
Linearisierung	JA
Klemmentemperaturkompensation	-20 bis +90 °C aus interner Vergleichsstellenmessung
Wandlungszeit Meßzeit pro Wandlung maximale Zykluszeit	20 ms 235 ms

- ¹⁾ Je nach Meßzeit ist die interne Auflösung unterschiedlich, der Wandlerwert wird aber immer auf 20 ms skaliert. Dadurch wird eine Wertänderung bei Meßzeitumstellung vermieden!
- ²⁾ Normiert auf 0 °C Vergleichsstellentemperatur.
- ³⁾ Ohne Berücksichtigung des Vergleichsstellenmeßfehlers.
- ⁴⁾ Bezogen auf den Meßbereich von 70 mV.
- ⁵⁾ Bezogen auf den aktuellen Meßwert.

9.6.2 Eingangsschema



9.6.3 Status-LEDs

In der Betriebsart AT600 sind nur die Feldklemmenstatus-LED und die RUN-LED aktiv.

—●— zeigt den Feldklemmenstatus an, d. h., wenn diese LED leuchtet, steckt keine Feldklemme am Modul oder die Feldklemme ist nicht richtig gesteckt.

RUN zeigt an, daß der Analog/Digital-Wandler läuft.

60Hz Diese LED zeigt an, welche Meßzeit eingeschaltet ist. Leuchtet diese LED, ist die Meßzeit auf 16,67 ms eingestellt, wodurch ein 60 Hz Netzbrumm ausgefiltert wird. Andernfalls ist eine Meßzeit von 20 ms selektiert. Die Meßzeit gilt für alle 16 Kanäle.

Grundeinstellung: 50 Hz; 60Hz LED dunkel

$\tau/2$ Diese LED zeigt an, ob die halbe Meßzeit eingestellt ist. Leuchtet diese LED, beträgt die Meßzeit 10 ms oder 8,33 ms (abhängig davon, ob die 60Hz LED leuchtet oder nicht).

Grundeinstellung: Volle Meßzeit; $\tau/2$ LED dunkel

$\varnothing xA/\varnothing xB$ Diese LEDs zeigen die Einstellung des Temperaturfühlertyps der Gruppe x (1 - 4) an.

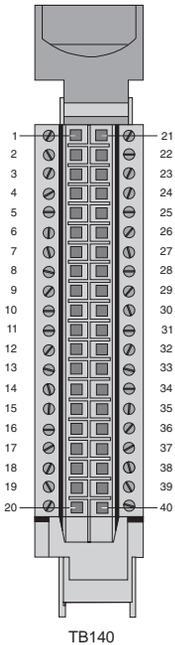
Grundeinstellung: Fühlertyp L; $\varnothing xA/\varnothing xB$ LEDs dunkel



$\varnothing 4$		$\varnothing 3$		$\varnothing 2$		$\varnothing 1$		Fühlertyp
B	A	B	A	B	A	B	A	
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	L - Grundeinstellung oder falsche Einstellung im Modusregister 2
OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	J
ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	K
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	Unerlaubter Zustand (Fehler)

9.6.4 Anschlüsse der Feldklemme

Anschluß	Bezeichnung		Anschluß	Bezeichnung	
1	+ Fühler Eingang	1	21	+ Fühler Eingang	9
2	- Fühler Eingang	1	22	- Fühler Eingang	9
3	+ Fühler Eingang	2	23	+ Fühler Eingang	10
4	- Fühler Eingang	2	24	- Fühler Eingang	10
5	Schirm		25	Schirm	
6	+ Fühler Eingang	3	26	+ Fühler Eingang	11
7	- Fühler Eingang	3	27	- Fühler Eingang	11
8	+ Fühler Eingang	4	28	+ Fühler Eingang	12
9	- Fühler Eingang	4	29	- Fühler Eingang	12
10	Schirm		30	Schirm	
11	+ Fühler Eingang	5	31	+ Fühler Eingang	13
12	- Fühler Eingang	5	32	- Fühler Eingang	13
13	+ Fühler Eingang	6	33	+ Fühler Eingang	14
14	- Fühler Eingang	6	34	- Fühler Eingang	14
15	Schirm		35	Schirm	
16	+ Fühler Eingang	7	36	+ Fühler Eingang	15
17	- Fühler Eingang	7	37	- Fühler Eingang	15
18	+ Fühler Eingang	8	38	+ Fühler Eingang	16
19	- Fühler Eingang	8	39	- Fühler Eingang	16
20	Schirm		40	Schirm	

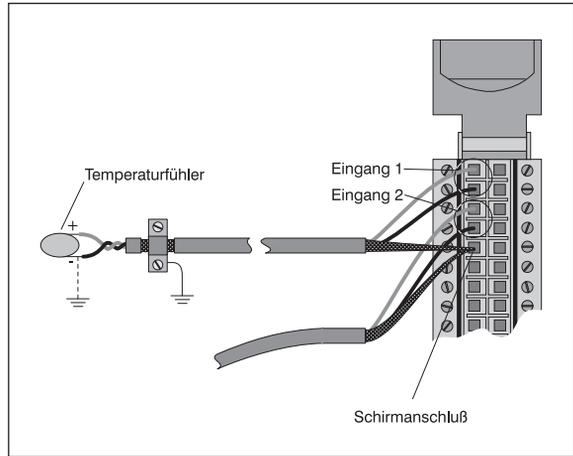


Anschluß der Signalkabel

Für die Anschlußleitungen der Temperaturfühler müssen geschirmte Leitungen verwendet werden. Die Schirmerdung erfolgt für jeweils zwei Eingänge an einem der dafür vorgesehenen Schirmanschlüsse der Feldklemme. Bei einigen Thermoelementen ist der Minus-Schenkel des Fühlers geerdet, was keine störenden Auswirkungen auf die Messung hat.

Aus EMV-Gründen wird das Kurzschließen offener Eingänge empfohlen.

Die acht Schirmanschlüsse sind gleichwertig und jeweils über $100\ \Omega$ Widerstände mit Erde (\perp , d. h.: Ableitblech und Hutschiene) verbunden.



Einfluß der Ausgleichsleitungslänge

Der durch den Leitungswiderstand hervorgerufene Meßfehler ist im typischen Fall vernachlässigbar. Bei einem Leitungswiderstand von $40\ \Omega$ (das entspricht einer Leitungslänge von ca. 40 m) beträgt der Meßfehler $9\ \mu\text{V}$ (entspricht 0,013 % vom Meßbereich).

9.6.5 Variablendeklaration

Betriebsart AT600

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Analoger Eingang einzeln (Kanal x)	tk_global	INT16	1	Analog In	1 ... 16
Statusregister AT600	tk_global	BYTE	1	Status In	0
Meßbereichsüberschreitungsregister für die Eingänge 1 bis 8	tk_global	BYTE	1	Status In	2
Meßbereichsüberschreitungsregister für die Eingänge 9 bis 16	tk_global	BYTE	1	Status In	3
Meßbereichsunterschreitungsregister für die Eingänge 1 bis 8	tk_global	BYTE	1	Status In	4
Meßbereichsunterschreitungsregister für die Eingänge 9 bis 16	tk_global	BYTE	1	Status In	5
Modusregister 1	tk_global	BYTE	1	Status Out	8
Statusregister 1	tk_global	BYTE	1	Status In	8

Betriebsart AT610

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Analoger Eingang einzeln (Kanal x)	tk_global	INT16	1	Analog In	1 ... 16
Analoger Eingang einzeln als normierter Rohwert (Kanal x)	tk_global	INT16	1	Analog In	33 ... 48
Vergleichsstellentemperatur in 0,1 °C Schritten einzeln (Kanal x)	tk_global	INT16	1	Analog In	49 ... 64
Vorgabe externer Vergleichsstellentemp. in 0,1 °C Schritten (Kanal x)	tk_global	INT16	1	Analog Out	1 ... 16
Statusregister AT600	tk_global	BYTE	1	Status In	0
Modusregister 1	tk_global	BYTE	1	Status Out	8
Modusregister 2	tk_global	BYTE	1	Status Out	9
Modusregister 4	tk_global	BYTE	1	Status Out	11
Statusregister 1	tk_global	BYTE	1	Status In	8
Statusregister 2	tk_global	BYTE	1	Status In	9
Statusregister 4	tk_global	BYTE	1	Status In	11

Betriebsarten

Nach dem Einschalten oder nach einem Reset ist die Betriebsart AT600 eingestellt. Mit Rücksicht auf die Kompatibilität können in diesem Betriebszustand keine Moduseinstellungen außer der Umstellung auf AT610 im Modusregister 1 vorgenommen werden.

Das Modul AT610 kann daher ohne Änderung des Applikationsprogramms Temperatureingangsmodule vom Typ AT600 in bestehenden Anwendungen ersetzen.

Wurde das Modul in die Betriebsart AT610 versetzt, ist ein weiterer Betriebsartwechsel nicht mehr möglich.

Modusregister 1 (AT600 und AT610)

Die Bits 2 - 6 müssen mit 0 beschrieben werden!

MODUSREGISTER 1	SCHREIBEN	Bit	Beschreibung
		7	$\tau/2$ - Halbe Meßzeit
		6	0
		5	0
		4	0
		3	0
		2	0
		1	AT610 - Betriebsartwechsel AT600 -> AT610
	0	τ - Meßzeit 16,67 ms	

7 0 0 0 0 0 0 0

τ 0 Meßzeit pro Kanal 20 ms (Grundeinstellung)
Ausfilterung des 50 Hz Netzbrumms
1 Meßzeit pro Kanal 16,67 ms
Ausfilterung des 60 Hz Netzbrumms
Keine Bedeutung in Betriebsart AT600

$\tau/2$ 0 In Abhängigkeit von Bit 0 ist die Meßzeit 20 ms
oder 16,67 ms (Grundeinstellung)
1 Halbe Meßzeit: In Abhängigkeit von Bit 0, ist die
Meßzeit 10 ms oder 8,33 ms
Keine Bedeutung in Betriebsart AT600

AT610 0 Betriebsart AT600 (Grundeinstellung)
1 Betriebsart AT610
Wenn die Betriebsart einmal gewechselt wurde, ist
ein weiterer Betriebsartwechsel nicht mehr möglich.

Modusregister 2 (AT610)

MODUSREGISTER 2	SCHREIBEN	Bit	Beschreibung
		7	$\varnothing4B$ - Fühlertyp der Gruppe 4 (Kanäle 13 - 16)
		6	$\varnothing4A$ - Fühlertyp der Gruppe 4 (Kanäle 13 - 16)
		5	$\varnothing3B$ - Fühlertyp der Gruppe 3 (Kanäle 9 - 12)
		4	$\varnothing3A$ - Fühlertyp der Gruppe 3 (Kanäle 9 - 12)
		3	$\varnothing2B$ - Fühlertyp der Gruppe 2 (Kanäle 5 - 8)
		2	$\varnothing2A$ - Fühlertyp der Gruppe 2 (Kanäle 5 - 8)
		1	$\varnothing1B$ - Fühlertyp der Gruppe 1 (Kanäle 1 - 4)
		0	$\varnothing1A$ - Fühlertyp der Gruppe 1 (Kanäle 1 - 4)

7 0

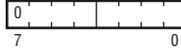
$\varnothing4$		$\varnothing3$		$\varnothing2$		$\varnothing1$		Fühlertyp
B	A	B	A	B	A	B	A	
0	0	0	0	0	0	0	0	L (Grundeinstellung)
0	1	0	1	0	1	0	1	J
1	0	1	0	1	0	1	0	K
1	1	1	1	1	1	1	1	Unzulässiger Fühlertyp. Ausgabe von: -3276,8

Modusregister 4 (AT610)

Selektives Ausschalten (Sperrern) der Kanäle oder der Vergleichsstellentemperatur verringert die Zykluszeit.

Bit 7 muß mit 0 beschrieben werden!

MODUSREGISTER 4	SCHREIBEN	Bit	Beschreibung
		7	0
		6	KOMP _{ext 3+4} - Vergleichsstellentemp. extern Gruppen 3 und 4
		5	KOMP _{ext 1+2} - Vergleichsstellentemp. extern Gruppen 1 und 2
		4	T _{Komp} - Aktualisierung d. int. Vergleichsstellentemp. sperren
		3	K4/8/12/16 - Kanäle 4, 8, 12 und 16 sperren
		2	K3/7/11/15 - Kanäle 3, 7, 11 und 15 sperren
		1	K2/6/10/14 - Kanäle 2, 6, 10 und 14 sperren
		0	K1/5/9/13 - Kanäle 1, 5, 9 und 13 sperren



K1/5/9/13 0 Kanäle 1, 5, 9 und 13 messen (Grundeinstellung)
 1 Kanäle 1, 5, 9 und 13 sperren
 Der zuletzt gemessene Wert bleibt erhalten

K2/6/10/14 0 Kanäle 2, 6, 10 und 14 messen (Grundeinstellung)
 1 Kanäle 2, 6, 10 und 14 sperren
 Der zuletzt gemessene Wert bleibt erhalten

K3/7/11/15 0 Kanäle 3, 7, 11 und 15 messen (Grundeinstellung)
 1 Kanäle 3, 7, 11 und 15 sperren
 Der zuletzt gemessene Wert bleibt erhalten

K4/8/12/16 0 Kanäle 4, 8, 12 und 16 messen (Grundeinstellung)
 1 Kanäle 4, 8, 12 und 16 sperren
 Der zuletzt gemessene Wert bleibt erhalten

T_{Komp} 0 Die interne Vergleichsstellentemperatur (Feldklemmentemperatur) wird ständig aktualisiert (Grundeinstellung)
 1 Die interne Vergleichsstellentemperatur wird nicht mehr aktualisiert. Die zuletzt gemessenen Werte bleiben erhalten und werden für die Feldklemmentemperaturkompensation verwendet.

KOMP_{ext 1+2} 0 Interne Vergleichsstelle aktiv (Feldklemmentemperaturkompensation wird verwendet - Grundeinstellung)
 1 Externe Vergleichsstelle aktiv (gilt für die Gruppen 1 und 2).
 Wenn diese Betriebsart gewählt wird, verwendet die Firmware zur Vergleichsstellentemperaturkompensation nicht die Meßwerte der Sensoren am Modul selbst. Es werden stattdessen vom Anwender vorgegebene Werte eingesetzt. Diese Werte werden in 0,1 °C Schritten über "Analog Out" Kanal 1 - 16 in den I/O-Bereich geschrieben.

KOMP_{ext 3+4} 0 Interne Vergleichsstelle aktiv (Feldklemmentemperaturkompensation wird verwendet - Grundeinstellung)
 1 Externe Vergleichsstelle aktiv (gilt für die Gruppen 3 und 4).
 Wenn diese Betriebsart gewählt wird, verwendet die Firmware zur Vergleichsstellentemperaturkompensation nicht die Meßwerte der Sensoren am Modul selbst. Es werden stattdessen vom Anwender vorgegebene Werte eingesetzt. Diese Werte werden in 0,1 °C Schritten über "Analog Out" Kanal 1 - 16 in den I/O-Bereich geschrieben.

Statusregister für Betriebsart AT600 (AT600 und AT610)

Dieses Byte enthält den Status, wenn als Betriebsart AT600 eingestellt ist. In der Betriebsart AT610 kann mit Bit 0 nur der Feldklemmenstatus ausgewertet werden. Die Bits 4 und 5 sind in der Betriebsart AT610 immer 0!

STATUSREGISTER AT600	LESEN	Bit	Beschreibung
		7	x
		6	x
		5	OVR - Meßbereichsüberschreitung
		4	UNR - Meßbereichsunterschreitung
		3	x
		2	x
		1	x
		0	FKL - Feldklemmenstatus

FKL 0 Feldklemme steckt am Modul.
1 Es steckt keine Feldklemme.

UNR 0 Keine Meßbereichsunterschreitung. Die Temperaturwerte aller Eingänge liegen über der Meßbereichsuntergrenze (-50,0 °C).
1 Meßbereichsunterschreitung. Der Temperaturwert mindestens eines Eingangs unterschreitet -50,0 °C.
Keine Bedeutung in Betriebsart AT600

OVR 0 Keine Meßbereichsüberschreitung. Die Temperaturwerte aller Eingänge liegen unter der Meßbereichsobergrenze (+750,0 °C).

1 Meßbereichsüberschreitung. Der Temperaturwert mindestens eines Eingangs überschreitet +750,0 °C. Bei offenen Eingängen bzw. bei Leitungsbruch wird das Bit ebenfalls auf logisch 1 gesetzt.
Keine Bedeutung in Betriebsart AT600

Meßbereichsüberschreitungs-Register für die Eingänge 1 bis 8 (AT600)

Meßbereichsüberschreitung: Temperaturwert $\geq +750,0$ °C

Wenn in der Betriebsart AT600 bei einem der Eingänge 1 bis 8 eine Meßbereichsüberschreitung vorliegt, ist das jeweilige Bit gesetzt. In der Betriebsart AT610 sind alle Bits immer 0!

MB-ÜBERSCHR.REGISTER	LESEN	Bit	Beschreibung	0	1
		7	Eingang 8: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		6	Eingang 7: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		5	Eingang 6: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		4	Eingang 5: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		3	Eingang 4: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		2	Eingang 3: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		1	Eingang 2: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		0	Eingang 1: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja

Meßbereichsüberschreitungs-Register für die Eingänge 9 bis 16 (AT600)

Meßbereichsüberschreitung: Temperaturwert $\geq +750,0$ °C

Wenn in der Betriebsart AT600 bei einem der Eingänge 9 bis 16 eine Meßbereichsüberschreitung vorliegt, ist das jeweilige Bit gesetzt. In der Betriebsart AT610 sind alle Bits immer 0!

MB-ÜBERSCHR.REGISTER	LESEN	Bit	Beschreibung	0	1
		7	Eingang 16: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		6	Eingang 15: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		5	Eingang 14: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		4	Eingang 13: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		3	Eingang 12: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		2	Eingang 11: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		1	Eingang 10: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja
		0	Eingang 9: Meßbereichsüberschreitung	nein	ja

Meßbereichsunterschreitungs-Register für die Eingänge 1 bis 8 (AT600)

Meßbereichsunterschreitung: Temperaturwert $\leq -50,0$ °C

Wenn in der Betriebsart AT600 bei einem der Eingänge 1 bis 8 eine Meßbereichsunterschreitung vorliegt, ist das jeweilige Bit gesetzt. In der Betriebsart AT610 sind alle Bits immer 0!

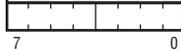
MB-UNTERSCHR.REGISTER	LESEN	Bit	Beschreibung	0	1
		7	Eingang 8: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		6	Eingang 7: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		5	Eingang 6: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		4	Eingang 5: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		3	Eingang 4: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		2	Eingang 3: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		1	Eingang 2: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		0	Eingang 1: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja

Meßbereichsunterschreitungs-Register für die Eingänge 9 bis 16 (AT600)

Meßbereichsunterschreitung: Temperaturwert $\leq -50,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Wenn in der Betriebsart AT600 bei einem der Eingänge 9 bis 16 eine Meßbereichsunterschreitung vorliegt, ist das jeweilige Bit gesetzt. In der Betriebsart AT610 sind alle Bits immer 0!

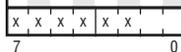
MB-UNTERSCHR.REGISTER	LESEN	Bit	Beschreibung	0	1
		7	Eingang 16: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		6	Eingang 15: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		5	Eingang 14: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		4	Eingang 13: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		3	Eingang 12: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		2	Eingang 11: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		1	Eingang 10: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja
		0	Eingang 9: Meßbereichsunterschreitung	nein	ja



Statusregister 1 (AT600 und AT610)

Das Statusregister 1 kann in beiden Betriebsarten ausgewertet werden.

STATUSREGISTER 1	LESEN	Bit	Beschreibung
		7	x
		6	x
		5	x
		4	x
		3	x
		2	x
		1	AT610 - Betriebsart AT610
		0	IERR - Modulfehler



IERR 0 Datenwerte im Dual Ported RAM entsprechen Definitionen
 1 Es liegt ein interner Fehler vor. Das heißt, die Datenwerte im Dual Ported RAM entsprechen nicht den Definitionen. In diesem Fall kontaktieren Sie bitte B&R.

AT610 0 Betriebsart AT600
 1 Betriebsart AT610

Statusregister 2 und 4

In den Statusregistern 2 und 4 werden die Einstellungen der Modusregister 2 und 4 wiedergegeben. Die Einstellungen sind erst gültig, wenn das Statusregister gleich dem Modusregister ist.

Statusregister 2 (AT610)

STATUSREGISTER 2	LESEN	Bit	Beschreibung
		7	ø4B - Fühlertyp der Gruppe 4 (Kanäle 13 - 16)
		6	ø4A - Fühlertyp der Gruppe 4 (Kanäle 13 - 16)
		5	ø3B - Fühlertyp der Gruppe 3 (Kanäle 9 - 12)
		4	ø3A - Fühlertyp der Gruppe 3 (Kanäle 9 - 12)
		3	ø2B - Fühlertyp der Gruppe 2 (Kanäle 5 - 8)
		2	ø2A - Fühlertyp der Gruppe 2 (Kanäle 5 - 8)
		1	ø1B - Fühlertyp der Gruppe 1 (Kanäle 1 - 4)
		0	ø1A - Fühlertyp der Gruppe 1 (Kanäle 1 - 4)

Statusregister 4 (AT610)

STATUSREGISTER 4	LESEN	Bit	Beschreibung
		7	x
		6	KOMP _{ext 3+4} - Vergleichsstellentemp. extern Gruppen 3 und 4
		5	KOMP _{ext 1+2} - Vergleichsstellentemp. extern Gruppen 1 und 2
		4	T _{Komp} - Aktualisierung d. int. Vergleichsstellentemp. sperren
		3	K4/8/12/16 - Kanäle 4, 8, 12 und 16 sperren
		2	K3/7/11/15 - Kanäle 3, 7, 11 und 15 sperren
		1	K2/6/10/14 - Kanäle 2, 6, 10 und 14 sperren
		0	K1/5/9/13 - Kanäle 1, 5, 9 und 13 sperren

9.6.6 Wertebereiche in der Betriebsart AT600

Meßpunkttemperatur	
Temperaturbereich	Fühlertyp L: -500 bis +7500 [0,1 °C]
Meßbereichsunterschreitung	-500
Meßbereichsüberschreitung	+7500
Fühlerbruch	+7500
Unterschreitung Vergleichsstellentemperatur	-500
Überschreitung Vergleichsstellentemperatur	+7500
Allgemeiner Fehler	-32768

9.6.7 Wertebereiche in der Betriebsart AT610

Meßpunkttemperatur	
Temperaturbereich	Fühlertyp L: -2000 bis +9000 [0,1 °C] Fühlertyp J: -2000 bis +9500 [0,1 °C] Fühlertyp K: -2000 bis +13000 [0,1 °C]
Meßbereichsunterschreitung	-32767
Meßbereichsüberschreitung	+32767
Fühlerbruch	+32767
Bereichsverletzung Vergleichsstellentemperatur	-32768
Allgemeiner Fehler	-32768
ADC-Rohwert für Spannungsmessbereich -15 mV bis +55 mV	
Thermospannungsrohwert	-7500 bis +27500 [2 µV]
Meßbereichsunterschreitung	-32767
Meßbereichsüberschreitung	+32767
Fühlerbruch	+32767
Allgemeiner Fehler	-32768
Vergleichsstellentemperatur (intern bzw. Vorgabe)	
Temperaturbereich	Intern: -200 bis +900 [0,1 °C] Vorgabe: -1000 bis +2000 [0,1 °C]
Meßbereichsverletzung	Intern: Eine Bereichsverletzung an einer Meßstelle führt zur Ausgabe von -32768 (Fehlerwert) an allen Kanälen Vorgabe: Eine Bereichsverletzung an einem Kanal führt zur Ausgabe von -32768 an diesem Kanal
Allgemeiner Fehler	-32768

9.6.8 Meßbereichsüberwachung

1) Ursachen für eine Meßbereichsüberschreitung

AT600: Ausgabewert +7500
AT610: Ausgabewert +32767

- Kein Temperaturfühler angeschlossen oder Fühlerbruch
- Die vom Temperaturfühler hervorgerufene Eingangsspannung ist größer als der:
 - a) Spannungsmessbereich
 - b) Meßbereich des Temperaturfühlers

Nur für AT600

- Unterschreitung der Vergleichsstellentemperatur

2) Ursachen für eine Meßbereichsunterschreitung

AT600: Ausgabewert -500
AT610: Ausgabewert -32767

- Die vom Temperaturfühler hervorgerufene Eingangsspannung ist kleiner als der:
 - a) Spannungsmessbereich
 - b) Meßbereich des Temperaturfühlers

Nur für AT600

- Überschreitung der Vergleichsstellentemperatur

Nur für AT610

- Es ist ein unzulässiger Temperaturfühlertyp eingestellt (siehe Modusregister 2)
- Positive oder negative Bereichsverletzung der internen oder externen Vergleichsstellentemperatur

3) Kurzschlußüberwachung

Da der Kurzschlußfall im allgemeinen ein gültiger Betriebsfall (0 mV) ist, muß dieser Fehlerzustand der Verdrahtung durch eine entsprechende Plausibilitätsprüfung im Anwenderprogramm erkannt werden. Wenn 0 °C auch im Betriebsbereich der Anwendung sind, empfiehlt B&R eine Plausibilitätsüberwachung durch eine zusätzliche Logik.

Beispiel: Wenn die Heizung für $\Delta t = n$ sec eingeschaltet ist, muß die Temperatur um mindestens 2 °C gestiegen sein (Erfahrungswert, der auch automatisch, adaptiv ermittelt werden kann).

9.6.9 Installationshinweise

- Künstliche Konvektion verringert den absoluten Fehler der internen Vergleichstemperaturerfassung vor allem bei höheren Umgebungstemperaturen der AT610 (auf ca. ± 2 °C).
- Aus EMV-Gründen wird das Kurzschließen offener Eingänge empfohlen.
- 5 Min. nach dem Einschalten der Steuerung hat die AT610 ihre Betriebstemperatur für die Ermittlung der Vergleichsstellentemperatur erreicht. Die angegebene Meßgenauigkeit hat ab diesem Zeitpunkt Gültigkeit.

9.6.10 Interne Meßwertverarbeitung

Aus der Eingangsspannung wird zunächst ein normierter Rohwert gebildet, der einen linearen Zusammenhang zur Eingangsspannung darstellt. Erst aus diesem Rohwert wird unter Berücksichtigung der Vergleichsstellentemperatur die Thermoelementtemperatur (für die angegebenen Thermoelementtypen) ermittelt, wobei die Vergleichsstellenkompensation und Linearisierung bereits intern erfolgt.

Die Vergleichsstellentemperatur selbst wird für jeden Kanal getrennt im Modul berechnet. Die dafür notwendige Messung der Temperatur erfolgt über vier entlang der Feldklemme verteilte Temperatursensoren. Die Vergleichsstellentemperaturwerte können in der Betriebsart AT610 vom Anwender gelesen werden.

Es besteht aber auch die Möglichkeit, Vergleichsstellentemperaturwerte für jeden Kanal vorzugeben, die dann anstatt der gemessenen Werte für die interne Vergleichsstellenkompensation herangezogen werden ("externe Vergleichsstelle"). Der Betrieb mit externer Vergleichsstelle ist nur in der Betriebsart AT610 möglich und ist für jeweils zwei Gruppen getrennt einstellbar.

Daraus ergeben sich folgende Sonderbetriebsarten

- Es ist ein anderes Thermoelement als die definierten Typen (J, K, L) angeschlossen. Aus dem Rohwert und der im Modul gemessenen Vergleichsstellentemperatur (für den jeweiligen Kanal) wird in einem Anwenderprogramm (Haupt-CPU) die Thermoelementtemperatur gebildet.
- Es ist notwendig, eine externe Vergleichsstelle zu installieren (eventuell bei großen Leitungslängen sinnvoll). Die Ermittlung der Thermoelementtemperatur soll aber trotzdem auf einem Modul AT610 erfolgen.
Die Thermoelementspannung wird von der externen Vergleichsstelle mit Kupferkabeln an die Klemme der AT610 geführt, die an der externen Vergleichsstelle (z. B. mit PT100 - AT300) gemessene Temperatur wird im IO-Bereich des Moduls AT610 hinterlegt. Aus der gemessenen Spannung und dem Vergleichsstellentemperaturwert (pro Kanal) bildet die AT610 intern die gesuchte Thermoelementtemperatur.

