

13.3 AT660

13.3.1 Allgemeines

Die AT660 ist ein Temperaturmodul für Temperaturfühler Typ L, J und K.

13.3.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
3AT660.6	2005 Analoges Eingangsmodul, 8 Eingänge, Temperaturfühler Typ L/J/K, -200 bis +1300 Grad C, Feldklemme 1 x TB170 gesondert bestellen!	
3TB170.9	2005 Feldklemme, 20pol., Schraubklemme	
3TB170.91	2005 Feldklemme, 20pol., Federzugklemme	
Feldklemme nicht im Lieferumfang enthalten (siehe "Zubehör").		

Tabelle 290: AT660 Bestelldaten

13.3.3 Technische Daten

Produktbezeichnung	AT660
C-UL-US gelistet	JA
B&R ID-Code	\$95
Anzahl der Eingänge gesamt	8
in 2 Gruppen zu	4
Potenzialtrennung Eingang - SPS	JA
Gruppe - Gruppe	NEIN
Eingang - Eingang	NEIN

Tabelle 291: AT660 Technische Daten

Module B&R 2005 • Temperaturmodule • AT660

Produktbezeichnung	AT660			
Je Gruppe einstellbar				
Fühler				Rohwertmessung
Art	FeCuNi	FeCuNi	NiCrNi	---
Typ	L	J	K	---
Norm	nach DIN 43710	nach DIN IEC 584	nach DIN IEC 584	normiert auf 2 μV^2)
Mess-Spannungsbereich	-8,15 bis 53,14 mV ¹⁾	-7,89 bis 54,95 mV ¹⁾	-5,891 bis 52,398 mV ¹⁾	-15 bis +55 mV
Messbereich in 0,1 °C Schritten	-200,0 bis +900,0 °C	-200,0 bis +950,0 °C	-200,0 bis +1300,0 °C	je nach Fühlertyp
Linearisierung	JA	JA	JA	in Zentraleinheit
Je Gruppe einstellbar				
Klemmentemperaturkompensation				
intern	-20 bis +80 °C aus interner Vergleichsstellenmessung			rücklesbar
extern	-100 bis +200 °C einstellbar			---
Vergleichsstelle (intern)				
Temperaturbestimmung	Temperaturprofilmessung im Modul mit vier Temperatursensoren Vergleichsstellentemperaturbestimmung für jeden Kanal getrennt			
Messgenauigkeit (bei natürlicher Konvektion)	max. ± 4 °C im gesamten Umgebungstemperaturbereich (0 bis 60 °C) typ. +3 °C / -1 °C bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C			
Wiederholgenauigkeit	$\leq 0,1$ °C			
Digitale Wandlerauflösung	intern >14 Bit (23841 interne ADC-Wandler-Werte bei 20 ms)			
Thermospannungsrohrwert ³⁾	-7500 (\$E2B4) bei -15 mV 0 bei 0 mV 27500 (\$6B6C) bei +55 mV			
Quantisierung (ADC-Werte)	2,936 μV (intern)			
Messverfahren				
Wandlungsprinzip	integrierend (Spannungs-/Frequenzumsetzer)			
Wandelreihenfolge der Kanäle	1 und 5, 2 und 6, 3 und 7, 4 und 8 jeweils parallel			
Messzeit pro Wandlung	20 ms / 16,67 ms / 10 ms / 8,33 ms (modulbezogene Einstellung)			
Messzeit für interne Kompensationsmessung	20 ms + 6 ms			
Maximale Zykluszeit	50 Hz		60 Hz	
4 * (Messzeit pro Wandlung + Modulrechenzeit)	4 * (20 + 6) ms		4 * (16,67 + 6) ms	
Interne Kompensationsmessung (wenn aktiviert)	20 ms + 6 ms		20 ms + 6 ms	
Zykluszeit	130 ms		116,68 ms	
Eingänge	Differenzeingänge			
Eingangswiderstand	>1 M Ω			
Eingangsfiler	Bessel-Tiefpass 2. Ordnung, Eckfrequenz 8 Hz, durch Messverfahren NOTCH-Charakteristik (je nach Messzeit bei 50 Hz / 60 Hz / 100 Hz / 120 Hz)			

Tabelle 291: AT660 Technische Daten (Forts.)

Produktbezeichnung	AT660			
Statusanzeige	RUN-LED (grün), 6 Status-LEDs (gelb)			
Messbereichsüberwachung				
offene Eingänge	\$7FFF			
Drahtbruch	\$7FFF			
Bereichsunterschreitung	\$8000 ⁴⁾			
Bereichsüberschreitung	\$7FFF			
Messgenauigkeit bei 25 °C ^{5) 6)}	Typ L ±0,5 °C	Typ J ±0,5 °C	Typ K ±0,8 °C	---
Offset-Drift ⁶⁾	±2,5 µV / °C			
Gain-Drift ⁷⁾	±100 ppm / °C			
Gleichtaktaussteuerbarkeit	±9 V zwischen den Kanälen			
Gleichtaktunterdrückung	75 dB (DC) / 65 dB (50 Hz)			
Maximale Aussteuerung gegenüber Erdpotenzial	±50 V			
Wiederholgenauigkeit				
Messzeit 20 ms	≤2 LSB			
Messzeit 16,67 ms	≤3 LSB (skaliert auf 20 ms) ⁸⁾			
Messzeit 10 ms	≤4 LSB (skaliert auf 20 ms) ⁸⁾			
Messzeit 8,33 ms	≤6 LSB (skaliert auf 20 ms) ⁸⁾			
Leistungsaufnahme				
5 V	max. 1,25 W			
24 V	max. 4,75 W			
gesamt	max. 6 W			
Maße	B&R 2005 einfachbreit			

Tabelle 291: AT660 Technische Daten (Forts.)

- 1) Normiert auf 0 °C Vergleichsstellentemperatur.
- 2) Spannungsnormierung auf 2 µV ab Rev. xx.01.
- 3) Angaben beziehen sich auf 2 µV.
- 4) Nicht bei Rohwertmessung.
- 5) Ohne Berücksichtigung des Vergleichsstellenmessfehlers.
- 6) Bezogen auf den Messbereich.
- 7) Bezogen auf den aktuellen Messwert.
- 8) Je nach Messzeit ist die interne Auflösung entsprechend geringer, der Analogwert wird aber immer auf 20 ms skaliert und in dieser Form ausgegeben. Dadurch wird eine Wertänderung bei Messzeitumstellung vermieden!

13.3.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Beschreibung															
	RUN	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 8 Kanäle. Grundeinstellung: 50 Hz; 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; LED dunkel															
	$\varnothing 1A/\varnothing 1B$	Diese LEDs zeigen die Einstellung des Temperaturfühlertyps der Gruppe 1 an (Kanäle 1 - 4). Grundeinstellung: Fühlertyp L; beide LEDs dunkel <table border="1" data-bbox="631 570 1091 805" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>$\varnothing 1B$</th> <th>$\varnothing 1A$</th> <th>Fühlertyp</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>L (Grundeinstellung) oder falsche Einstellung im Modusregister 2</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>J</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>K</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Ausgabe der Thermoelementspannung als normierter Rohwert ¹⁾ oder der Vergleichsstellentemperatur</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">1) Ab Rev. xx.01.</p>	$\varnothing 1B$	$\varnothing 1A$	Fühlertyp	OFF	OFF	L (Grundeinstellung) oder falsche Einstellung im Modusregister 2	OFF	ON	J	ON	OFF	K	ON	ON	Ausgabe der Thermoelementspannung als normierter Rohwert ¹⁾ oder der Vergleichsstellentemperatur
	$\varnothing 1B$	$\varnothing 1A$	Fühlertyp														
OFF	OFF	L (Grundeinstellung) oder falsche Einstellung im Modusregister 2															
OFF	ON	J															
ON	OFF	K															
ON	ON	Ausgabe der Thermoelementspannung als normierter Rohwert ¹⁾ oder der Vergleichsstellentemperatur															
$\varnothing 2A/\varnothing 2B$	Diese LEDs zeigen die Einstellung des Temperaturfühlertyps der Gruppe 2 an (Kanäle 5 - 8). Grundeinstellung: Fühlertyp L; beide LEDs dunkel <table border="1" data-bbox="631 951 1091 1187" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>$\varnothing 2B$</th> <th>$\varnothing 2A$</th> <th>Fühlertyp</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>L (Grundeinstellung) oder falsche Einstellung im Modusregister 2</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>J</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>K</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Ausgabe der Thermoelementspannung als normierter Rohwert ¹⁾ oder der Vergleichsstellentemperatur</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">1) Ab Rev. xx.01.</p>	$\varnothing 2B$	$\varnothing 2A$	Fühlertyp	OFF	OFF	L (Grundeinstellung) oder falsche Einstellung im Modusregister 2	OFF	ON	J	ON	OFF	K	ON	ON	Ausgabe der Thermoelementspannung als normierter Rohwert ¹⁾ oder der Vergleichsstellentemperatur	
$\varnothing 2B$	$\varnothing 2A$	Fühlertyp															
OFF	OFF	L (Grundeinstellung) oder falsche Einstellung im Modusregister 2															
OFF	ON	J															
ON	OFF	K															
ON	ON	Ausgabe der Thermoelementspannung als normierter Rohwert ¹⁾ oder der Vergleichsstellentemperatur															

Tabelle 292: AT660 Status-LEDs

13.3.5 Anschlussbelegung

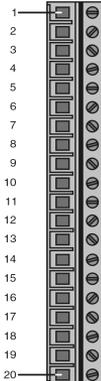
		Anschluss	Bezeichnung
 <p>TB170</p>	1	+ Fühler 1	
	2	- Fühler 1	
	3	+ Fühler 2	
	4	- Fühler 2	
	5	+ Fühler 3	
	6	- Fühler 3	
	7	+ Fühler 4	
	8	- Fühler 4	
	9	Schirm	
	10	Schirm	
	11	Schirm	
	12	Schirm	
	13	+ Fühler 5	
	14	- Fühler 5	
	15	+ Fühler 6	
	16	- Fühler 6	
	17	+ Fühler 7	
	18	- Fühler 7	
	19	+ Fühler 8	
	20	- Fühler 8	

Tabelle 293: AT660 Anschlussbelegung

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.

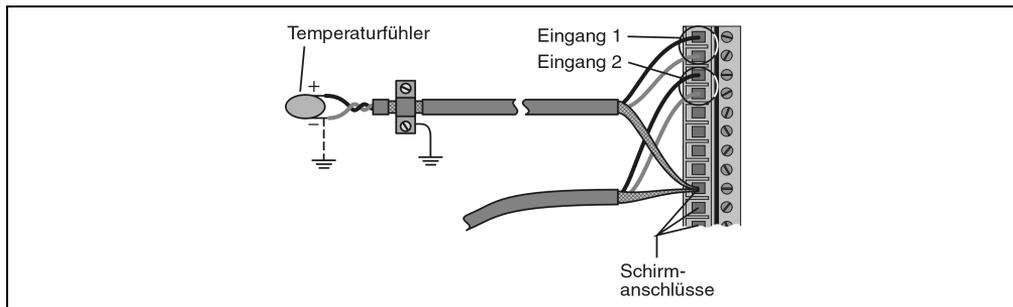


Tabelle 294: AT660 Anschluss der Signalkabel

Die vier Schirmanschlüsse sind gleichwertig und jeweils über RC-Glieder mit Erde (\perp , das heißt: Ableitblech und Hutschiene) verbunden.

R: 22 k Ω , C: 10 nF / 60 V

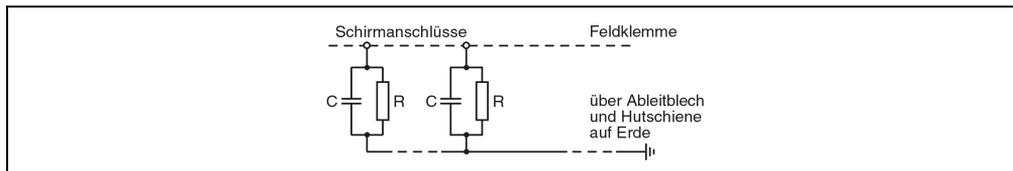


Abbildung 167: AT660 Schirmanschluss

Einfluss der Ausgleichsleitungslänge

Der durch den Leitungswiderstand hervorgerufene Messfehler ist im typischen Fall vernachlässigbar. Bei einem Leitungswiderstand von 40 Ω (das entspricht einer Leitungslänge von ca. 40 m) beträgt der Messfehler 9 μ V.

13.3.6 Eingangsschema

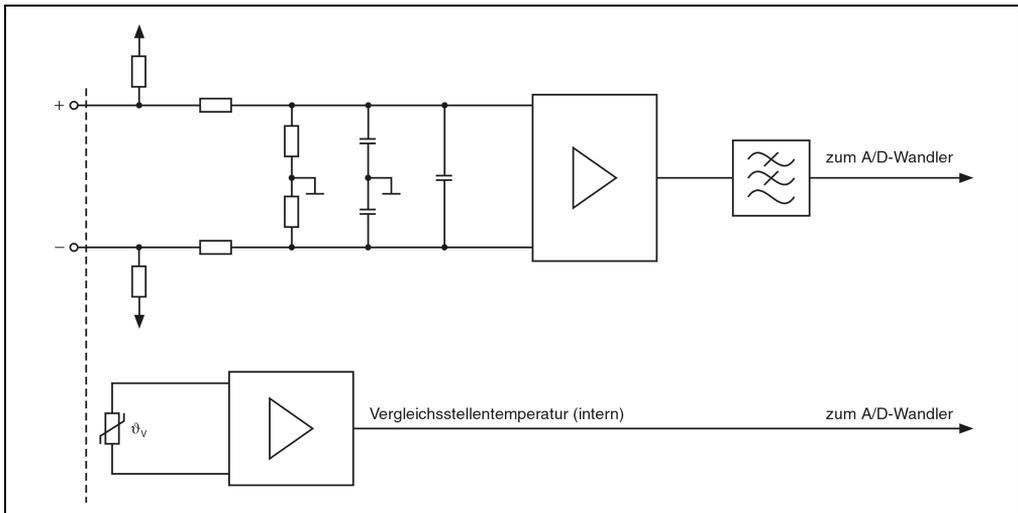


Abbildung 168: AT660 Eingangsschema

13.3.7 Messbereichsüberwachung

1) Ursachen für eine Messbereichsüberschreitung (\$7FFF)

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

2) Ursachen für eine Messbereichsunterschreitung (\$8000)

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

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 $\Delta t = n \text{ sec}$ eingeschaltet ist, muss die Temperatur um mindestens 2 °C gestiegen sein (Erfahrungswert, der auch automatisch, adaptiv ermittelt werden kann).

13.3.8 Installationshinweise

- Künstliche Konvektion verringert den absoluten Fehler der internen Vergleichstemperaturfassung vor allem bei höheren Umgebungstemperaturen der AT660 (auf ca. $\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$).
- Aus EMV-Gründen wird das Kurzschließen offener Eingänge empfohlen.
- 5 Min. nach dem Einschalten der Steuerung hat die AT660 ihre Betriebstemperatur für die Ermittlung der Vergleichsstellentemperatur erreicht. Die angegebene Messgenauigkeit hat ab diesem Zeitpunkt Gültigkeit.

13.3.9 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 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 für das ganze Modul möglich.

Daraus ergeben sich folgende Sonderbetriebsarten

- a) 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.
- b) Es ist notwendig, eine externe Vergleichsstelle zu installieren (eventuell bei großen Leitungslängen sinnvoll). Die Ermittlung der Thermoelementtemperatur soll aber trotzdem auf einem Modul AT660 erfolgen.

Die Thermoelementspannung wird von der externen Vergleichsstelle mit Kupferkabeln an die Klemme der AT660 geführt, die an der externen Vergleichsstelle (z. B. mit PT100 - AT350) gemessene Temperatur wird im IO-Bereich des Moduls AT660 hinterlegt. Aus der gemessenen Spannung und dem Vergleichstellentemperaturwert (pro Kanal) bildet die AT660 intern die gesuchte Thermoelementtemperatur.

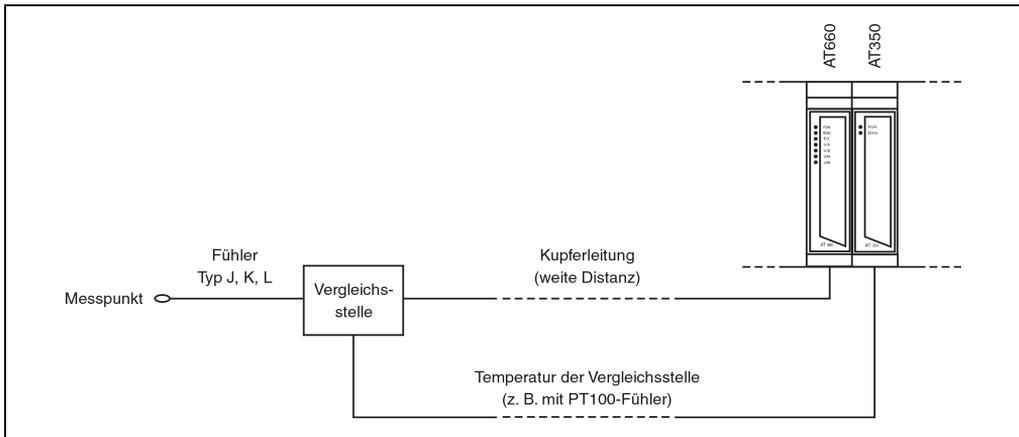


Abbildung 169: AT660 Betrieb mit externer Vergleichsstelle

13.3.10 Variablendeklaration

Die Variablendeklaration erfolgt über das B&R Automation Studio™:

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Analoger Eingang einzeln (Kanal x)	tk_global	INT	1	Analog In	1 ... 8
Vorgabe externer Vergleichsstellentemp. in 0,1 °C Schritten (Kanal x)	tk_global	INT	1	Analog Out	1 ... 8
Modusregister 1	tk_global	USINT	1	Status Out	0
Modusregister 2	tk_global	USINT	1	Status Out	1
Modusregister 3	tk_global	USINT	1	Status Out	2
Modusregister 4	tk_global	USINT	1	Status Out	3
Statusregister 1	tk_global	USINT	1	Status In	0
Statusregister 2	tk_global	USINT	1	Status In	1
Statusregister 3	tk_global	USINT	1	Status In	2
Statusregister 4	tk_global	USINT	1	Status In	3

Tabelle 295: AT660 Variablendeklaration

Modusregister 1

Die Bits 1 - 6 müssen mit 0 beschrieben werden!

Modusregister 1	Bit	Beschreibung
	7	$\tau/2$ - Halbe Messzeit
	6	0
	5	0
	4	0
	3	0
	2	0
	1	0
	0	τ - Messzeit 16,67ms
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
- $\tau/2$ 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

Modusregister 2

Die Bits 4 - 7 müssen mit 0 beschrieben werden! Bitte beachten Sie den Abschnitt "Zusammenhang zwischen Modusregister 2 und 3".

Modusregister 2	Bit	Beschreibung
	7	0
	6	0
	5	0
	4	0
	3	∅2B - Fühlertyp der Gruppe 2 (Kanäle 5 - 8)
	2	∅2A - Fühlertyp der Gruppe 2 (Kanäle 5 - 8)
	1	∅1B - Fühlertyp der Gruppe 1 (Kanäle 1 - 4)
	0	∅1A - Fühlertyp der Gruppe 1 (Kanäle 1 - 4)

0 0 0 0 0 0 0 0

7 0

Bei normierter Rohwertausgabe sind die Einstellungen **nicht** relevant und können beliebig sein.

B&R Empfehlung: \$00

∅2		∅1		Fühlertyp
B	A	B	A	
0	0	0	0	L (Grundeinstellung)
0	1	0	1	J
1	0	1	0	K
1	1	1	1	Unzulässiger Fühlertyp. Ausgabe von: -3276,8

Tabelle 296: Definition des Fühlertyps

Modusregister 3

Die Bits 2 und 3 sowie 6 und 7 müssen mit 0 beschrieben werden! Bitte beachten Sie den Abschnitt "Zusammenhang zwischen Modusregister 2 und 3".

Modusregister 3	Bit	Beschreibung
		0
		0
		Rohw2 - Gruppe 2: Temperatur als normierter Rohwert
		Rohw1 - Gruppe 1: Temperatur als normierter Rohwert
		0
		0
		VS \varnothing 2 - Gruppe 2: Vergleichsstellentemperatur
		VS \varnothing 1 - Gruppe 1: Vergleichsstellentemperatur
0 0	0 0	

7 0

VS \varnothing 1 0..... Gruppe 1: Ausgabe der Fühlertemperatur (Grundeinstellung)

1..... Gruppe 1: Ausgabe der Vergleichsstellentemperaturen in 0,1 °C Schritten ¹⁾

VS \varnothing 2 0..... Gruppe 2: Ausgabe der Fühlertemperatur (Grundeinstellung)

1..... Gruppe 2: Ausgabe der Vergleichsstellentemperaturen in 0,1 °C Schritten ¹⁾

Rohw1 0..... Gruppe 1: Ausgabe der Thermoelementsspannung als kompensierte Temperatur in 0,1 °C Schritten (Grundeinstellung)

1..... Gruppe 1: Ausgabe der Thermoelementsspannung als normierter Rohwert ²⁾

Rohw2 0..... Gruppe 2: Ausgabe der Thermoelementsspannung als kompensierte Temperatur in 0,1 °C Schritten (Grundeinstellung)

1..... Gruppe 2: Ausgabe der Thermoelementsspannung als normierter Rohwert ²⁾

1) Die Vergleichsstellentemperatur ist entweder die Klemmentemperatur (Bit 5 im Modusregister 4 = 0) oder die Temperatur einer externen Vergleichsstelle (Bit 5 im Modusregister 4 = 1).

2) Es ist nicht möglich, die Vergleichsstellentemperatur als normierten Rohwert auszugeben. Die Normierung erfolgt auf 2 μ V ab Rev. xx.01.

Zusammenhang zwischen Modusregister 2 und 3

Mit diesen beiden Registern wird das Ausgabeformat definiert.

1) Ausgabe der Vergleichsstellentemperatur	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Modusregister 2</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Modusregister 3</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>x</td><td>x</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr> </table> </div> </div>	0	0	0	0	x	x	x	x	7							0	0	0	x	x	0	0	1	1	7							0
0	0	0	0	x	x	x	x																										
7							0																										
0	0	x	x	0	0	1	1																										
7							0																										
2) Ausgabe der Thermoelements Spannung als normierter Rohwert	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Modusregister 2</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td><td>x</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Modusregister 3</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr> </table> </div> </div>	0	0	0	0	x	x	x	x	7							0	0	0	1	1	0	0	0	0	7							0
0	0	0	0	x	x	x	x																										
7							0																										
0	0	1	1	0	0	0	0																										
7							0																										
3) Fühlertyp L (Grundeinstellung)	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Modusregister 2</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Modusregister 3</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr> </table> </div> </div>	0	0	0	0	0	0	0	0	7							0	0	0	0	0	0	0	0	0	7							0
0	0	0	0	0	0	0	0																										
7							0																										
0	0	0	0	0	0	0	0																										
7							0																										
4) Fühlertyp J	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Modusregister 2</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Modusregister 3</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr> </table> </div> </div>	0	0	0	0	0	1	0	1	7							0	0	0	0	0	0	0	0	0	7							0
0	0	0	0	0	1	0	1																										
7							0																										
0	0	0	0	0	0	0	0																										
7							0																										
5) Fühlertyp K	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Modusregister 2</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Modusregister 3</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr> </table> </div> </div>	0	0	0	0	1	0	1	0	7							0	0	0	0	0	0	0	0	0	7							0
0	0	0	0	1	0	1	0																										
7							0																										
0	0	0	0	0	0	0	0																										
7							0																										

Tabelle 297: AT660 Zusammenhang zwischen Modusregister 2 und 3

Modusregister 4

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

Die Bits 6 und 7 müssen mit 0 beschrieben werden!

Modusregister 4		Bit	Beschreibung						
		7	0						
		6	0						
		5	KOMP _{extern} - Vergleichsstellentemperatur extern						
		4	T _{Komp} - Aktualisierung der internen Vergleichsstellentemperatur sperren						
		3	K4/8 - Kanäle 4 und 8 sperren						
		2	K3/7 - Kanäle 3 und 7 sperren						
		1	K2/6 - Kanäle 2 und 6 sperren						
		0	K1/5 - Kanäle 1 und 5 sperren						
0	0								
7									0

- K1/5** 0Kanäle 1 und 5 messen (Grundeinstellung)
 1Kanäle 1 und 5 sperren. Der zuletzt gemessene Wert bleibt erhalten.
- K2/6** 0Kanäle 2 und 6 messen (Grundeinstellung)
 1Kanäle 2 und 6 sperren. Der zuletzt gemessene Wert bleibt erhalten.
- K3/7** 0Kanäle 3 und 7 messen (Grundeinstellung)
 1Kanäle 3 und 7 sperren. Der zuletzt gemessene Wert bleibt erhalten.
- K4/8** 0Kanäle 4 und 8 messen (Grundeinstellung)
 1Kanäle 4 und 8 sperren. Der zuletzt gemessene Wert bleibt erhalten.
- T_{Komp}** 0Die interne Vergleichsstellentemperatur (Feldklemmentemperatur) wird ständig aktualisiert (Grundeinstellung)
 1Die interne Vergleichsstellentemperatur wird nicht mehr aktualisiert. Die zuletzt gemessenen Werte bleiben erhalten und werden für die Feldklemmentemperaturkompensation verwendet.
- KOMP_{extern}** 0Interne Vergleichsstelle aktiv (Feldklemmentemperaturkompensation wird verwendet - Grundeinstellung)
 1Externe Vergleichsstelle aktiv (gilt für alle 8 Kanäle). Wenn diese Betriebsart gewählt wird, verwendet die Firmware zur Vergleichsstellentemperaturkompensation nicht die Messwerte der Sensoren am Modul selbst. Es werden statt dessen vom Anwender vorgegebene Werte eingesetzt. Diese Werte werden in 0,1 °C Schritten über "Analog Out" Kanal 1 - 8 in den I/O-Bereich geschrieben.

Statusregister 1

Statusregister 1	Bit	Beschreibung
	7	x
	6	x
	5	x
	4	x
	3	x
	2	x
	1	x
	0	IERR - Modulfehler
x x x x x x x x		
7		0

IERR 0Datenwerte im DPR entsprechen Definitionen

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

Statusregister 2, 3 und 4

In den Statusregistern 2, 3 und 4 werden die Einstellungen der Modusregister 2, 3 und 4 gespiegelt wiedergegeben. Die Einstellungen sind erst gültig, wenn das Statusregister gleich dem Modusregister ist.

Das jeweilige Statusregister meldet die vollständige Übernahme der Einstelldaten (Modusregister) an das kontrollierende Anwenderprogramm (Task) zurück.

Statusregister 2

Statusregister 2	Bit	Beschreibung
	7	x
	6	x
	5	x
	4	x
	3	ϕ2B - Fühlertyp der Gruppe 2 (Kanäle 5 - 8)
	2	ϕ2A - Fühlertyp der Gruppe 2 (Kanäle 5 - 8)
	1	ϕ1B - Fühlertyp der Gruppe 1 (Kanäle 1 - 4)
	0	ϕ1A - Fühlertyp der Gruppe 1 (Kanäle 1 - 4)
x x x x		
7		0

