

13.2 AT350 / AT450

13.2.1 Allgemeines

Die AT350 und AT450 sind Temperaturmodule für PT100 Temperaturfühler.

13.2.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
3AT350.6	2005 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, PT100 (3-Leiteranschluss), -50 bis +450 Grad C, Feldklemme 1 x TB170 gesondert bestellen!	
3AT450.6	2005 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, PT100 (4-Leiteranschluss), -50 bis +450 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 276: AT350 / AT450 Bestelldaten

13.2.3 Technische Daten

Produktbezeichnung	AT350	AT450
C-UL-US gelistet	JA	JA
B&R ID-Code	\$93	\$92
Anzahl der Eingänge	4 Eingänge zur Widerstandsmessung	
Potenzialtrennung Eingang - SPS Eingang - Eingang	JA NEIN	
Fühler Art Anschluss Norm	PT100 3-Leiteranschluss IEC/EN 60751	PT100 4-Leiteranschluss IEC/EN 60751
Messbereich	-50 bis +450 °C	
Auflösung	intern 13500 Schritte	
Messverfahren	integrierender Wandler	
Messzeit je Kanal	20 bzw. 16,67 ms	

Tabelle 277: AT350 / AT450 Technische Daten

Produktbezeichnung	AT350	AT450
Wandlungszeit für alle Kanäle	100 ms bzw. 85 ms (abhängig von Messzeit je Kanal)	
Eingangsfiler	Bessel-Tiefpass 2. Ordnung / Eckfrequenz: 8 Hz	
Messgenauigkeit Grundgenauigkeit bei 20 °C Genauigkeit (0 bis 60 °C)	±0,1 % ±0,2 %	±0,1 % ±0,15 %
Linearisierung	automatisch im Modul	
Mess-Strom	2,5 mA (±0,2 %)	
Leistungsaufnahme 5 V 24 V gesamt	max. 1 W max. 3 W max. 4 W	
Mechanische Eigenschaften		
Maße	B&R 2005 einfachbreit	

Tabelle 277: AT350 / AT450 Technische Daten (Forts.)

13.2.4 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 (Ausfilterung von 50 Hz Netzbrumm).

Tabelle 278: AT350 / AT450 Status-LEDs

13.2.5 Anschlussbelegung

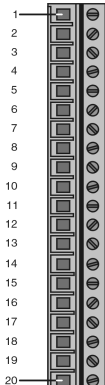
AT350	Anschluss	Bezeichnung
 TB170	1	+ Fühler 1
	2	+ Sense 1
	3	- Sense/Fühler 1
	4	Schirm
	5	+ Fühler 2
	6	+ Sense 2
	7	- Sense/Fühler 2
	8	Schirm
	9	Schirm
	10	Schirm
	11	Schirm
	12	Schirm
	13	+ Fühler 3
	14	+ Sense 3
	15	- Sense/Fühler 3
	16	Schirm
	17	+ Fühler 4
	18	+ Sense 4
	19	- Sense/Fühler 4
	20	Schirm

Tabelle 279: AT350 Anschlussbelegung

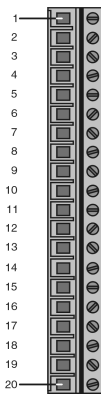
AT450	Anschluss	Bezeichnung
 TB170	1	+ Fühler 1
	2	+ Sense 1
	3	- Sense 1
	4	- Fühler 1
	5	+ Fühler 2
	6	+ Sense 2
	7	- Sense 2
	8	- Fühler 2
	9	Schirm
	10	Schirm
	11	Schirm
	12	Schirm
	13	+ Fühler 3
	14	+ Sense 3
	15	- Sense 3
	16	- Fühler 3
	17	+ Fühler 4
	18	+ Sense 4
	19	- Sense 4
	20	- Fühler 4

Tabelle 280: AT450 Anschlussbelegung

Anschluss der Signalkabel

Für die Anschlussleitungen der Temperaturfühler müssen geschirmte Leitungen verwendet werden. Die Schirmerdung erfolgt an einem der Schirmanschlüsse der Feldklemme.

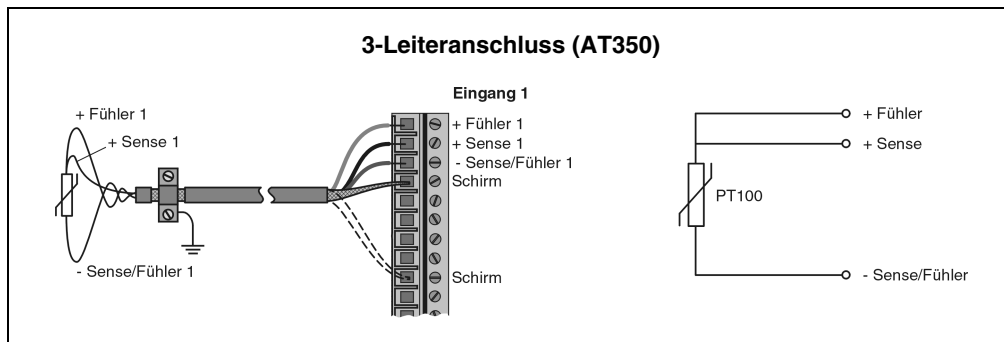


Abbildung 161: AT350 Anschluss der Signalkabel

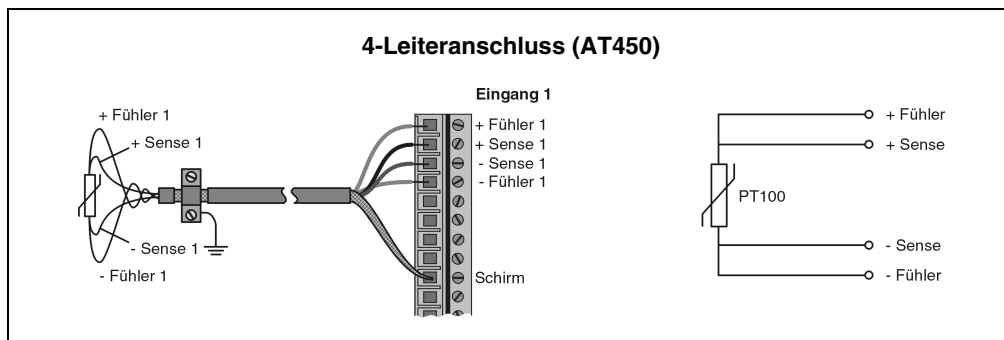


Abbildung 162: AT450 Anschluss der Signalkabel

Alle 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

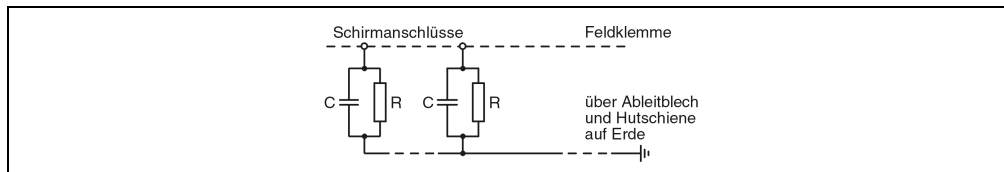


Abbildung 163: AT350 / AT450 Schirmanschluss



Bei 3-Leiteranschluss (AT350) dürfen nur Fühler verwendet werden, deren Anschlussleitungen elektrisch weitgehend gleichwertig sind, das heißt, gleiche Länge, gleicher Querschnitt, gleiches Material und somit annähernd gleicher ohmscher Widerstand.

Der maximale Gesamtwiderstand zwischen den + und - Fühleranschlüssen darf nie den Wert 600 Ω überschreiten, ansonsten führt die Überlastung der internen Stromquellen zu Messfehlern.

Fühler- bzw. Senseleitungen dürfen nicht geerdet bzw. mit den Anschlussleitungen anderer Fühler verbunden werden.

13.2.6 Eingangsschema

AT350

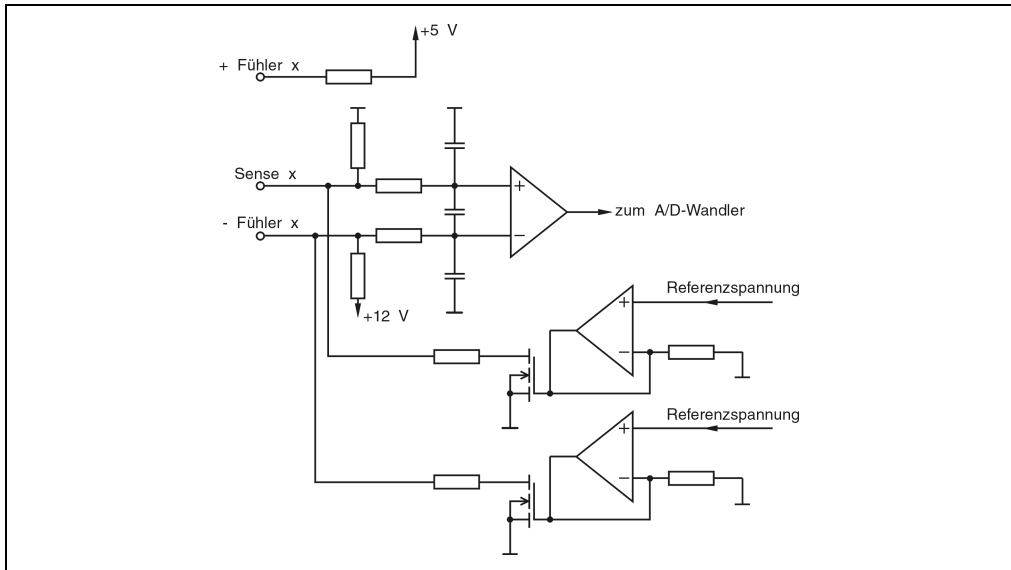


Abbildung 164: AT350 Eingangsschema

AT450

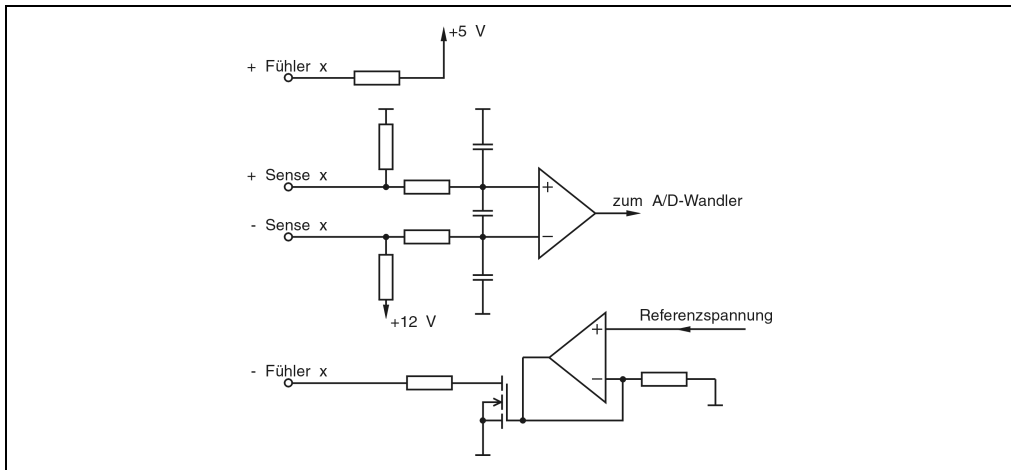


Abbildung 165: AT450 Eingangsschema

13.2.7 Zusammenhang zwischen Temperatur und Wandlerwert

Datenformate 1/10 °C

Temperatur	Wandlerwert	
	hexadezimal	dezimal
<-65,8 °C	8000	-32768
-65,8 °C	FD6E	-658
:	:	:
-50,0 °C	FE0C	-500
:	:	:
-0,1 °C	FFFF	-1
0,0 °C	0000	0
0,1 °C	0001	1
:	:	:
50,0 °C	01F4	500
:	:	:
+450,0 °C	1194	4500
:	:	:
+474,1 °C	1285	4741
>+474,1 °C	7FFF	32767

Tabelle 281: AT350 / AT450 Datenformate 1/10 °C

	Werte im Bereich -50 bis +450 °C entsprechen der Genauigkeit, die in den technischen Daten angegeben ist!
	Über- bzw. Unterschreitungen des Messbereichs -50 bis +450 °C werden im Bereich -65,8 bis +474,1 °C noch als Temperaturwerte interpretiert. Jedoch ist die in den technischen Daten angegebene Genauigkeit nicht mehr gewährleistet.
	Werte außerhalb des Bereichs -65,8 bis +474,1 °C liefern die Wandlerwerte -32768 (8000) für Unterschreitung und +32767 (7FFF) für Überschreitung.

Datenformate 1/100 °C

Temperatur	Wandlerwert	
	hexadezimal	dezimal
<-64,65 °C	8000	-32768
-64,65 °C	E6BF	-6465
:	:	:
-50,00 °C	EC78	-5000
:	:	:
-0,01 °C	FFFF	-1
0,00 °C	0000	0
0,01 °C	0001	1
:	:	:
50,00 °C	1388	5000
:	:	:
+250,00 °C	61A8	25000
:	:	:
+265,07 °C	678B	26507
>+265,07 °C	7FFF	32767

Tabelle 282: AT350 / AT450 Datenformate 1/100 °C

Bei diesem Datenformat bleibt zwar der Messbereich (-50 °C bis +450 °C) erhalten, durch das Datenformat wird jedoch der Ausgabebereich eingeschränkt und Werte im Bereich von +265,08 bis +450 °C werden nicht mehr dargestellt. Sie erhalten den Wert 32767 (7FFF).

	Werte im Bereich -50 bis +250 °C entsprechen der Genauigkeit, die in den technischen Daten angegeben ist!
	Über- bzw. Unterschreitungen des Messbereichs -50 bis +250 °C werden im Bereich -64,65 bis +265,07 °C noch als Temperaturwerte interpretiert. Jedoch ist die in den technischen Daten angegebene Genauigkeit nicht mehr gewährleistet.
	Werte außerhalb des Bereichs -64,65 bis +265,07 °C liefern die Wandlerwerte -32768 (8000) für Unterschreitung und +32767 (7FFF) für Überschreitung.

Datenformate 1/10 °F (Fahrenheit)

Temperatur	Wandlerwert	
	hexadezimal	dezimal
<-83,3 °F	8000	-32768
-83,3 °F	FCBF	-833
:	:	:
-50,0 °F	FE0C	-500
:	:	:
-0,1 °F	FFFF	-1
0,0 °F	0000	0
0,1 °F	0001	1
:	:	:
50,0 °F	01F4	500
:	:	:
+850,0 °F	2134	8500
:	:	:
+884,8 °F	2290	8848
>+884,8 °F	7FFF	32767

Tabelle 283: AT350 / AT450 Datenformate 1/10 °F (Fahrenheit)

	Werte im Bereich -50 bis +850 °F entsprechen der Genauigkeit, die in den technischen Daten angegeben ist!
	Über- bzw. Unterschreitungen des Messbereichs -50 bis +850 °F werden im Bereich -83,3 bis +884,8 °F noch als Temperaturwerte interpretiert. Jedoch ist die in den technischen Daten angegebene Genauigkeit nicht mehr gewährleistet.
	Werte außerhalb des Bereichs -83,3 bis +884,8 °F liefern die Wandlerwerte -32768 (8000) für Unterschreitung und +32767 (7FFF) für Überschreitung.

13.2.8 Leitungsbrucherkennung

Die Wandlerwerte -32768 (8000) bzw. +32767 (7FFF) werden der SPS vom Modul nicht nur bei Unter- bzw. Überschreitung des Messbereichs, sondern auch bei offenen Eingängen oder Leitungsbruch geliefert.

AT350

Fehler	Wandlerwert	
	hexadezimal	dezimal
Offener Eingang (Fühler nicht angeschlossen)	8000	-32768
Bruch einer Fühlerleitung	8000	-32768
Bruch der Senseleitung	7FFF	32767

Tabelle 284: AT350 Leitungsbrucherkennung

AT450

Fehler	Wandlerwert	
	hexadezimal	dezimal
Offener Eingang (Fühler nicht angeschlossen)	8000	-32768
Bruch einer Fühlerleitung	8000	-32768
Bruch einer Senseleitung	8000	-32768

Tabelle 285: AT450 Leitungsbrucherkennung

13.2.9 Variablendeklaration

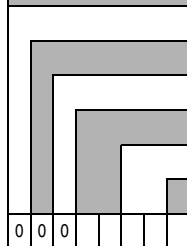
Die Variablendeklaration erfolgt über das B&R Automation Studio™:

Funktion	Variablendeklaration				
	Gültigkeitsb.	Datentyp	Länge	Modultyp	Kanal
Analoger Eingang einzeln (Kanal x)	tk_global	INT	1	Analog In	1 ... 4
Modusregister Durch Beschreiben dieses Registers können folgende Einstellungen geändert werden: - Messzeit 20 bzw. 16,67 ms - Abtastreihenfolge der Kanäle - Auswahl des Datenformats	tk_global	USINT	1	Status Out	0

Tabelle 286: AT350 / AT450 Variablendeklaration

13.2.10 Modusregister

Über das Modusregister kann der Anwender verschiedene Einstellungen vornehmen. Beim Beschreiben dieses Registers ist zu beachten, dass nur die gewünschten Bits geändert werden.

Modusregister	Bit	Beschreibung
	7	0
	6	0
	5	0
	3 - 4	Auswahl des gewünschten Datenformats (Auswahl aus drei Formaten)
	1 - 2	Abtastreihenfolge der einzelnen Kanäle (Auswahl aus drei Möglichkeiten)
	0	Messzeit 16,67 ms

Messzeit

Durch die Einstellung der Messzeit wird ein Netzbrumm von 50 bzw. 60 Hz unterdrückt. Zur Auswahl stehen zwei Messzeiten:

Modusregister Bit 0	Messzeit	Bemerkung
0	20 ms	Standardeinstellung nach HW-Reset bzw. Einschalten für 50 Hz
1	16,67 ms	Einstellung für 60 Hz

Tabelle 287: AT350 / AT450 Messzeit

Abtastreihenfolge

Es besteht die Möglichkeit, die Reihenfolge der Abtastung zu ändern, das heißt: die Kanäle werden nicht nacheinander abgetastet und umgewandelt. Einzelne Kanäle können häufiger abgetastet werden, um schnelle Erwärmungsvorgänge (z. B. in Heizpatronen) rasch zu erfassen.

Statusregister		Abtastfolge	Bemerkung
Bit 2	Bit 1		
0	0	0	Standardeinstellung nach HW-Reset bzw. Einschalten
0	1	1	
1	0	2	
1	1	3	nicht verwendet (entspricht der Abtastfolge 0)

Tabelle 288: AT350 / AT450 Definition der Abtastreihenfolge

Die Abtastfolgen sind in folgendem Schema grafisch dargestellt (Werte in Klammer gelten bei einer eingestellten Messzeit von 16,67 ms):

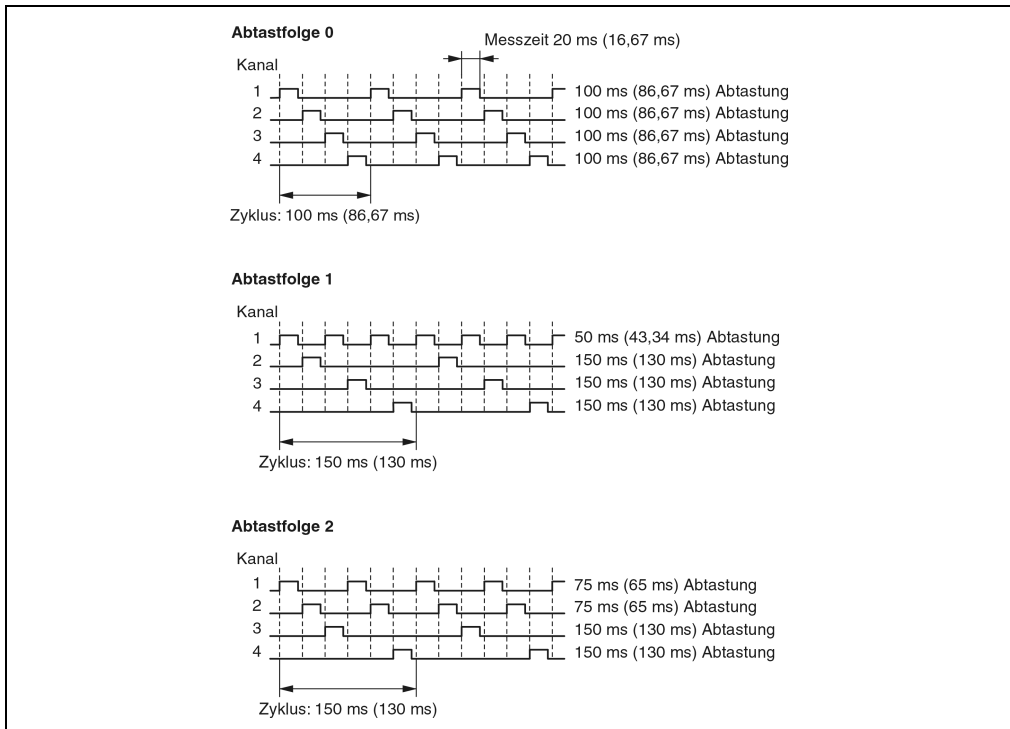


Abbildung 166: AT350 / AT450 Abtastfolgen

Datenformat

Zusätzlich zum 1/10 °C Datenformat stehen zwei weitere Formate zur Verfügung, die über die Bits 3 und 4 des Statusregisters ausgewählt werden können. Der Zusammenhang zwischen Temperatur und Datenformat wird im Abschnitt 13.2.7 "Zusammenhang zwischen Temperatur und Wandlerwert", auf Seite 442 verdeutlicht.

Das ausgewählte Datenformat gilt immer für alle vier Eingänge!

Statusregister		Datenformat	Bemerkung
Bit 4	Bit 3		
0	0	1/10 °C	Standardeinstellung nach HW-Reset bzw. Einschalten
0	1	1/100 °C	
1	0	1/10 °F	
1	1	---	nicht verwenden (reserviert für Service)

Tabelle 289: AT350 / AT450 Definition des Datenformates