

Thermophil® INFRA R271

Bedienungsanleitung

BA 070514

	Inhalt	Seite	Ausgabedatum
1	Gerätebeschreibung _____	1-2	
1.1	Eigenschaften und Einsatzgebiete _____	1-2	
1.2	Lieferumfang _____	1-2	
1.3	Technische Daten _____	1-3	
1.4	Zubehör _____	1-5	
2	Sicherheitsvorkehrungen _____	2-1	
2.1	Allgemeines _____	2-1	
2.2	Montageort _____	2-1	
2.3	Elektrischer Anschluss _____	2-2	
2.4	Betrieb des Gerätes _____	2-2	
3	Installation _____	3-1	
3.1	Montageort _____	3-1	04.07.07
3.2	Messabstand _____	3-2	
3.3	Anschluss _____	3-3	
4	Bedienung _____	4-1	
4.1	Messbetrieb _____	4-1	
4.2	Konfiguration _____	4-1	
4.2.1	Konfiguration mit dem HART [®] -Modem Typ R 300-107 _____	4-1	
4.2.1.1	Anschließen des HART [®] -Modems _____	4-2	
4.2.1.2	Software _____	4-2	
	Parameter ändern _____	4-3	
5	Wartung _____	5-1	
6	HART[®]-Protokoll _____	6-1	
	Anhang _____	1	
	Emissionsfaktor _____	1	
	Ermitteln des tatsächlichen E-Faktors _____	1	
	Transmissionsfaktor _____	3	
	Ermitteln des Transmissionsfaktors _____	3	

*Alle Rechte und Änderungen vorbehalten.
Eine Vervielfältigung, Verarbeitung und Verbreitung dieses Dokuments,
sowohl im Ganzen als auch auszugsweise,
ist nur nach schriftlicher Genehmigung durch BARTEC gestattet.*

Copyright © 2007 by
BARTEC GmbH
Schulstraße 30
D-94239 Gotteszell

Dokument:
Revision:
Verfasser:

BA 070514
Richard Kopp/Margita Meindl

gültig ab: 05.2007
Stand: 04.07.2007

1 Gerätebeschreibung

1.1 Eigenschaften und Einsatzgebiete

Eigenschaften

INFRA-Strahlungsfühler des Typs R271 sind stationäre robuste Messwert-aufnehmer für die berührungslose Temperaturmessung bei hohen Umge-bungstemperaturen.

Diese Technik ist sehr vorteilhaft, denn der Sensor kann nahe beim Messob-jekt montiert werden. Auf eine Kühlung des Sensors kann verzichtet werden. In der Anlagentechnik entfallen somit auch zusätzliche Öffnungen und Quer-stromblaseinrichtungen. Eine deutliche Kostenreduzierung ist die Folge.

Die Messzelle wandelt die aufgenommene Strahlungsenergie in ein elektri-sches Signal um, das dann in einem Mikroprozessor verarbeitet wird.

Der Einfluss der Umgebungstemperatur auf die Messzelle wird kompensiert.

Einsatzgebiete

Auf Grund der genannten Eigenschaften können die Messfühler des Typs R271 auch dort eingesetzt werden, wo andere Messsysteme wegen ungüns-tiger Umgebungsbedingungen versagen z.B.:

Durchlauf-Lacktrockenöfen, Textil- und Papiertrocknung, etc.

Das berührungslose Messprinzip ist prinzipiell dann sinnvoll, wenn das Messobjekt nur geringe Wärmeleitfähigkeit aufweist, sich bewegt oder wenn schnell gemessen werden muss.

Die Messöffnung der Fühler ist zum Schutz der Messzelle gegen Staub, Dämpfe und andere Umwelteinflüsse durch ein Siliziumfenster abgeschlos-sen. Sie kann bei Beschlag oder Verschmutzung problemlos gereinigt wer-den.

Die sehr kleine Bauform des Messkopfes ermöglicht die Montage auch bei sehr engen Platzverhältnissen.

Das Anschlusskabel des Sensors ist ebenfalls für hohe Umgebungstempe-raturen geeignet. Zusätzlich ist das Anschlusskabel durch einen Metall-schlauch gegen mechanische Beschädigungen geschützt.

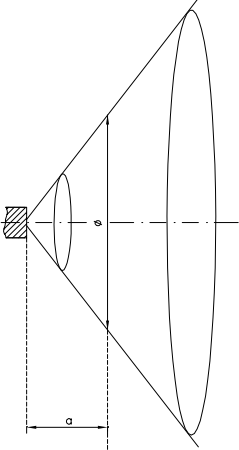
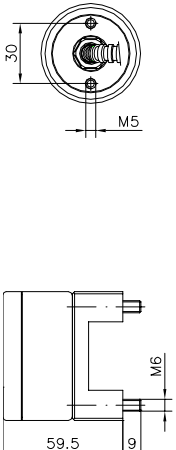
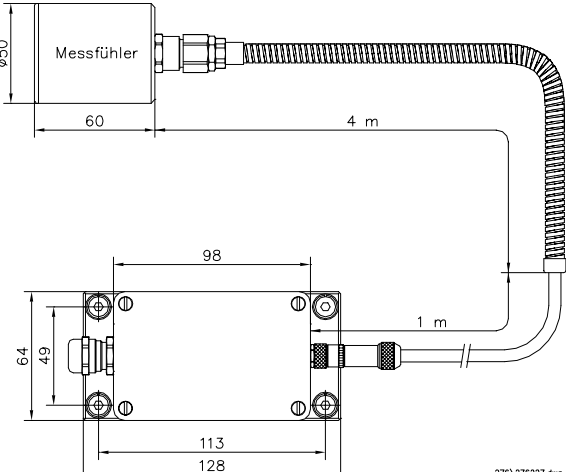
1-2

1.2 Lieferumfang



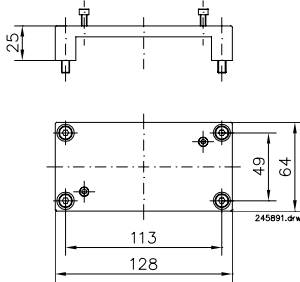


- Fühler bestehend aus Sensorkopf und Messverstärker
- Bedienungsanleitung

1.3 Technische Daten

Technische Daten Auswerteelektronik		
Eingang	Messkopf steckbar	
Schnittstelle	HART [®] Protokoll (FSK BELL 202, 1,2 kb/s)	
Funktionen (konfigurierbar über HART [®] -Schnittstelle)		
Dimension	°C oder °F	
Messbereichsanfang und -ende	0 ... 250 °C (32 ... 482 °F)	
Emissionsfaktor	0,1 ... 1	
Transmissionsfaktor	0,1 ... 1	
Umgebungstemperaturalarm	20 ... 250 (Default 250 °C) (68 ... 482 °F)	
Dämpfung	0 ... 999,9 s	
Maximalwertmodus	0 ... 999,9 s	
Minimalwertmodus	0 ... 999,9 s	
Fehlerstrom	3,9 ... 21,5 mA	
Feldbus-Adresse	0 ... 15 (0 = point to point, 1 ... 15 multidrop)	
Analogausgang		
Ausgangssignal	4 ... 20 mA, linear	
Zulässige Bürde	≤ 500 Ω bei Standardbauart/U _H = 24 V	
Genauigkeit		
Messgenauigkeit	≤ 2 % vom Messbereich	
Ansprechzeit	t _{0,9} = 6 s (ohne Dämpfung)	
Hilfsenergie		
U _H = DC 12...30 V, max. 23 mA, Restwelligkeit ≤ 150 mV eff.		
Anschluss		
2 Schraubklemmen 1,5 mm ² , I+, I-		
Umgebungsbedingungen	Auswerteelektronik	Messkopf mit Kabel
Zulässige Arbeitstemperatur	0 ... +70 °C	0 ... +250 °C
Zulässige Lagertemperatur	-10 ... +70 °C	-25 ... +250 °C
Klimaklasse	KWS nach DIN 40040	
Mechanische Daten		
Gehäusematerial	ALU-Druckguss	Edelstahl
Gewicht	350 g	1200 g
Schutzart	IP 65	
Kabellänge	5 m	

Messfeldcharakteristik	Abmessungen	
 <p>Messabstand a 0 0,2 0,4 0,6 0,8 1,0 m</p> <p>Messfeld \varnothing 0,04 1,0 2,0 3,0 3,5 m</p> <p><small>db27003.dwg</small></p>		 <p><small>276\276227.dwg</small></p>
Bestellangaben		
Bezeichnung	Bestellnummer	
Thermophil [®] INFRA, Typ R271	276227	

1.4 Zubehör

Bezeichnung	Typ	Abmessungen	Bestellnummer
HART [®] Modem incl. Software 	R 300-107		220930
Montageplatte für TR40-10 	R300-112		245891
Netzgerät 230 V, Ausgang 24 V DC im Aufbaugehäuse 	5906-4		U8901159064
Netzgerät 230 V, Ausgang 24 V DC im Tragschienegehäuse 	5906-3		U8901159063

2 Sicherheitsvorkehrungen

Die Geräte wurden unter Beachtung der geltenden Vorschriften hergestellt und haben das Werk nach gründlicher Prüfung der Sicherheit und der zugesicherten Geräteeigenschaften in einwandfreiem Zustand verlassen. Bitte befolgen Sie die hier getroffenen Hinweise zu Installation und Betrieb der Geräte.

2.1 Allgemeines

- Lesen Sie vor der Installation und Inbetriebnahme des Gerätes die Bedienungsanleitung. Bei Fragen und Problemen wenden Sie sich bitte an unser Service-Personal.
- Instruieren Sie Ihr Bedienungs- und Wartungspersonal gründlich und stellen Sie alle erforderlichen Informationen zur Verfügung.
- Die geräteinternen Selbstüberwachungssysteme und Störmeldungen ersetzen nicht die Sicherheitseinrichtungen an Ihrer Gesamtanlage, in die das Gerät integriert ist.
- Beachten Sie bitte, dass alle Bestimmungen eingehalten werden, die für den Betrieb Ihrer Anlage gelten.
- Die Installation und Wartung der Geräte hat durch qualifiziertes Fachpersonal zu erfolgen.
- Stellen Sie sicher, dass die von BARTEC angegebenen Daten und Betriebsbedingungen eingehalten werden.

2.2 Montageort

- Beachten Sie bei der Installation des Gerätes die zulässigen Klima- und Temperaturbedingungen entsprechend den technischen Daten.
- Sind am Montageort besondere Bedingungen gegeben, sind entsprechende Maßnahmen zum Schutz des Gerätes (Abdeckung, Kühlung, Heizung) zu treffen. Beachten Sie dazu auch unser dementsprechendes Zubehörangebot.
- Wählen Sie einen Montageort für das Gerät, der frei von Erschütterungen ist.
- Meiden Sie die Nähe von Geräten, von denen elektromagnetische Felder ausgehen (Transformatoren, Motoren, Starkstrom-Hauptleitungen, Magnete, Halbleiterstellglieder, Hochfrequenzgeneratoren und dergleichen).
- Die Fühler sollten möglichst räumlich getrennt von Schützsaltungen installiert werden.
- Falls auf Grund der örtlichen Gegebenheiten induktive Verbraucher wie Schütze, Magnetventile usw. in der Nähe installiert sind, sollte die Schützspule mit einer RC-Beschaltung entstört werden. Die Hersteller dieser Geräte bieten in der Regel dazu passendes Entstörzubehör an.

2.3 Elektrischer Anschluss

- Prüfen Sie vor Anschluss des Gerätes, ob die auf dem Typenschild angegebene Nennspannung mit der örtlich vorliegenden übereinstimmt.
- Die Verdrahtung darf nur von geschulten Fachkräften vorgenommen werden.
- Verlegen Sie Fühler- und Signalleitungen in genügend großem Abstand zu netzspannungsführenden Leitungen, bzw. Leitungen mit hohem elektromagnetischen Störpotenzial möglichst in separaten Kabelkanälen.

2.4 Betrieb des Gerätes

- Stellen Sie vor Einschalten der Hilfsenergie sicher, dass die zulässige Betriebsspannung des Gerätes nicht überschritten wird.
- Verwenden Sie zur Versorgung nur eine Gleichspannungsquelle, deren Restwelligkeit unter max. 150 mV effektiv liegt.
- Es muss sichergestellt werden, dass der Sensorkopf während des Betriebes die zulässige Betriebstemperatur nicht übersteigt.
- Achten Sie während des Messbetriebes darauf, dass die Strahleneintrittsöffnung frei bleibt. Die Feststoffscheibe oder Linse darf weder durch Spritz- oder Kondenswasser noch durch Schmutzablagerungen beschlagen sein.
- Prüfen Sie bei Störungen zunächst, ob sie diese beheben können. Ist dies nicht möglich, setzen Sie das Gerät außer Betrieb und senden es mit genauer Fehlerangabe zur Reparatur an BARTEC.
- Stellen Sie Beschädigungen oder Zerstörungen an Teilen des Gerätes fest, oder ist der gefahrlose Betrieb aus anderen Gründen nicht gewährleistet, nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb, bzw. schalten Sie es unverzüglich aus. Benachrichtigen Sie die Servicestelle. Sichern Sie das Gerät gegen Wiedereinschalten bis zum Beheben des Schadens.
- Setzen Sie sich mit unseren Servicefachkräften in Verbindung, wenn Sie Fehler oder Mängel während des Betriebes feststellen oder Zweifel an der ordnungsgemäßen Arbeit der Geräte haben.

Haftungsausschluss

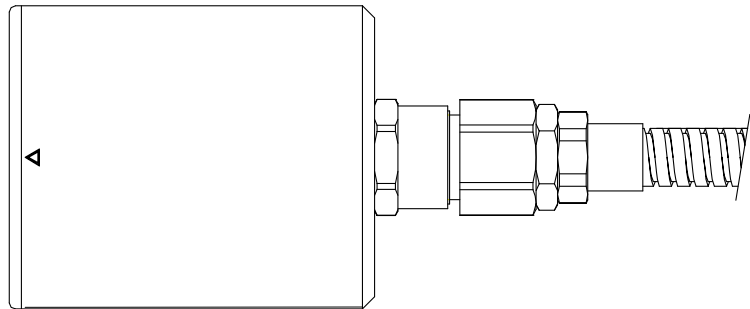
Eine Haftung der BARTEC GmbH und deren Erfüllungsgehilfen erfolgt grundsätzlich nur bei Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit. Der Haftungsumfang ist dabei auf den Wert des jeweils erteilten Auftrags an die BARTEC GmbH beschränkt.

Für Schäden, die auf Grund der Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise, Nichteinhaltung der Bedienungsanleitung oder der Betriebsbedingungen entstehen, haftet BARTEC nicht. Folgeschäden sind von der Haftung ausgeschlossen.

3 Installation

3.1 Montageort

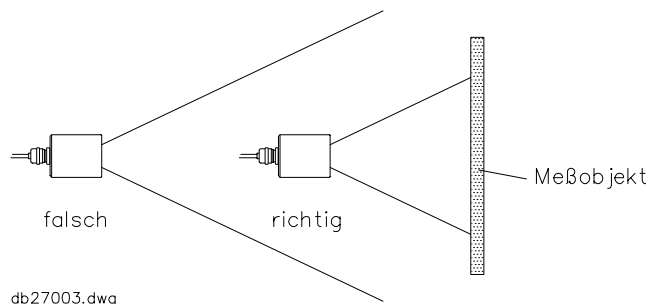
- Die Umgebungsbedingungen am Montageort müssen innerhalb der zulässigen Temperatur- bzw. Klimabereiche liegen. Die entsprechenden Daten sind unter 1.3 Technische Daten zu finden.
- Der Montageort sollte erschütterungsfrei und frei von elektromagnetischen Störfeldern sein. Beachten Sie dazu die Hinweise unter 2.
- Beachten Sie bei der Wahl des Montageortes, dass die zulässige Betriebstemperatur für den jeweiligen Fühler (Gehäusetemperatur des Fühlers) eingehalten wird (s. 1.3).
- Beachten Sie beim Einbau des Sensors die Lage der Einbaumarkierung. Diese sollte immer auf den gleichen Referenzpunkt zeigen.



3.2 Messabstand

Bei der Strahlungsmessung sind die Gesetze der Optik zu berücksichtigen. In Abhängigkeit von der Entfernung zwischen Strahlungsfühler und Messobjekt ergeben sich bestimmte Mindestmessfelddurchmesser, siehe Distanzverhältnis (Technische Daten).

Der jeweils erforderliche Fühlertyp mit der entsprechenden Brennweite muss entsprechend der gewünschten Messfeldgröße auf dem Messobjekt und den möglichen Messabstand bestimmt werden. Um fehlerhafte Messungen zu vermeiden, muss das Messobjekt das gesamte Sichtfeld der Sensoroptik ausfüllen. Das Sichtfeld der Optik darf also höchstens genauso groß wie das Messobjekt sein.



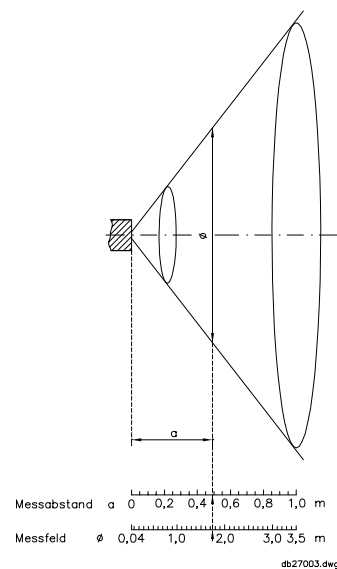
db27003.dwg

Die Temperatur einer Stoffbahn mit 1m Breite soll mit einem Strahlungsfühler Typ R271 gemessen werden.

In welchem Abstand muss der Fühler montiert werden?

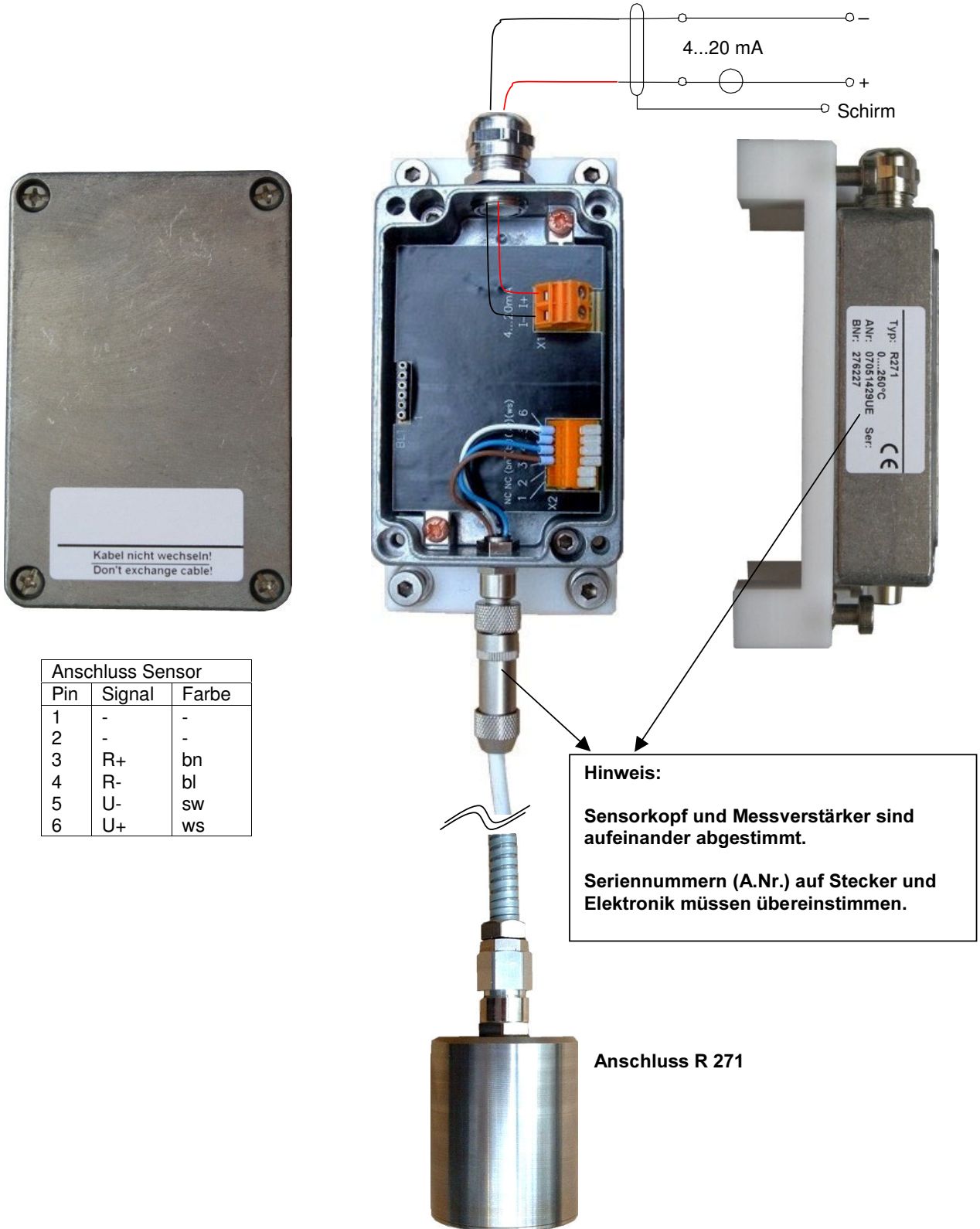
Aus dem Messfelddiagramm für Fühler Typ R 271 ergibt sich für einen Messfelddurchmesser von 1 m ein Messabstand von ca. 270 mm.

Der Abstand des Fühlers zum Messobjekt sollte daher maximal 270 mm betragen.



db27003.dwg

3.3 Anschluss



Anschluss Sensor		
Pin	Signal	Farbe
1	-	-
2	-	-
3	R+	bn
4	R-	bl
5	U-	sw
6	U+	ws

Hinweis:
 Sensorkopf und Messverstärker sind aufeinander abgestimmt.
 Seriennummern (A.Nr.) auf Stecker und Elektronik müssen übereinstimmen.

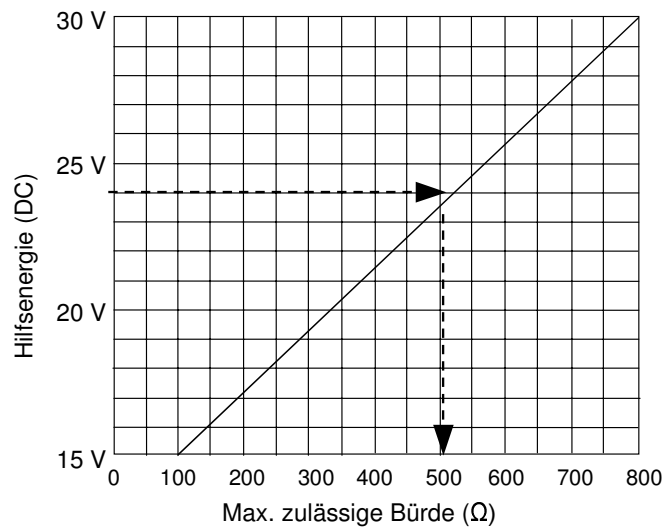
Anschluss R 271



Beachten Sie beim Anschluss, dass Sie die maximal zulässige Bürde am Fühlerausgang einhalten. Der Gesamtwiderstand der angeschlossenen Geräte und Kabel darf den im Diagramm dargestellten Höchstwert nicht überschreiten. Dieser Wert ist abhängig von der verwendeten Hilfsenergie.

Beispiel

Bei einer Spannungsversorgung mit DC 24 V ist eine Bürde von maximal 500 Ω zulässig.



4 Bedienung

4.1 Messbetrieb

Nach Einschalten der Hilfsenergie kann der Messbetrieb aufgenommen werden.

Die weitere Bedienung richtet sich nach dem jeweiligen Einsatz der Fühler. Beachten Sie die Bedienungsanleitung des angeschlossenen Gerätes (z. B. Anzeige, Schreiber, Regler).

Beachten Sie während des Messbetriebes folgendes:

- Die Messöffnung des Fühlers muss sauber sein. Staubablagerungen oder Feuchtigkeitsbeschlag führen zu Messwertverfälschungen und sind daher zu entfernen.
- Genauigkeitsangaben gelten nur für den auf dem Fühler angegebenen Messbereich.
- Die Strahlungsfühler dürfen keiner Strahlung ausgesetzt werden, die weit über dem größten Messbereich dieser Serie liegt (ca. 30 %). Dabei muss sichergestellt werden, dass der Strahlungsaufnehmer die zulässige Betriebstemperatur nicht übersteigt.

Beachten Sie die Sicherheitsvorkehrungen unter 2.

4.2 Konfiguration

Unter verschiedenen Betriebsbedingungen ist es erforderlich, bestimmte Einstellungen vorzunehmen bzw. zu ändern. Die Konfiguration erfolgt über eine Schnittstelle mit HART[®]-Protokoll.

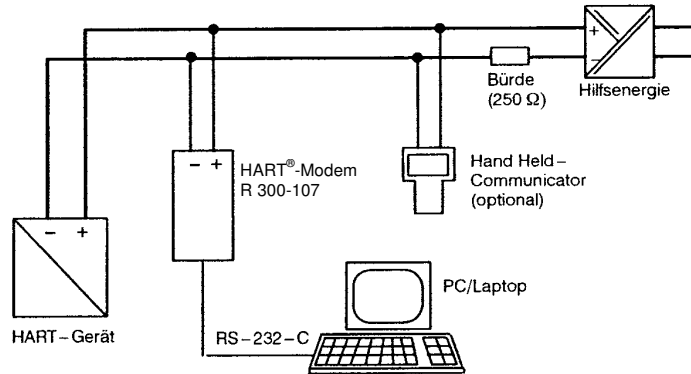
Zum Ändern von Parametern muss ein HART[®]-Programmiergerät oder eine entsprechende PC-Software benutzt werden. Die HART[®]-Kommandos sind unter 6 beschrieben.

4.2.1 Konfiguration mit dem HART[®]-Modem Typ R 300-107

Bei Strahlungsfühlern, die nicht mit einem Transmitter betrieben werden, der über ein Display verfügt, erfolgt die Konfiguration mit Hilfe des HART[®]-Modems R 300-107 und einer mitgelieferten PC-Software.

4.2.1.1 Anschließen des HART®-Modems

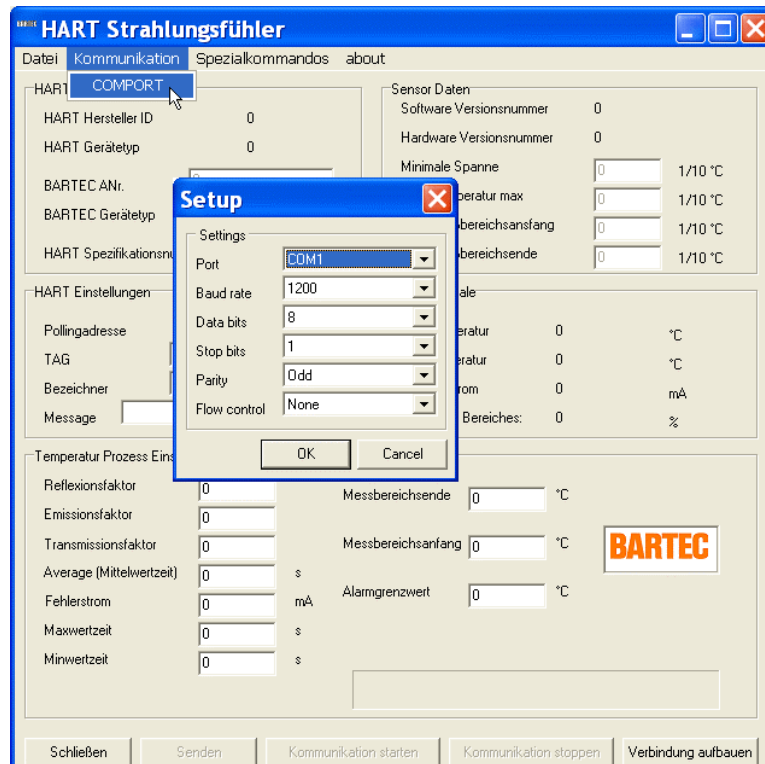
Schließen Sie das Modem entsprechend der mitgelieferten Dokumentation an (s. Abb.).



4.2.1.2 Software

- Installieren Sie die mit dem HART®-Modem gelieferte Software „HART Infrarotkonfigurator“.
- Starten Sie die Software „HART Infrarotkonfigurator“.

Stellen Sie die Schnittstellenparameter entsprechend der folgenden Abbildung ein. Wählen Sie dabei die Schnittstelle aus, an die das HART®-Modem angeschlossen ist.



- Klicken Sie auf die Schaltfläche [Verbindung_aufbauen].

Parameter ändern

Nach Herstellen der Verbindung werden die Parameter des angeschlossenen HART®-Gerätes gelesen und angezeigt.

The screenshot shows the 'HART Strahlungsfühler' software interface. The window title is 'HART Strahlungsfühler' and it has a menu bar with 'Datei', 'Kommunikation', 'Spezialkommandos', and 'about'. The interface is divided into several sections:

- HART Parameter:**
 - HART Hersteller ID: 0
 - HART Gerätetyp: 0
 - BARTEC ANr.: 0
 - BARTEC Gerätetyp: [empty]
 - HART Spezifikationsnummer: 0
- Sensor Daten:**
 - Software Versionsnummer: 0
 - Hardware Versionsnummer: 0
 - Minimale Spanne: 0 1/10 °C
 - Fühler Temperatur max: 0 1/10 °C
 - Fühlermeßbereichsanfang: 0 1/10 °C
 - Fühlermeßbereichsende: 0 1/10 °C
- HART Einstellungen:**
 - aktuell neu
 - Pollingadresse: 0
 - TAG: [empty]
 - Bezeichner: [empty]
 - Message: [empty]
- Output Signale:**
 - Objekttemperatur: 0 °C
 - Fühler Temperatur: 0 °C
 - Ausgangsstrom: 0 mA
 - Prozent des Bereiches: 0 %
- Temperatur Prozess Einstellungen:**
 - Reflexionsfaktor: 0
 - Emissionsfaktor: 0
 - Transmissionsfaktor: 0
 - Average (Mittelwertzeit): 0 s
 - Fehlerstrom: 0 mA
 - Maxwertzeit: 0 s
 - Minwertzeit: 0 s
 - Messbereichsende: 0 °C
 - Messbereichsanfang: 0 °C
 - Alarmgrenzwert: 0 °C

At the bottom of the window, there is a 'BARTEC' logo and a row of buttons: 'Schließen', 'Senden', 'Kommunikation starten', 'Kommunikation stoppen', and 'Verbindung aufbauen'.

Änderungen der Parameter werden durch Klicken der Schaltfläche [Senden] in den Sensor geschrieben.

5 **Wartung**

Die Wartung des Strahlungsfühlers beschränkt sich darauf, die Linse auf Verschmutzungen zu kontrollieren und ggf. zu reinigen.

Jede Verschmutzung beeinträchtigt die Messgenauigkeit!

Reinigen der Linse

Reinigen Sie die Linse sehr vorsichtig, vermeiden Sie auf jeden Fall Kratzer auf der Linsenoberfläche!

- Blasen Sie zunächst lose Partikel mit sauberer Luft weg.
- Entfernen Sie verbliebene Partikel vorsichtig mit einem weichen Objektivpinsel.
- Entfernen Sie stärkere Verschmutzungen mit einem sauberen, weichen, nicht fuselnden Tuch, das mit destilliertem Wasser befeuchtet wurde.
- Fingerabdrücke und Fett entfernen Sie am besten mit einem Wattestäbchen oder einem Wattebausch. Befeuchten Sie die Watte dazu mit etwas Spiritus, technischen Alkohol oder Linsenreinigungsmittel.
- Silikon, das auch in Handcremes enthalten sein kann, entfernen Sie vorsichtig mit Hexan.
- Wischen Sie die Linsenoberfläche nicht trocken, sondern lassen Sie das jeweilige Reinigungsmittel verdunsten.

Benutzen Sie zur Reinigung der Linse keinen Ammoniak oder Reiniger, die Ammoniak enthalten! Die Linse kann dabei dauerhaft beschädigt werden!

6 HART®-Protokoll

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht über die relevanten HART®-Kommandos der HART®-Revision 7.

Nr. und Funktion	Daten in der Anweisung	Daten in der Antwort
0 Read unique identifier		
1 Read primary variable		Byte Range unit code Float PV
2 Read current and percent of range		Float Current Float Percent of range
3 Read current and four (predefined) dynamic variables		Float Current (aktueller Ausgangsstrom) byte Range unit code float PV (Objekttemperatur) byte Range unit code float SV (aktuelle Gehäusetemperatur UT) byte Range unit code float TV (Objekttemperatur vor Dämpfung) byte Range unit code float VV (Objekttemperatur vor Min/Max-Wert)
6 Write polling address	Byte HART-Adresse Byte Loop Current Mode (nicht eingeführt)	Byte HART-Adresse Byte Loop Current Mode (nicht eingeführt)
8 Read Dynamic Variable Configuration		
11 Read unique ident. associated with tag		
12 Read message		
13 Read tag, descriptor, date		
14 Read PV sensor information		
15 Read output information		
16 Read final assembly number		
17 write message <i>Wird nur im RAM abgelegt!</i>		
18 write tag, descriptor, date		
19 Write final assembly number <i>Wird nur im RAM abgelegt!</i>		

6-2

Nr. und Funktion	Daten in der Anweisung	Daten in der Antwort
34 Write damping value für die PV	float average value 0 ... 999.9 s	float average value 0 ... 999.9 s
35 Write range values für die PV	byte range unit code float upper range value (MBE) float lower range value (MBA)	byte range unit code float upper range value (MBE) float lower range value (MBA)
38 Reset "config changed" flag		
40 Enter/exit fixed current mode Loop test (fix the analog current at specified value)	float current (0 = exit fixed current mode)	float current
128 Read Emissivity		float Emissivity
129 Write Emissivity	float Emissivity 0.100...1.000	float Emissivity
130 Read Reflectivity		float Reflectivity
131 Write Reflectivity	float Reflectivity 0.100...1.000	float Reflectivity
132 Read Transmissivity		float Transmissivity
133 Wirte Transmissivity	float Transmissivity 0.100...1.000	float Transmissivity
134 Read error current		float error current [mA]
135 Write error current	float error current	float error current [mA]
136 Read max/min hold time		float Max hold time [s] float Min hold time [s]
137 Write max/min hold time	float Max hold time 0.0 ... 999.9 s float Min hold time 0.0 ... 999.9 s	float Max hold time [s] float Min hold time [s]
138 Read alarm values		float Alarm value [°C]
139 Write alarm values	float Alarm value [°C]	float Alarm value [°C]
144 Spezial-Kommando (nur Lesen) <i>siehe Beschreibung</i>	float Wert 1 float Wert 2	float Wert 1 float Wert 2
145 Spezial-Kommando <i>siehe Beschreibung</i>	float Wert 1 float Wert 2	float Wert 1 float Wert 2
146 Werkseinstellungen lesen und in EEPROM schreiben	int Passwort Passwort [32] >nur RAM Passwort [34] >EEPROM	Int Erfolgsmeldung (0 = Fehler; 1 = ok)

Nr. und Funktion	Daten in der Anweisung	Daten in der Antwort
148 Read device data		long ANr char[15] Typ int Software version

Beschreibung Kommando 144

Kommando	Daten in der Anweisung float float	Daten in der Antwort float float
144	0 egal Serviceregister Nr. 0 anzeigen	0 Inhalt Serviceregister
144	1 egal Serviceregister Nr. 1 anzeigen	1 Inhalt Serviceregister
144	2 egal Serviceregister Nr. 2 anzeigen	2 Inhalt Serviceregister
144	3 egal Serviceregister Nr. 3 anzeigen	3 Inhalt Serviceregister
144	4 egal Serviceregister Nr. 4 anzeigen	4 Inhalt Serviceregister
144	5 egal Serviceregister Nr. 5 anzeigen	5 Inhalt Serviceregister
144	6 egal Serviceregister Nr. 6 anzeigen	6 Inhalt Serviceregister
144	7 egal Serviceregister Nr. 7 anzeigen	7 Inhalt Serviceregister
144	8 egal Serviceregister Nr. 8 anzeigen	8 Inhalt Serviceregister
144	9 egal Serviceregister Nr. 9 anzeigen	9 Inhalt Serviceregister

Beschreibung Kommando 145

Kommando	Daten in der Anweisung float float	Daten in der Antwort float float
145	0 Wert Serviceregister Nr. 0 beschreiben	0 Inhalt Serviceregister
145	1 Wert [0-65536] Serviceregister Nr. 1 beschreiben	1 Inhalt Serviceregister
145	2 Wert [0-65536] Serviceregister Nr. 2 beschreiben	2 Inhalt Serviceregister
145	3 Wert [0-65536] Serviceregister Nr. 3 beschreiben	3 Inhalt Serviceregister
145	4 Wert [0-65536] Serviceregister Nr. 4 beschreiben	4 Inhalt Serviceregister
145	5 Wert [0-65536] Serviceregister Nr. 5 beschreiben	5 Inhalt Serviceregister
145	6 Wert [0-65536] Serviceregister Nr. 6 beschreiben	6 Inhalt Serviceregister
145	7 Wert [0-65536] Serviceregister Nr. 7 beschreiben	7 Inhalt Serviceregister
145	8 Wert [0-65536] Serviceregister Nr. 8 beschreiben	8 Inhalt Serviceregister
145	9 Wert [0-65536] Serviceregister Nr. 9 beschreiben	9 Inhalt Serviceregister Bei Fehler: 999990 = Checksumme falsch
145	10 Wert [0-65536] Sensordaten prüfen und in EEPROM schreiben Passwort [34]	10 Inhalt Serviceregister Bei Fehler: 999990 = Checksumme falsch 999991 = EEPROM Schreiben fehlerhaft
145	146 Wert [0...65536] Werkseinstellungen lesen und in EEPROM schreiben Passwort [32] >nur RAM Passwort [34] >EEPROM	146 Rückgabewert 0 = Fehler 1 = ok

Anhang

Emissionsfaktor

Zur berührungslosen Temperaturmessungen eines Objektes ist die Kenntnis des Emissionsgrades „E“ notwendig und in die Messungen einzubeziehen. Die Kalibrierbasis für IR-Temperaturmess- und Regelgeräte ist der schwarze Körper mit dem Emissionsgrad $E = 1$.

Ermitteln des tatsächlichen E-Faktors

Der Emissionsfaktor ist abhängig vom Material und dessen Oberflächenbeschaffenheit. Theoretische Werte werden in der einschlägigen Literatur genannt.

Da der E-Faktor jedoch auch von der Wellenlänge, der Temperatur und der Strahlaustrittsrichtung abhängt, können die in der Tabelle angegebenen Werte nur als grobe Anhaltswerte, z. B. für die Projektierung genutzt werden. Allgemein gilt, dass raue, matte oder oxydierte Oberflächen einen höheren E-Faktor aufweisen, als blanke Materialien.

Tabelle Emissionsfaktor E bei Raumtemperatur

Oberfläche	Temperatur (°C)	E-Faktor
Asbestschiefer	20	0,93
Bakelitlack	80	0,935
Blei, oxydiert	200	0,63
Chromnickel, oxydiert 20 Ni 25 Cr 55 Fe	200	0,90
Chromnickel, oxydiert 20 Ni 25 Cr	500	0,97
Chromnickel, oxydiert 60 Ni 12 Cr 28 Fe	270	0,89
Dachpappe	20	0,93
Eis, glatt, Wasserschicht	0	0,966
Eis, rauer Belag	0	0,985
Emaille, weiß / Porzellan	20	0,9...0,92
Eisen, oxydiert	100	0,74
Eisen, oxydiert	500	0,84
Eisen, rostig,	25	0,85
Eisen, Walzhaut	20	0,77
Gips	20	0,85
Glas	20...90	0,94
Graphit	20	0,45
Gummi, weich, grau	25	0,86...0,94
Gummi, hart	25	0,955
Haut, trocken	30	0,96
Heizkörperlack, Ölfarbe	85	0,925
Holz (Buche)	20...70	0,915
Kunststoffe (PVC, PTFE, PE bei Dicken ab 0,4 mm)	20...150	0,91
Kupfer, oxydiert	20...130	0,77
Mattlack, z. B. 3 M 1020	20...120	0,96
Messing, oxydiert	200...600	0,60
Papier	20	0,85
Stahl, rau	40...400	0,79...0,94
Ton, gebrannt	70	0,91
Ziegelstein, Mörtel, Putz	20	0,93

In der Praxis ist es empfehlenswert, den E-Faktor einmalig durch eine Vergleichsmessung zu überprüfen. Je nach Gegebenheit bieten sich folgende Messverfahren an.

Berührungsmessung:

Oberflächentemperatur des Messobjektes mit Kontaktfühler erfassen, z. B. mit massearmen Spiral- oder Bändchenthermoelement. Diese Methode kann jedoch bei Stoffen mit sehr schlechtem Wärmeleitvermögen nicht angewendet werden.

Konvektionsmessung:

Ist eine Berührungsmessung nicht möglich, da sich das Messobjekt sehr schnell bewegt, z. B. Kalanders, Walzen usw., so kann ein Rollenfühler eingesetzt werden, welcher nach dem Konvektionsprinzip arbeitet. Man muss jedoch dabei die große Zeitkonstante dieser Fühler beachten, die aber bei dieser einmaligen Messung nicht stört.

Testmethode:

Wenn man einen Teil einer Materialprobe schwärzt (z. B. mit Velvet Coating von 3M) und dann z. B. in einem Klimaschrank aufheizt, so kann man durch Differenzmessung den genauen Wert des Emissionsfaktors ermitteln, d. h. man misst bei einer E-Faktor-Einstellung von 1 auf dem geschwärzten Teil und anschließend auf dem ungeschwärzten. Durch E-Faktor-Veränderung stellt man dieselbe Anzeige wie vorher ein. Nun kann man am E-Steller den E-Faktor ablesen.

Transmissionsfaktor

Der Transmissionsfaktor gibt an, wie viel Prozent der Strahlung ein zusätzliches Schutzfenster passiert.

Wenn Sie keine Angaben zum Transmissionsfaktor des verwendeten Schutzfensters haben, können Sie ihn selbst bestimmen.

Ermitteln des Transmissionsfaktors

- Messen Sie die Temperatur des Messobjektes mit dem Messkopf ohne Benutzung des Schutzfensters. Beachten Sie dabei, dass der richtige Emissionsfaktor eingestellt ist.
- Tragen Sie in der Konfiguration als Transmissionsfaktor 1.000 ein.
- Setzen Sie das Schutzfenster ein.
- Verändern Sie in der Konfiguration den Transmissionsfaktor und führen Sie die Messung erneut aus. Vergleichen Sie die gemessene Temperatur mit der Temperatur, die ohne Schutzfenster gemessen wurde.
- Wiederholen Sie diesen Vorgang so oft, bis die gleiche Temperatur wie bei der Messung ohne Schutzfenster angezeigt wird.
