

BEDIENUNGSANLEITUNG



Infrarot-Temperaturmessgerät DM



BEDIENUNGSANLEITUNG



Infrarot-Temperaturmessgerät DM

Inhaltsverzeichnis

1.	Kurzanleitung	04
1.1	Hinweis zur Bedienungsanleitung	04
1.2	Mechanische Installation	04
1.3	Elektrischer Anschluss	04
1.4	Messkopfaustausch	05
1.5	Analogausgänge	05
1.6	Digitale Schnittstellen	06
1.7	Bedienung	06
1.8	Werksvoreinstellung	06
1.9	Fehlermeldung	06
2.	Technische Daten.....	07
2.1	Allgemeine Parameter	07
2.2	Elektrische Parameter	07
2.3	Messtechnische Parameter	08
2.4	Optische Diagramm.....	09
2.5	CF- Vorsatzoptik	09
3.	Mechanische Installation.....	10
4.	Elektrische Installation	11
4.1	Anschluss der Kabel.....	12
4.2	Austausch des Messkopf.....	13
4.3	Ausgänge	13
4.4	Digitale Schnittstellen.....	14
4.5	Funktionseingänge	14
5.	Bedienung	15
6.	Funktionsprinzip	16
7.	Emissionsgrad	16
8.	Wartung	17
	Anhang A – Visuelle Alarme	18
	Anhang B – Emissionsgradtabellen	19

Infrarot-Temperaturmessgerät DM

CE-Konformitätserklärung

Das Gerät entspricht den folgenden Standards:

EMC: EN 61326-1
Sicherheit: EN 61010-1:1993/ A2:1995



Das Produkt erfüllt die Anforderungen der EMC Direktive 89/336/EEC und der Niederspannungs-Direktive 73/23/EEC.

Lieferumfang

- Elektronikbox,
- vormontierter Messkopf
- Bedienungsanleitung

Sie finden die Seriennummer auf einem Label an der Elektronikbox. Die Messkopfseriennummer befindet sich am Kabel. Beziehen Sie sich bei jeder Kundenanfrage in Bezug auf Wartung, Nachbestellung von Einzelteilen oder zu Reparaturzwecken, auf diese Nummern.

Gewährleistung

Sollten trotz sorgfältiger Qualitätskontrolle Gerätedefekte auftreten, bitten wir Sie, sich umgehend mit unserem Kundendienst in Verbindung zu setzen. Die Gewährleistungsfrist beträgt 24 Monate ab Lieferdatum. Nach diesem Zeitraum gibt der Hersteller im Reparaturfall eine 6-monatige Gewährleistung auf alle reparierten oder ausgetauschten Gerätekomponenten. Nicht unter die Gewährleistung fallen Schäden, die durch unsachgemäße Behandlung, Öffnung des Messkopfes oder Gewalteinwirkung entstanden sind. Der Hersteller haftet nicht für etwaige Folgeschäden.

Im Falle eines Gerätefehlers während der Gewährleistungszeit erfolgt eine kostenlose Instandsetzung bzw. Kalibrierung des Gerätes. Die Frachtkosten werden vom jeweiligen Absender getragen. Der Hersteller behält sich den Umtausch des Gerätes oder von Teilen des Gerätes anstelle einer Reparatur vor. Ist der Fehler auf eine missbräuchliche Verwendung oder auf Gewalteinwirkung zurückzuführen, werden die Kosten vom Hersteller in Rechnung gestellt. In diesem Fall wird vor Beginn der Reparatur auf Wunsch ein Kostenvoranschlag erstellt.

Infrarot-Temperaturmessgerät DM

1. Kurzanleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für das Infrarot-Temperaturmessgerät DM entschieden haben. In diesem Kapitel finden Sie in zusammengefasster Form wesentliche Informationen für einen schnellen Einstieg in die Arbeit mit dem DM.

1.1 Hinweise zur Bedienungsanleitung

Lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor der ersten Inbetriebnahme des Gerätes aufmerksam durch. Wichtige Informationen und Hinweise befinden sich in grau hinterlegten Feldern. Der Hersteller behält sich im Interesse der technischen Weiterentwicklung das Recht auf Änderungen der in dieser Anleitung angegebenen Spezifikationen vor.

WICHTIG

1.2 Mechanische Installation

Die DM-Messköpfe verfügen über ein metrisches M12x1-Gewinde und lassen sich entweder direkt über das Sensorgewinde oder mit Hilfe der mitgelieferten Sechskantmutter an vorhandene Montagevorrichtungen installieren.

Als Zubehör sind verschiedene Montagewinkel und -vorrichtungen erhältlich, das Ausrichten des Messkopfes auf das Objekt erleichtern. Beachten Sie hierbei, dass der optische Strahlengang (siehe Abschnitt 2.4) frei von jeglichen Hindernissen ist.

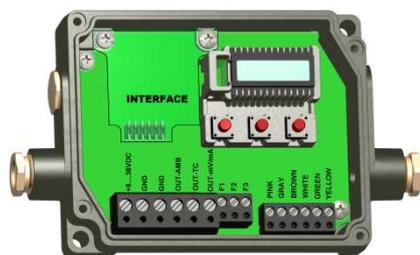
Der DM-Messkopf ist ein empfindliches optisches System. Die Montage sollte deshalb ausschließlich über das vorhandene Gewinde erfolgen. Vermeiden Sie bitte grobe mechanische Gewalt am Messkopf, da dies zur Zerstörung führen kann und in diesem Fall jegliche Gewährleistungsansprüche entfallen.

die

► Ausführliche Informationen im Abschnitt 3

1.3 Elektrischer Anschluss

Öffnen Sie bitte zunächst den Deckel der Elektronikbox (4 Schrauben). Im unteren Bereich befinden sich die Schraubklemmen für den Anschluss der Kabel.



Es dürfen nur abgeschirmte Kabel verwendet werden. Der Schirm des Sensors muss geerdet sein.

Bitte verwenden Sie ein Netzteil mit einer Ausgangsspannung von 8 – 36 VDC/ 100 mA. Werksseitig ist das Messkopfkabel bereits an die Elektronikbox angeschlossen. Das Kabel darf gekürzt, aber nicht verlängert werden. ► Ausführliche Informationen im Abschnitt 4.1

Infrarot-Temperaturmessgerät DM

1.4 Messkopfaustausch

Die DM-Messköpfe können ausgetauscht werden. Jeder Kopf hat einen spezifischen Kalibrier Code, welcher auf dem Messkopfkabel vermerkt ist. Für eine korrekte Temperaturmessung und Funktionsweise des DM müssen diese Messkopfdaten in der Elektronikbox abgespeichert werden. Der Kalibrier-Code besteht aus drei Blöcken mit jeweils 4 Zeichen.

Beispiel: **EKJ0 – 00UD – 0A1B**
1. Block 2. Block 3. Block

Zur Eingabe des Codes betätigen Sie bitte die Up- und Down-Taste (beide gedrückt halten) und *dann* die Mode-Taste. Im Display erscheint HCODE und danach die 4 Zeichen des ersten Blocks. Mit Up und Down können die einzelnen Stellen geändert werden; Mode wechselt zum nächsten Zeichen bzw. zum nächsten Block.



Der Kalibriercode befindet sich auf einem Label am Messkopfkabel (in der Nähe der Elektronikbox). Sollten Sie das Kabel kürzen, heben Sie bitte unbedingt das Label auf bzw. notieren Sie sich den Code, da dieser bei einem Messkopftausch benötigt wird.

► Ausführliche Informationen im Abschnitt 4.2

1.5 Analogausgänge

Über die Programmier Tasten (siehe Tab. 5-1) können Sie den gewünschten Analogausgang auswählen.

Ausgang	Bereich	Anschluss-Pin auf DM - Platine
Spannung	0 ... 5 V	OUT-mV/mA
Spannung	0 ... 10 V	OUT-mV/mA
Strom	0 ... 20 mA	OUT-mV/mA
Strom	4 ... 20 mA	OUT-mV/mA
Thermoelement	TC J	OUT-TC
Thermoelement	TC K	OUT-TC

Beachten Sie bitte, dass je nach verwendetem Ausgang unterschiedliche Anschluss-Pins (OUT-mV/mA oder OUT-TC) verwendet werden.

Werkseitig ist der 0-5 V-Ausgang eingestellt (Messbereich 0-500 °C).

► Ausführliche Informationen im Abschnitt 4.3

1.6 Digitale Schnittstellen (optional)

Wenn Sie eine Schnittstelle installieren möchten, gehen Sie wie folgt vor:

- Interface-Platine in die dafür vorgesehene Aufnahme im DM (links neben der Anzeige) stecken
- Befestigen der Platine mittels der beiden mitgelieferten Schrauben M3x5 im Elektronikbox-Gehäuse
- Interface-Kabel mit der vormontierten Schraubklemme auf die Steckerleiste der Interface-Platine stecken

Wenn Sie die USB-Schnittstelle verwenden, benötigt der DM keine externe Betriebsspannungsversorgung – diese wird über das USB-Interface bereitgestellt.

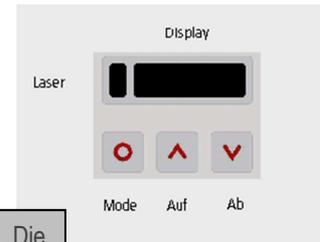
► Ausführliche Informationen im Abschnitt 4.4

Bei der Nutzung der USB-Schnittstelle oder der RS232-Schnittstelle in Kombination mit einem eigenen RS232-USB-Adapter erscheint der COM-Port als virtueller COM-Port am PC (VCP). Während der Installation der USB-Treiber wird dem VCP eine COM-Port-Nummer zugeordnet (ersichtlich im Geräte-Manager Ihres PC).

Infrarot-Temperaturmessgerät DM

1.7 Bedienung

Mit den drei Funktionstasten Mode, Up und Down können Sensorkonfigurationen vor Ort vorgenommen werden. Das Display zeigt den aktuellen Messwert bzw. die gewählte Funktion an. der Taste Mode gelangen Sie zur gewünschten Funktion, mit Up und Down können die Funktionsparameter verändert werden. Wenn länger als 10 Sekunden keine Taste betätigt wurde, springt die Anzeige automatisch zur Darstellung der (gemäß der gewählten Signalverarbeitung) errechneten Objekttemperatur um.



Mit

Bei Betätigen der Mode-Taste gelangt man automatisch zur zuletzt aufgerufenen Funktion. Die Signalverarbeitungsfunktionen Maximalwert und Minimalwert sind nicht gleichzeitig wählbar.

► Ausführliche Informationen im Abschnitt 5

1.8 Werksvoreinstellung

Um den DM auf die werksseitig eingestellten Parameter zurück zu setzen, betätigen Sie bitte die zunächst die Down- und dann die Mode-Taste und halten beide ca. 3 Sekunden lang gedrückt. Im Display erscheint als Bestätigung RESET.

1.9 Fehlermeldungen

Im Display des DM können folgende Fehlermeldungen erscheinen:

- OVER Temperatur Überlauf
- UNDER Temperatur Unterlauf
- **^^^CH** Kopftemperatur zu hoch
- **vvvCH** Kopftemperatur zu niedrig

Infrarot-Temperaturmessgerät DM

2. Technische Daten

2.1 Allgemeine Parameter		
Schutzgrad		IP65 (NEMA-4)
Umgebungstemperatur	DM 201 D	Messkopf -20...+180°C Elektronik 0...+65°C
	DM 21 D	Messkopf -20...+130°C Elektronik 0...+65°C
Lagertemperatur	DM 201 D	-40...+180°C
	DM 151 D	-40...+85°C
	DM 21 D	-40...+130°C
Relative Feuchtigkeit		10...95% RH Nicht kondensierend
Material	Messkopf	Edelstahl
	Elektronik-Box	Zink, gegossen
Maße in mm	Messkopf	28x14
	Elektronik-Box	89x70x30
Gewicht	Messkopf	40 g
	Elektronik-Box	420g
Vibration		IEC 68-2-6: 3 Achsen, 11...200Hz, 3G
Schock		IEC 68-2-27: 3 Achsen, 11 ms, 50G
Kabellänge		3m
Kabeldurchmesser		2,8 mm
2.2 Elektrische Parameter		
Spannungsversorgung		8 VDC-36 VDC
Stromverbrauch		Max. 100 mA
Ausgänge/ analog		
Kanal 1 (Objekttemperatur)		0 – 20 mA oder 4 – 20 mA oder 0 – 5 V oder 0 – 10 V oder Thermoelement (J oder K)
Kanal 2 (Messkopftemperatur)		0 – 5 V oder 0 – 10 V; 10 mV/ K oder Alarmausgang
Relais		2 x 60 VDC/ 42 VAC _{eff} , 0,4 A; potentialfrei (optional über Steckmodul)
Ausgangsimpedanzen		
mA		Max. Schleifenwiderstand 500 Ω (bei 8 -36 VDC)
mV		min. 100 KΩ Lastwiderstand
Thermoelement		20 Ω
Funktionseingänge		F1 bis F3; (Funktion muss bei der Bestellung angegeben werden): - externe Emissionsgradeinstellung, - Hintergrundstrahlungskompensation, - Trigger (Rücksetzen der Haltefunktionen)
Digitale Schnittstelle		USB, RS232, RS485 (über optionale Steckmodule)

Infrarot-Temperaturmessgerät DM

2.3 Messtechnische Parameter

	DM 201 D Messkopf 20:1	DM 151 D Messkopf 15:1	DM 21 D Messkopf 2:1
Spektralbereich	8-14 μm	8-14 μm	8-14 μm
Temperaturbereich	-40...+900°C	-40...+600°C	-40...+600°C
Optische Auflösung	20:1	15:1	2:1
Ansprechzeit	150 ms (95%)	150 ms (95%)	150 ms (95%)
Genauigkeit ¹⁾²⁾	$\pm 1\%$ oder $\pm 1\text{ }^\circ\text{C}$	$\pm 1\%$ oder $\pm 1\text{ }^\circ\text{C}$	$\pm 1\%$ oder $\pm 1\text{ }^\circ\text{C}$
Reproduzierbarkeit ¹⁾	$\pm 0,5\%$ oder $\pm 0,5\text{ }^\circ\text{C}$	$\pm 0,5\%$ oder $\pm 0,5\text{ }^\circ\text{C}$	$\pm 0,5\%$ oder $\pm 0,5\text{ }^\circ\text{C}$
Temperaturauslösung ³⁾	0,1 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$
Temperaturkoeffizient ¹⁾⁴⁾	$\pm 0,05\%$ /K oder $\pm 0,05\text{ K/K}$	$\pm 0,05\%$ /K oder $\pm 0,05\text{ K/K}$	$\pm 0,05\%$ /K oder $\pm 0,05\text{ K/K}$
Signalverarbeitung	Maximal-, Minimalwerthaltung, Mittelwertbildung		
Emissionsgrad	0,100 – 1,100 (einstellbar)		
Transmission	0,100 – 1,100 (einstellbar)		

¹⁾ der jeweils größere Wert gilt

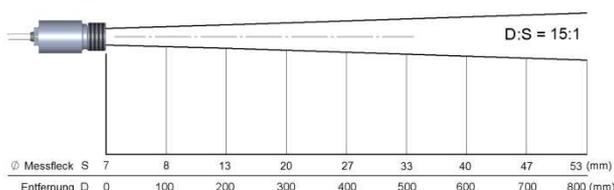
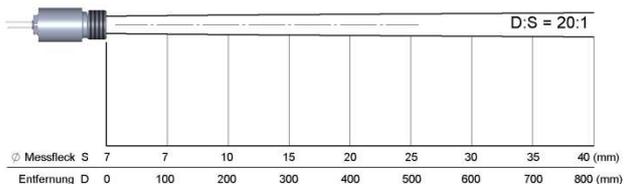
²⁾ $T > -20\text{ }^\circ\text{C}$; Umgebungstemperatur $23\text{ }^\circ\text{C} \pm 5\text{ }^\circ\text{C}$

³⁾ bei einer Temperaturspanne von $300\text{ }^\circ\text{C}$, z.B. Temperaturbereich $0\text{ }^\circ\text{C} - 300\text{ }^\circ\text{C}$

⁴⁾ bei Messkopftemperatur $0 - 180\text{ }^\circ\text{C}$ ($0 - 130\text{ }^\circ\text{C}$ bei 2:1 (DM 21 D))

2.4 Optische Diagramme

In den folgenden optischen Diagrammen ist der Messfleckdurchmesser in Abhängigkeit zur Entfernung Messobjekt – Messkopf dargestellt. Die Angabe der Messfleckgröße bezieht sich auf 90 % der Strahlungsenergie.



Die Größe des zu messenden Objektes und die optische Auflösung des IR-Thermometers bestimmen den Maximalabstand zwischen Messkopf und Objekt. Zur Vermeidung von Messfehlern sollte das Messobjekt das Gesichtsfeld der Messkopfoptik vollständig ausfüllen. Das bedeutet, der Messfleck muss immer mindestens gleich groß wie oder kleiner als das Messobjekt sein.

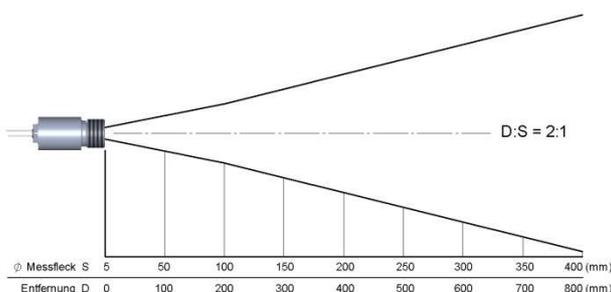


Abb. 2.1:

Optische Diagramme Messkopf 20:1 (DM 201 D), 15:1 (DM151 D) und 2:1 (DM21 D)

Infrarot-Temperaturmessgerät DM

2.5 CF-Vorsatzoptik

Die Vorsatzoptik (optionales Zubehör) ermöglicht die Messung kleiner Objekte. Der minimale Messfleck ist abhängig von dem verwendeten Messkopf:

- 2:1** 2,5 mm@ 23 mm
2,5 mm@ 21 mm mit Laminar-Freiblasvorsatz¹⁾
- 15:1** 0,8 mm@ 10 mm
0,8 mm@ 8 mm mit Laminar-Freiblasvorsatz¹⁾
- 20:1** 0,6 mm@ 10 mm
0,6 mm@ 8 mm mit Laminar-Freiblasvorsatz¹⁾

Bei Verwendung der Vorsatzoptik muss die Transmission auf 0,78 eingestellt werden (siehe Abschn. 5)

¹⁾ gemessen von Vorderkante Freiblasvorsatz

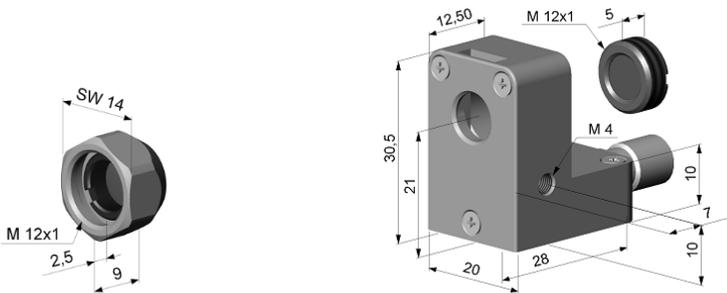


Abb. 2-2: Vorsatzoptik CF

Abb. 2-3: Laminar-Freiblasvorsatz mit integrierter CF-Optik

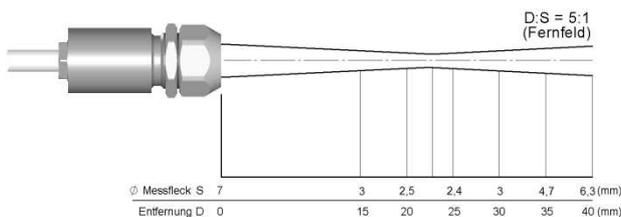


Abb. 2-4: Messkopf 2:1 (DM 21 D) mit CF-Vorsatzoptik

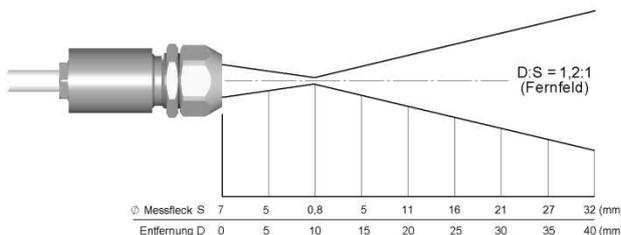


Abb. 2-5: Messkopf 15:1 (DM 151 D) mit CF-Vorsatzoptik

Infrarot-Temperaturmessgerät DM

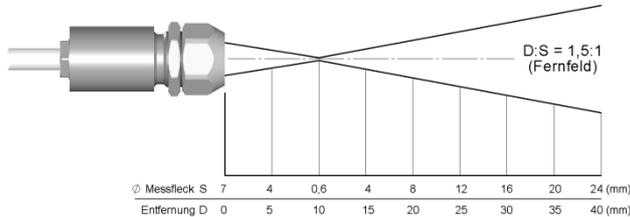


Abb. 2-6: Messkopf 20:1 (DM 201 D) mit CF-Vorsatzoptik

3. Mechanische Installation

Die DM-Messköpfe verfügen über ein metrisches M12x1-Gewinde und lassen sich entweder direkt über das Sensorgewinde oder mit Hilfe der mitgelieferten Sechskantmutter an vorhandene Montagevorrichtungen installieren. Als Zubehör sind verschiedene Montagewinkel und -vorrichtungen erhältlich, die das Ausrichten des Messkopfes auf das Objekt erleichtern.

Der optische Strahlengang muss frei von jeglichen Hindernissen sein (siehe Abschnitt 2.4).

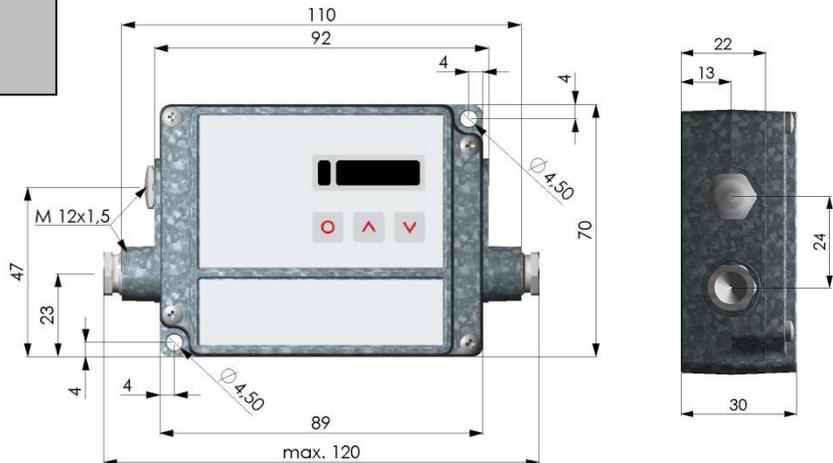
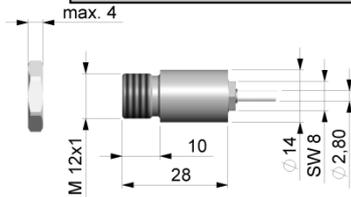
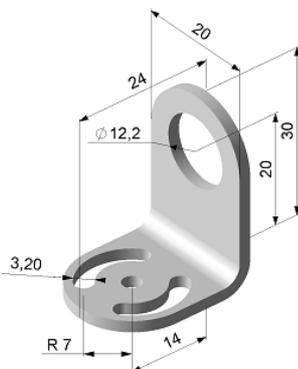


Abb. 3-1: Abmessungen DM-Messkopf

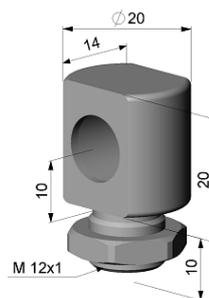
und Elektronikbox

Durch Verbindung von Montagewinkel und Montagebolzen erhält man einen in 2 Achsen justierbaren Montagewinkel.

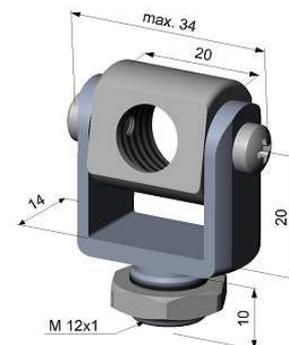
Die Montagegabel kann über den M 12x1-Fuß mit dem Montagewinkel kombiniert werden.



Montagewinkel, justierbar in einer Achse



Montagebolzen mit M 12x1-Gewinde, justierbar in einer Achse



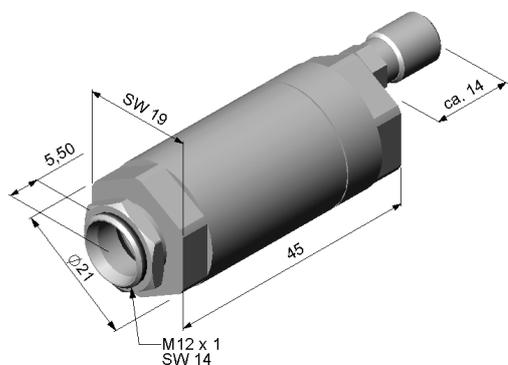
Montagegabel mit M 12x1-Gewinde, justierbar in 2 Achsen

Abb. 3-2: Montagewinkelvarianten

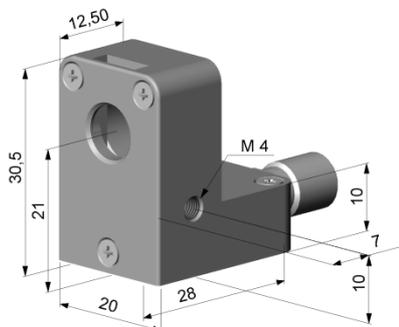
Infrarot-Temperaturmessgerät DM

Ablagerungen (Staub, Partikel) auf der Linse sowie Rauch, Dunst und hohe Luftfeuchtigkeit (Kondensation) können zu Fehlmessungen führen. Durch die Nutzung eines Freiblasvorsatzes werden diese Effekte vermieden bzw. reduziert. Achten Sie darauf, ölfreie, technisch reine Luft zu verwenden.

Die DM-Hochtemperaturmessköpfe sind für einen Einsatz im Umgebungstemperaturbereich von 0 bis 180 °C (20:1- und 15:1-Messkopf) bzw. 0 bis 130 °C (2:1-Messkopf) ausgelegt. Das Messkopfkabel ist teflonummantelt und ebenfalls für diesen Arbeitsbereich einsetzbar. Auf eine Kühlung des Sensors in dem angegebenen Bereich kann damit verzichtet werden.



Montagewinkel; Schlauchanschluss: 3x5 mm



mit

Laminar-Freiblasvorsatz – der seitliche Luftaustritt verhindert ein Herunterkühlen des Objektes bei kleinen Messabständen; Schlauchanschluss: 3x5 mm

Die benötigte Luftmenge (ca. 2...10 l/ min.) ist abhängig von der Applikation und den Bedingungen am Installationsort.

Durch Kombination des Laminar-Freiblasvorsatzes mit dem Unterteil der Montagegabel entsteht eine in 2 Achsen justierbare Einheit.

Standard-Freiblasvorsatz, kombinierbar

Abb. 3-3: Freiblasvorsatzvarianten

4. Elektrische Installation

4.1 Anschluss der Kabel

Zum Anschluss des DM öffnen Sie bitte zunächst den Deckel der Elektronikbox (4 Schrauben). Im unteren Bereich befinden sich die Schraubklemmen für den Anschluss der Kabel.

Anschlusskennzeichnung:

+8 ..36VDC	Spannungsversorgung
GND	Masse (0V) der Spannungsversorgung
GND	Masse (0V) der internen Ein- und Ausgänge
OUT-AMB	Analogausgang Messkopftemperatur (mV)
OUT-TC	Analogausgang Thermoelement (J oder K)
OUT-mV/mA	Analogausgang Objekttemperatur (mV oder mA)
F1-F3	Funktionseingänge
PINK	Spannungsversorgung Laser (+)
GRAY	Spannungsversorgung Laser (-)
BROWN	Temperaturfühler Messkopf
WHITE	Temperaturfühler Messkopf
GREEN	Detektorsignal (-)
YELLOW	Detektorsignal (+)

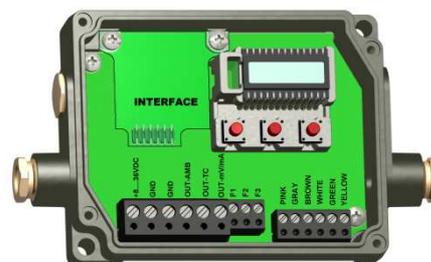


Abb. 4-1: Geöffnete Elektronik-Box mit Anschlussklemmen

Infrarot-Temperaturmessgerät DM

Spannungsversorgung:

Bitte verwenden Sie ein Netzteil mit einer Ausgangsspannung von 8 – 36 VDC / 100 mA.

Kabelmontage:

Die vorhandene Kabelverschraubung M12x1,5 der Elektronikbox eignet sich für Kabel mit einem Außendurchmesser von 3 bis 5 mm. Entfernen Sie die Kabelisolierung (40 mm Stromversorgung, 50 mm Signalausgänge, 60 mm Funktionseingänge). Kürzen Sie das Schirmgeflecht auf ca. 5 mm und entflechten Sie die Schirmdrähte. Entfernen Sie ca. 4 mm der einzelnen Aderisolierungen und verzinnen Sie die Ader-Enden. Schieben Sie nacheinander die Druckschraube, Unterlegscheiben, Gummidichtung der Kabelverschraubung entsprechend der Abb. 4-2 über das vorbereitete Kabelende. Spreizen Sie das Schirmgeflecht auseinander und fixieren Sie den Kabelschirm zwischen zwei Metallscheiben. Führen Sie das Kabel in die Kabelverschraubung bis zum Anschlag ein. Schrauben Sie die Kappe fest an. Die einzelnen Adern können nun entsprechend ihren Farben in die vorgesehenen Schraubklemmen befestigt werden.

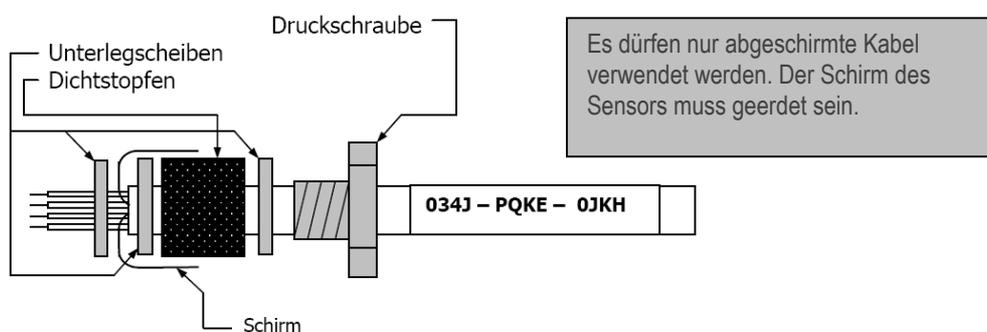


Abb. 4-2: Kabelmontage

4.2 Austauschen des Messkopfes

Werksseitig ist das Messkopfkabel bereits an die Elektronikbox angeschlossen. Das Kabel darf gekürzt, aber nicht verlängert werden. Ein Kürzen des Kabels verursacht einen zusätzlichen Messfehler von ca. 0,1 K/m. Der Messkopf kann bei Bedarf ausgetauscht werden.

Bei Montage eines neuen Messkopfes muss der Kalibrier-Code des neuen Kopfes in die Elektronik eingegeben werden.

Eingabe des Kalibriercodes:

Messköpfe einer Geräteserie können ausgetauscht werden. Jeder Kopf hat einen spezifischen Kalibrier-Code, welcher auf dem Messkopfkabel vermerkt ist. Für eine korrekte Temperaturmessung und Funktionsweise des DM müssen diese Messkopfdaten in der Elektronikbox abgespeichert werden. Der Kalibrier-Code besteht aus drei Blöcken mit jeweils 4 Zeichen.

Beispiel:

EKJ0 – 00UD – 0A1B

1. Block 2. Block 3. Block

Zur Eingabe des Codes betätigen Sie bitte die Up- und Down-Taste (beide gedrückt halten) und *dann* die Mode-Taste. Im Display erscheint HCODE und danach die 4 Zeichen des ersten Blocks. Mit Up und Down können die einzelnen Stellen geändert werden; Mode wechselt zum nächsten Zeichen bzw. zum nächsten Block.



Der Kalibriercode befindet sich auf einem Label am Messkopfkabel (in der Nähe der Elektronikbox). Sollten Sie das Kabel kürzen, heben Sie bitte unbedingt das Label auf bzw. notieren Sie sich den Code, da dieser bei einem Messkopftausch benötigt wird.

Infrarot-Temperaturmessgerät DM

4.3 Ausgänge

Der DM hat zwei Ausgangskanäle. Ausgangskanal 1 wird für die Ausgabe der Objekttemperatur genutzt.

Ausgang	Bereich	Anschluss-Pin auf DM-Platine
Spannung	0 ... 5 V	OUT-mV/mA
Spannung	0 ... 10 V	OUT-mV/mA
Strom	0 ... 20 mA	OUT-mV/mA
Strom	4 ... 20 mA	OUT-mV/mA
Thermoelement	TC J	OUT-TC
Thermoelement	TC K	OUT-TC

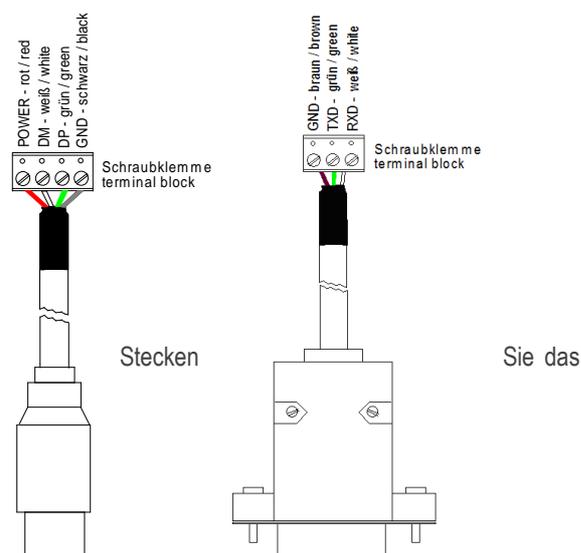
Beachten Sie bitte, dass je nach verwendetem Ausgang unterschiedliche Anschluss-Pins (OUT-mV/mA oder OUT-TC) verwendet werden.

Tab. 4-1: Analogausgänge

Ausgangskanal 2 (Anschluss-Pin OUT AMB) wird für die Ausgabe der Messkopftemperatur (-20 – 180 °C als 0-5 V oder 0-10 V) bzw. als Alarmausgang genutzt. Hierbei können dann neben der Messkopftemperatur auch die Objekttemperatur oder Elektronikboxtemperatur als Alarmquelle genutzt werden.

4.4 Digitale Schnittstellen

Der DM kann optional mit einer USB-, RS232-, RS485- oder Relais-Schnittstelle ausgestattet werden. Wenn Sie eine Schnittstelle installieren möchten, nehmen Sie zunächst die jeweilige Interface-Platine und stecken diese in die dafür vorgesehene Aufnahme im DM, welche sich links neben der Anzeige befindet (siehe Abb. 4-1). Die richtige Lage ist erreicht, wenn die Schraubenlöcher des Interface mit denen der Elektronik-Box übereinstimmen. Drücken Sie das Interface nun nach unten, um die Kontaktierung zu erreichen und befestigen es mittels der beiden mitgelieferten Schrauben M3x5 im Elektronikbox-Gehäuse. Interface-Kabel mit der vormontierten Schraubklemme auf die Steckerleiste der Interface-Platine. Falls Sie ein vormontiertes Kabel durch die mitgelieferte Verschraubung führen wollen, so demontieren/montieren Sie die Schraubklemme. Bitte beachten Sie die richtige Anschlussbelegung



USB-Schnittstelle:

Wenn Sie die USB-Schnittstelle verwenden, benötigt der DM keine externe Betriebsspannungsversorgung – diese wird über das USB-Interface bereitgestellt. Sollten Sie bereits eine externe Versorgungsspannung angeschlossen haben, wird dadurch die Funktion jedoch nicht beeinträchtigt.

RS232-Schnittstelle:

Bei Verwenden der RS232-Schnittstelle benötigt der DM in jedem Fall eine externe Betriebsspannungsversorgung.

Infrarot-Temperaturmessgerät DM

Relais-Schnittstelle:

Nach Installation der Platine wie oben beschrieben schließen Sie bitte den Verbraucherstromkreis an die Schraubklemmen an. Ein geschlossener Schalter wird durch eine rote LED gekennzeichnet. Beide Relais sind vollkommen isoliert ausgelegt und können mit maximal 60 VDC/ 42VAC_{eff}, 0,4 A DC/AC schalten.

Werkseitig sind folgende Schaltpunkte (Alarmwerte) eingestellt: Alarm 1 = 30 °C/ norm. closed (Low-Alarm) und Alarm 2 = 100 °C/ norm. open (High-Alarm). Andere Einstellungen (Low- und High-Alarm) müssen bei der Bestellung angegeben werden.

RS485-Schnittstelle:

Installieren Sie bitte die Interface-Platine wie oben beschrieben. Verbinden Sie den RS485-USB-Adapter über das mitgelieferte USB-Kabel mit Ihrem PC. Nach Anschluss meldet der Computer ein neues USB-Gerät und fragt (beim ersten Mal) nach der Installation der entsprechenden Treiber.

Der RS485-USB-Adapter arbeitet auf der RS485-Seite im 2-Draht Halb-Duplex-Modus. Verbinden Sie Anschluss A vom Adapter mit Anschluss A auf dem RS485-Interface des ersten DM und von hier aus weiter zu Anschluss A des nächsten DM usw. Mit Anschluss B verfahren Sie ebenso.

Die Anschlüsse A und B dürfen nicht vertauscht werden. Es können bis zu 32 DM-Sensoren an einen RS485-USB-Adapter angeschlossen werden. Setzen Sie bitte nur an einem der angeschlossenen DM den 120R-Schalter auf ON. Geben Sie jedem DM eine unterschiedliche Multidrop-Adresse zwischen 1 und 32.

4.5 Funktionseingänge

Die drei Funktionseingänge F1 bis F3 können ausschließlich im Werk eingestellt werden (bei Bestellung angeben).

F1 (digital):	Trigger (ein 0 V – Pegel an F1 setzt die Haltefunktionen zurück)
F2 (analog):	Emissionsgrad extern (0 – 10 V: 0 V → $\epsilon=0,1$; 9 V → $\epsilon=1$; 10 V → $\epsilon=1,1$)
F3 (analog):	externe Umgebungstemperaturkompensation (0 – 10 V → -40 – 900 °C; der Bereich ist ab Werk skalierbar (voreingestellter Bereich: -20 – 200 °C))
F1-F3 (digital):	Emissionsgrad (digitale Auswahl über Tabelle, ein nicht beschalteter Eingang wird als High-Pegel gewertet) High-Pegel: $\geq +3 \text{ V} \dots +36 \text{ V}$ Low-Pegel: $\leq +0,4 \text{ V} \dots -36 \text{ V}$

Infrarot-Temperaturmessgerät DM

5. Bedienung

Mit den drei Funktionstasten Mode, Up und Down können Sensorkonfigurationen vor Ort vorgenommen werden. Das Display zeigt den aktuellen Messwert bzw. die gewählte Funktion an. Mit der Taste Mode gelangen Sie zur gewünschten Funktion, mit Up und Down können die Funktionsparameter verändert werden. Wenn länger als 10 Sekunden keine Taste betätigt wurde, springt die Anzeige automatisch zur Darstellung der (gemäß der gewählten Signalverarbeitung) errechneten Objekttemperatur um.

Bei Betätigen der Mode-Taste gelangt man automatisch zur zuletzt aufgerufenen Funktion. Die Signalverarbeitungsfunktionen Maximalwert und Minimalwert sind nicht gleichzeitig wählbar.

Werksvoreinstellung:

Signalausgabe Objekttemperatur		0 – 5 V
Emissionsgrad	0,970	
Transmission	1,000	
Mittelwertbildung (AVG)		0,2 s
Maximalwertbildung (MAX)	inaktiv	
Minimalwertbildung (MIN)	inaktiv	
untere Grenze Temperaturbereich		0 °C
obere Grenze Temperaturbereich		500 °C
untere Grenze Ausgang	0 V	
obere Grenze Ausgang		5 V
Temperatureinheit		°C
untere Alarmgrenze		30 °C (norm. closed)
obere Alarmgrenze		100 °C (norm. open)
Umgebungstemperaturkompensation		Messkopftemperatur (0-5 V/ -20 – 180 °C)
Baudrate		9,6 kBaud

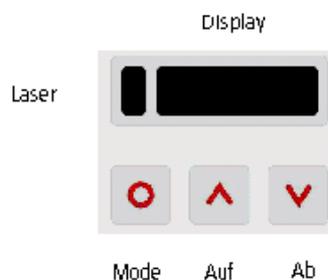


Abb. 5-1: Display und Tastatur

Anzeige	Modus [Beispiel]	Einstellbereich
142.3C	Objekttemperatur (nach Signalverarbeitung) [142,3 °C]	unveränderbar
127CH	Kopftemperatur [127 °C]	unveränderbar
25CB	Boxtemperatur [25 °C]	unveränderbar
142CA	aktuelle Objekttemperatur [142 °C]	unveränderbar
□0-20	Signalausgabe Ausgangskanal 1 [0 - 20 mA]	□0-20 0 – 20 mA Stromschleife □4-20 4 – 20 mA Stromschleife □MV5 0 – 5 V Spannungsausgang □MV10 0 – 10 V Spannungsausgang □TCJ Thermoelementausg. Typ J □TCK Thermoelementausg. Typ K
E0.970	Emissionsgrad [0,970]	0,100 ... 1,100
T1.000	Transmission [1,000]	0,100 ... 1,100
A 0.2	Signalausgabe Mittelwert [0,2 s]	A---- = inaktiv/ 0,1 ... 999,9 s
P----	Signalausgabe Maximalwert [inaktiv]	P---- = inaktiv/ 0,1 ... 999,9 s/ P ∞ = unendlich
V----	Signalausgabe Minimalwert [inaktiv]	V---- = inaktiv/ 0,1 ... 999,9 s/ V ∞ = unendlich
u .0	untere Grenze Temperaturbereich [0 °C]	-40,0 ... 900,0 °C/ inaktiv bei TCJ- und TCK-Ausgang
n500.0	obere Grenze Temperaturbereich [500 °C]	-40,0 ... 900,0 °C/ inaktiv bei TCJ- und TCK-Ausgang
[0.00	untere Grenze Ausgabesignal [0 mA]	entsprechend des Bereiches des gewählten Signalausgabemodus
]20.00	obere Grenze Ausgabesignal [20 mA]	entsprechend des Bereiches des gewählten Signalausgabemodus
U °C	Temperatureinheit [°C]	°C/ °F
-40.0	untere Alarmgrenze [-40 °C]	-40,0 ... 900,0 °C
]900.0	obere Alarmgrenze [900 °C]	-40,0 ... 900,0 °C
XHEAD	Umgebungstemperaturkompensation [Messkopftemperatur]	XHEAD = Messkopftemperatur/ -40,0 ... 900,0 °C als fester Wert für die Kompensation/ Betätigen von Up und Down gleichzeitig wechselt zurück zu XHEAD (Messkopftemperatur)
M 01	Multidrop-Adresse [1] (nur mit RS485 Interface)	01 ... 32
B 9.6	Baudrate = 9,6 kBaud	9,6/ 19,2/ 38,4/ 57,6/ 115,2 kBaud

Tab. 5-1: Einstell-Modi

Werksvoreinstellung:

Um den DM auf die werksseitig eingestellten Parameter zurück zu setzen, betätigen Sie bitte zunächst die Down- und dann die Mode-Taste und halten beide ca. 3 Sekunden lang gedrückt. Im Display erscheint als Bestätigung RESET.

Infrarot-Temperaturmessgerät DM

Fehlermeldungen:

Im Display des DM können folgende Fehlermeldungen erscheinen:

- OVER Temperatur Überlauf
- UNDER Temperatur Unterlauf
- ^^CH Kopftemperatur zu hoch
- vvCH Kopftemperatur zu niedrig

6. Funktionsprinzip

Prinzip der Infrarot-Temperaturmessung:

In Abhängigkeit von der Temperatur sendet jeder Körper eine bestimmte Menge infraroter Strahlung aus. Mit einer Temperaturänderung des Objektes geht eine sich ändernde Intensität der Strahlung einher. Der für die Infrarotmesstechnik genutzte Wellenlängenbereich dieser so genannten „Wärmestrahlung“ liegt zwischen etwa 1 μm und 20 μm . Die Intensität der emittierten Strahlung ist materialabhängig. Die materialabhängige Konstante wird als Emissionsgrad

(ϵ - Epsilon) bezeichnet und ist für die meisten Stoffe bekannt (siehe Abschnitt Emissionsgrad). Infrarot-Thermometer sind optoelektronische Sensoren. Sie ermitteln die von einem Körper abgegebene Infrarotstrahlung und berechnen auf dieser Grundlage die Oberflächentemperatur. Die wohl wichtigste Eigenschaft von Infrarot-Thermometern liegt in der berührungslosen Messung. So lässt sich die Temperatur schwer zugänglicher oder sich bewegendere Objekte ohne Schwierigkeiten bestimmen. Infrarot-Thermometer bestehen im Wesentlichen aus folgenden Komponenten:

- Linse
- Spektralfilter
- Detektor
- Elektronik (Verstärkung/ Linearisierung/ Signalverarbeitung)

Die Eigenschaften der Linse bestimmen maßgeblich den Strahlengang des Infrarot-Thermometers, welcher durch das Verhältnis Entfernung (Distance) zu Messfleckgröße (Spot) charakterisiert wird. Der Spektralfilter dient der Selektion des Wellenlängenbereiches, welcher für die Temperaturmessung relevant ist. Der Detektor hat gemeinsam mit der nachgeschalteten Verarbeitungselektronik die Aufgabe, die Intensität der emittierten Infrarotstrahlung in elektrische Signale umzuwandeln.

7. Emissionsgrad

Ermittlung des Emissionsgrades:

Die Intensität der infraroten Wärmestrahlung, die jeder Körper aussendet, ist sowohl von der Temperatur als auch von den Strahlungseigenschaften des zu untersuchenden Materials abhängig. Der Emissionsgrad (ϵ - Epsilon) ist die entsprechende Materialkonstante, die die Fähigkeit eines Körpers, infrarote Energie auszusenden, beschreibt. Er kann zwischen 0 und 100 % liegen. Ein ideal strahlender Körper, ein so genannter „Schwarzer Strahler“, hat einen Emissionsgrad von 1,0, während der Emissionsgrad eines Spiegels beispielsweise bei 0,1 liegt.

Wird ein zu hoher Emissionsgrad eingestellt, ermittelt das Infrarot-Thermometer eine niedrigere als die reale Temperatur, unter der Voraussetzung, dass das Messobjekt wärmer als die Umgebung ist. Bei einem geringen Emissionsgrad (reflektierende Oberflächen) besteht das Risiko,

dass störende Infrarotstrahlung von Hintergrundobjekten (Flammen, Heizanlagen, Schamotte usw.) das Messergebnis verfälscht. Um den Messfehler in diesem Fall zu minimieren, sollten die Montage sehr sorgfältig erfolgen und der Sensor gegen reflektierende Strahlungsquellen abgeschirmt werden.

Infrarot-Temperaturmessgerät DM

Zur Bestimmung eines unbekanntem Emissionsgrades gibt es folgende Verfahrensweisen:

- Mit einem Thermoelement, Kontaktfühler oder ähnlichem lässt sich die aktuelle Temperatur des Messobjektes bestimmen. Danach kann die Temperatur mit dem Infrarot-Thermometer gemessen und der Emissionsgrad soweit verändert werden, bis der angezeigte Messwert mit der tatsächlichen Temperatur übereinstimmt.
- Bei Temperaturmessungen bis 260 °C besteht die Möglichkeit, auf dem Messobjekt einen speziellen Kunststoffaufkleber anzubringen, der den Messfleck vollständig bedeckt. Stellen Sie nun den Emissionsgrad auf 0,95 ein und messen Sie die Temperatur des Aufklebers. Ermitteln Sie dann die Temperatur einer direkt angrenzenden Fläche auf dem Messobjekt und stellen Sie den Emissionsgrad so ein, dass der Wert mit der zuvor gemessenen Temperatur des Kunststoffaufklebers übereinstimmt.
- Tragen sie auf einem Teil der Oberfläche des zu untersuchenden Objektes, soweit dies möglich ist, matte, schwarze Farbe mit einem Emissionsgrad von mehr als 0,98 auf. Stellen Sie den Emissionsgrad Ihres Infrarot-Thermometers auf 0,98 ein und messen Sie die Temperatur der gefärbten Oberfläche. Anschließend bestimmen Sie die Temperatur einer direkt angrenzenden Fläche und verändern die Einstellung des Emissionsgrades soweit, bis die gemessene Temperatur der an der gefärbten Stelle entspricht.

Charakteristische Emissionsgrade:

Sollte keine der oben beschriebenen Methoden zur Ermittlung Ihres Emissionsgrades anwendbar sein, können Sie sich auf die Emissionsgradtabellen im Anhang B beziehen. Beachten Sie, dass es sich in den Tabellen lediglich um Durchschnittswerte handelt. Der tatsächliche Emissionsgrad eines Materials wird u.a. von folgenden Faktoren beeinflusst:

- Temperatur
- Messwinkel
- Geometrie der Oberfläche (eben, konvex, konkav)
- Dicke des Materials
- Oberflächenbeschaffenheit (poliert, oxidiert, rau, sandgestrahlt)
- Spektralbereich der Messung
- Transmissionseigenschaften (z.B. bei dünnen Folien)

8. Wartung

Sollten Probleme oder Fragen bei der Arbeit mit Ihrem DM auftreten, wenden Sie sich bitte an die Mitarbeiter unserer Serviceabteilung. Diese unterstützen Sie natürlich auch bezüglich eines optimalen Einsatzes Ihres Infrarot-Messgerätes, bei Fragen zur Kalibrierung oder zu kundenspezifischen Anpassungen sowie bei einer Gerätereparatur.

Die Optik des Messkopfes sollte entsprechend der Anwendung in regelmäßigen Abständen gereinigt werden. Staubpartikel u.a. (je nach Anwendung) setzen sich immer wieder fest, wodurch es zu Messfehlern kommen kann. Die Optik kann mit einem weichen, feuchten Tuch gereinigt werden. Verwenden Sie auf keinen Fall lösemittelhaltige Reiniger (auch nicht für das Kabel und die Elektronikbox). Bitte planen Sie die Reinigung der Optik ggfs. in den Wartungsintervall Ihrer Maschine ein.

B+B Thermo-Technik GmbH

Heinrich-Hertz-Str. 4
D-78166 Donaueschingen
Tel. +49 771 83160
Fax +49 771 831650
www.bb-sensors.com
info@bb-sensors.com

Infrarot-Temperaturmessgerät DM

Anhang A – Visuelle Alarme

Alarm 1		Alarm 2		Alarm status		Blue LED	Green LED	Red LED	Preset
normally	temperature	normally	temperature	1	2				
Close	Below	Open	Below	1	0	On	Off	Off	Standard visual alarms
Close	Below	Open	Above	1	1	On	Off	On	Standard visual alarms
Close	Above	Open	Below	0	0	Off	On	Off	Standard visual alarms
Close	Above	Open	Above	0	1	Off	Off	On	Standard visual alarms
Close	Below	Close	Below	1	1	On	Off	On	
Close	Below	Close	Above	1	0	On	Off	Off	
Close	Above	Close	Below	0	1	Off	Off	On	
Close	Above	Close	Above	0	0	Off	On	Off	
Open	Below	Open	Below	0	0	Off	On	Off	
Open	Below	Open	Above	0	1	Off	Off	On	
Open	Above	Open	Below	1	0	On	Off	Off	Blue backlight
Open	Above	Open	Above	1	1	On	Off	On	
Open	Below	Close	Below	0	1	Off	Off	On	
Open	Below	Close	Above	0	0	Off	On	Off	
Open	Above	Close	Below	1	1	On	Off	On	
Open	Above	Close	Above	1	0	On	Off	Off	

Die ersten vier Zeilen sind der Normalmodus (in Verbindung mit TObj als Quelle) zur Visualisierung von Alarmen am Display (Alarm 1: Low-Alarm [blau]; Alarm 2: High-Alarm [rot]). Bei keiner Alarmaktivierung ist die Displayfarbe grün.

Infrarot-Temperaturmessgerät DM

Anhang B – Emissionstabellen

		METALLE			
Material	Emissionsgrad	1,6 µm	5,1 µm	8 – 14 µm	
Aluminium	nicht oxidiert	1,0 µm	1,6 µm	5,1 µm	8 – 14 µm
	0,1-0,2	0,02-0,2	0,02-0,2	0,02-0,1	0,02-0,1
	oxidiert	0,4	0,4	0,2-0,4	0,2-0,4
	Leg. A3003, oxidiert	0,4	0,4	0,4	0,3
	aufgeraut	0,2-0,8	0,2-0,6	0,1-0,4	0,1-0,3
	poliert	0,1-0,2	0,02-0,1	0,02-0,1	0,02-0,1
	Blei	poliert	0,35	0,05-0,2	0,05-0,2
	rau	0,65	0,6	0,4	0,4
	oxidiert		0,3-0,7	0,2-0,7	0,2-0,6
	Chrom	0,4	0,4	0,03-0,3	0,02-0,2
Eisen	oxidiert	0,7-0,9	0,5-0,9	0,6-0,9	0,5-0,9
	nicht oxidiert	0,35	0,1-0,3	0,05-0,25	0,05-0,2
	verrostet		0,6-0,9	0,5-0,8	0,5-0,7
	geschmolzen	0,35	0,4-0,6		
	Eisen, gegossen	oxidiert	0,9	0,7-0,9	0,65-0,95
	nicht oxidiert	0,35	0,3	0,25	0,2
	geschmolzen	0,35	0,3-0,4	0,2-0,3	0,2-0,3
	Eisen, geschmiedet	stumpf	0,9	0,9	0,9
Gold		0,3	0,01-0,1	0,01-0,1	0,01-0,1
Haynes	Legierung	0,5-0,9	0,6-0,9	0,3-0,8	0,3-0,8
Inconel	oxidiert	0,4-0,9	0,6-0,9	0,6-0,9	0,7-0,95
	sandgestrahlt	0,3-0,4	0,3-0,6	0,3-0,6	0,3-0,6
	elektropoliert	0,2-0,5	0,25	0,15	0,15
Kupfer	poliert	0,05	0,03	0,03	0,03
Material	Emissionsgrad	1,6 µm	5,1 µm	8 – 14 µm	
	1,0 µm	1,6 µm	5,1 µm	8 – 14 µm	
	aufgeraut	0,05-0,2	0,05-0,2	0,05-0,15	0,05-0,1
	oxidiert	0,2-0,8	0,2-0,9	0,5-0,8	0,4-0,8
Magnesium		0,3-0,8	0,05-0,3	0,03-0,15	0,02-0,1
	Messing	poliert	0,35	0,01-0,05	0,01-0,05
	rau	0,65	0,4	0,3	0,3
	oxidiert	0,6	0,6	0,5	0,5
	Molybdän	oxidiert	0,5-0,9	0,4-0,9	0,3-0,7
	nicht oxidiert	0,25-0,35	0,1-0,3	0,1-0,15	0,1
	Monel (Ni-Cu)	0,3	0,2-0,6	0,1-0,5	0,1-0,14
Nickel	oxidiert	0,8-0,9	0,4-0,7	0,3-0,6	0,2-0,5
	elektrolytisch	0,2-0,4	0,1-0,3	0,1-0,15	0,05-0,15
Platin	schwarz		0,95	0,9	0,9
Quecksilber			0,05-0,15	0,05-0,15	0,05-0,15
Silber		0,04	0,02	0,02	0,02
Stahl	kaltgewalzt	0,8-0,9	0,8-0,9	0,8-0,9	0,7-0,9
	Grobblech			0,5-0,7	0,4-0,6
	poliertes Blech	0,35	0,25	0,1	0,1
	geschmolzen	0,35	0,25-0,4	0,1-0,2	
	oxidiert	0,8-0,9	0,8-0,9	0,7-0,9	0,7-0,9
	rostfrei	0,35	0,2-0,9	0,15-0,8	0,1-0,8
	Titan	poliert	0,5-0,75	0,3-0,5	0,1-0,3
	oxidiert		0,6-0,8	0,5-0,7	0,5-0,6
	Wolfram	poliert	0,35-0,4	0,1-0,3	0,05-0,25
Zink	oxidiert	0,6	0,15	0,1	0,1
	poliert	0,5	0,05	0,03	0,02
Zinn	nicht oxidiert	0,25	0,1-0,3	0,05	0,05

BEDIENUNGSANLEITUNG



Infrarot-Temperaturmessgerät DM

Material	Emissionsgrad	NICHTMETALLE		
		2,2 µm	5,1 µm	8 – 14 µm
Asbest	1,0 µm	0,8	0,9	0,95
Asphalt	0,9		0,95	0,95
Basalt			0,7	0,7
Beton	0,65	0,9	0,9	0,95
Eis				0,98
Erde				0,9-0,98
Farbe (nicht alkalisch)				0,9-0,95
Gips			0,4-0,97	0,8-0,95
Glas	Scheibe	0,2	0,98	0,85
	Schmelze	0,4-0,9	0,9	
Gummi			0,9	0,95
Holz, natürlich			0,9-0,95	0,9-0,95
Kalkstein			0,4-0,98	0,98
Karborund		0,95	0,9	0,9
Keramik	0,4	0,8-0,95	0,8-0,95	0,95
Kies			0,95	0,95
Kohlenstoff	nicht oxidiert	0,8-0,9	0,8-0,9	0,8-0,9
	Graphit	0,8-0,9	0,7-0,9	0,7-0,8
Kunststoff durchsichtig	>0,5 µm		0,95	0,95
Papier (jede Farbe)			0,95	0,95
Sand			0,9	0,9
Schnee				0,9
Stoff			0,95	0,95
Wasser				0,93