



Betriebsanleitung  
**thermoMETER CT**

CT-SF  
CTF  
CTH

CTM-1  
CTM-2  
CTM-3  
CTM-4

CTP-3  
CTP-7

Infrarotsensor

MICRO-EPSILON  
MESSTECHNIK  
GmbH & Co. KG  
Königbacher Str. 15

94496 Ortenburg / Deutschland

Tel. +49 (0) 8542 / 168-0  
Fax +49 (0) 8542 / 168-90  
info@micro-epsilon.de  
www.micro-epsilon.de

# Inhalt

<b>1.</b>	<b>Sicherheit.....</b>	<b>7</b>
1.1	Verwendete Zeichen .....	7
1.2	Warnhinweise.....	7
1.3	Hinweise zur CE-Kennzeichnung .....	8
1.4	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	9
1.5	Bestimmungsgemäßes Umfeld .....	9
<b>2.</b>	<b>Lasersicherheit.....</b>	<b>10</b>
<b>3.</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>11</b>
3.1	Funktionsprinzip .....	11
3.2	Sensormodelle.....	12
3.3	Allgemeine Spezifikation .....	13
3.4	Elektrische Spezifikation.....	14
3.5	Messtechnische Spezifikation .....	15
3.5.1	Modell CT .....	15
3.5.2	Modelle CTF / CTH.....	16
3.5.3	Modelle CTM .....	17
3.5.4	Modelle CTP .....	20
<b>4.</b>	<b>Lieferung.....</b>	<b>21</b>
4.1	Lieferumfang .....	21
4.2	Lagerung.....	21
<b>5.</b>	<b>Optische Diagramme .....</b>	<b>22</b>
<b>6.</b>	<b>Mechanische Installation .....</b>	<b>30</b>
<b>7.</b>	<b>Elektrische Installation.....</b>	<b>34</b>
7.1	Anschluss der Kabel.....	34
7.1.1	Anschlussbelegung.....	34
7.1.1.1	Modelle CT-SF02, CT-SF15, CT-SF22, CTF-SF15, CTF-SF25, CTH-SF02, CTH-SF10, CTP-7 und CTP-3.....	34
7.1.1.2	Modelle CTM-1, CTM-2, CTM-3 .....	35
7.1.1.3	Modelle CTM-4 .....	36
7.2	Spannungsversorgung.....	36

7.3	Kabelmontage .....	37
7.4	Masseverbindung .....	38
7.4.1	CTM-1, CTM-2, CTM-3 Modelle.....	38
7.4.2	CTM-4 Modelle .....	39
7.4.3	CT-SF, CT-CF, CTF, CTH, CTP-Modelle.....	40
7.5	Austausch des Sensors.....	40
7.5.1	Eingabe des Kalibriercodes .....	41
7.5.2	Sensorkabel.....	42
<b>8.</b>	<b>Aus- und Eingänge.....</b>	<b>43</b>
8.1	Analogausgänge.....	43
8.1.1	Ausgabekanal 1 .....	43
8.1.2	Ausgabekanal 2 (nur CT-SF02, CT-SF15, CT-SF22, CTH, CTP-7 und CTP-3) .....	43
8.2	Digitale Schnittstellen .....	44
8.2.1	USB-Schnittstelle.....	45
8.2.1.1	Installation .....	45
8.2.1.2	Treiber-Installation der Schnittstelle .....	45
8.2.2	RS232-Schnittstelle .....	46
8.2.2.1	Installation .....	46
8.2.2.2	Software-Installation .....	46
8.2.3	RS485-Schnittstelle .....	47
8.2.3.1	Installation .....	47
8.2.3.2	Software-Installation .....	48
8.2.4	Profibus-Schnittstelle.....	49
8.2.4.1	Installation .....	49
8.2.4.2	Inbetriebnahme Profibus.....	50
8.2.5	CAN BUS Interface .....	51
8.2.6	Modbus RTU.....	53
8.2.6.1	Serielle Schnittstellenparameter .....	53
8.2.6.2	Protokoll .....	53
8.2.6.3	Installationsübersicht .....	53
8.2.6.4	Anschluss von mehr als einem Gerät (Synchronisierung) .....	56
8.2.6.5	Digitalkommandoübersicht für Modbus RTU Digitalschnittstellen für CT und CTLaser Sensoren.....	56
8.2.7	Ethernet-Schnittstelle .....	57
8.2.7.1	Installation .....	57
8.2.7.2	Installation der Ethernet-Schnittstelle in einem Netzwerk .....	58
8.2.7.3	Deinstallation der Ethernet-Schnittstelle in einem Netzwerk.....	61
8.2.7.4	Direktverbindung zu einem PC .....	62

	8.2.7.5	Einstellungen in der CompactConnect-Software .....	67
	8.2.7.7	Rücksetzen des Ethernet-Adapters .....	68
8.3		Relaisausgänge .....	69
8.4		Funktionseingänge (nicht für das Modell CTM-4).....	70
8.5		Alarmer.....	71
	8.5.1	Ausgabekanal 1 und 2 (Kanal 2 nur bei CT-SF / CTP-7 und CTP-3).....	71
	8.5.2	Visuelle Alarmer.....	71
	8.5.3	Open-collector-Ausgang / AL2.....	72
8.6		I/O Pins (nur für CTM-4).....	73
<b>9.</b>		<b>Bedienung.....</b>	<b>74</b>
9.1		Sensoreinstellungen .....	74
	9.1.1	Wiederherstellung der Werkseinstellung .....	75
	9.1.2	Funktionsparameter .....	75
	9.1.3	Erläuterung zu den Funktionsparametern .....	77
	9.1.4	Funktionsparameter beim CTM-4 Modell .....	80
	9.1.5	Erläuterung zu den Funktionsparametern beim CTM-4 Modell .....	81
9.2		Peak Picker-Funktion beim CTM-4 .....	82
9.3		Fehlermeldungen.....	83
	9.3.1	Modelle CT-SF02, CT-SF15, CT-SF22, CTH und CTP-7 .....	83
	9.3.2	Modelle CTM-1, CTM-2, CTM-3.....	83
<b>10.</b>		<b>Hinweise für den Betrieb .....</b>	<b>84</b>
10.1		Reinigung.....	84
<b>11.</b>		<b>CompactConnect / CompactPlus Connect Software .....</b>	<b>85</b>
11.1		Installation.....	85
11.2		Deinstallation .....	85
11.3		Systemvoraussetzungen .....	85
11.4		Hauptfunktionen .....	86
<b>12.</b>		<b>Kommunikationseinstellungen .....</b>	<b>87</b>
12.1		Seriell Interface .....	87
12.2		Protokoll.....	87
12.3		ASCII-Protokoll.....	88
12.4		Speichern von Parametereinstellungen .....	89
<b>13.</b>		<b>Prinzip der Infrarot-Temperaturmessung .....</b>	<b>90</b>

<b>14.</b>	<b>Emissionsgrad.....</b>	<b>91</b>
14.1	Definition .....	91
14.2	Bestimmung eines unbekanntes Emissionsgrades .....	91
14.3	Charakteristische Emissionsgrade.....	92
<b>15.</b>	<b>Haftung für Sachmängel .....</b>	<b>93</b>
<b>16.</b>	<b>Service, Reparatur.....</b>	<b>93</b>
<b>17.</b>	<b>Außerbetriebnahme, Entsorgung .....</b>	<b>93</b>

## **Anhang**

<b>A 1</b>	<b>Optionales Zubehör .....</b>	<b>94</b>
A 1.1	Montagezubehör .....	94
A 1.2	Freiblasvorsätze.....	96
A 1.2.1	Standard-Freiblasvorsatz .....	96
A 1.2.2	Laminarfreiblasvorsatz .....	97
A 1.3	CF-Vorsatzoptik und Schutzfenster .....	98
A 1.4	Weiteres Zubehör .....	102
A 1.4.1	Rechtwinkel-Spiegelvorsatz .....	102
A 1.4.2	Tragschienenmontageplatte für Controller .....	103
A 1.4.3	Kippgelenk für CT-Sensoren .....	103
A 1.4.4	Laser-Visierhilfe.....	104
A 1.4.5	OEM-Laser-Visierhilfe .....	105
A 1.4.6	Massivgehäuse.....	106
A 1.4.7	Zubehör für Massivgehäuse.....	107
A 1.4.8	Rohradapter und Reflexionsschutzrohre .....	108
<b>A 2</b>	<b>Werkseinstellungen.....</b>	<b>109</b>
<b>A 3</b>	<b>Emissionsgradtabelle Metalle .....</b>	<b>111</b>
<b>A 4</b>	<b>Emissionsgradtabelle Nichtmetalle.....</b>	<b>114</b>
<b>A 5</b>	<b>Adaptive Mittelwertbildung .....</b>	<b>116</b>

## 1. Sicherheit

Die Systemhandhabung setzt die Kenntnis der Betriebsanleitung voraus.

### 1.1 Verwendete Zeichen

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Bezeichnungen verwendet:



Zeigt eine gefährliche Situation an, die zu geringfügigen oder mittelschweren Verletzungen führt, falls diese nicht vermieden wird.



Zeigt eine Situation an, die zu Sachschäden führen kann, falls diese nicht vermieden wird.



Zeigt eine ausführende Tätigkeit an.



Zeigt einen Anwendertipp an.

Messung

Zeigt eine Hardware oder eine(n) Schaltfläche/Menüeintrag in der Software an.

### 1.2 Warnhinweise



Schließen Sie die Spannungsversorgung und das Anzeige-/Ausgabegerät nach den Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel an.

> Verletzungsgefahr

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors und/oder des Controllers



Vermeiden Sie Stöße und Schläge auf den Sensor und den Controller.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors und/oder des Controllers

Vermeiden Sie grobe mechanische Gewalt am Sensor.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

Die Versorgungsspannung darf angegebene Grenzen nicht überschreiten.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors und/oder des Controllers

Schützen Sie das Sensorkabel vor Beschädigung.

> Zerstörung des Sensors, Ausfall des Messgerätes

Knicken Sie niemals das Sensorkabel ab, biegen Sie das Sensorkabel nicht in engen Radien. Der minimale Biegeradius beträgt 14 mm (statisch). Eine dynamische Bewegung ist nicht zulässig.

> Beschädigung des Sensorkabels, Ausfall des Messgerätes

Auf den Sensor dürfen keine lösungsmittelhaltigen Reinigungsmittel (weder für die Optik noch auf das Gehäuse) einwirken.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors

Vermeiden Sie abrupte Änderungen der Umgebungstemperatur.

> Ungenaue, fehlerhafte Messwerte

### **1.3 Hinweise zur CE-Kennzeichnung**

Für das Messsystem thermoMETER CT gilt:

- EU-Richtlinie 2014/30/EU
- EU-Richtlinie 2011/65/EU

Produkte, die das CE-Kennzeichen tragen, erfüllen die Anforderungen der zitierten EU-Richtlinien und der jeweils anwendbaren harmonisierten europäischen Normen (EN). Das Messsystem ist ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich und Laborbereich.

Die EU-Konformitätserklärung und die technischen Unterlagen werden gemäß den EU-Richtlinien für die zuständigen Behörden bereit gehalten.



## 1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das thermoMETER CT ist für den Einsatz im Industrie- und Laborbereich konzipiert. Es wird eingesetzt zur berührungslosen Temperaturmessung.
- Das System darf nur innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Werte betrieben werden, siehe Kap. 2..
- Das System ist so einzusetzen, dass bei Fehlfunktionen oder Totalausfall des Sensors keine Personen gefährdet oder Maschinen und andere materielle Güter beschädigt werden.
- Bei sicherheitsbezogener Anwendung sind zusätzlich Vorkehrungen für die Sicherheit und zur Schadensverhütung zu treffen.

## 1.5 Bestimmungsgemäßes Umfeld

- Schutzart:
  - Sensor: IP 65 (NEMA 4)
  - Controller: IP 65 (NEMA 4)
- Umgebungstemperatur:
  - Sensor: Siehe auch Kapitel Messtechnische Spezifikation, [siehe 3.5.](#)
  - Controller: 0 ... +85 °C

### HINWEIS

Vermeiden Sie nach Möglichkeit abrupte Änderungen der Umgebungstemperatur sowohl des Sensors als auch des Controllers.

> Ungenaue Messwerte

- Lagertemperatur:
  - Sensor: Siehe auch Kapitel Messtechnische Spezifikation, [siehe 3.5.](#)
  - Controller: -40 ... +85 °C
- Luftfeuchtigkeit: 10 ... 95 %, nicht kondensierend

## 2. Lasersicherheit

Die optional erhältlichen Laser-Visierhilfen (TM-LST-CT und TM-LSTOEM-CT) zum thermoMETER CT, siehe A 1.4.4, siehe A 1.4.5, arbeiten mit einem Halbleiterlaser der Wellenlänge 500 ... 650 nm (sichtbar/rot).

Die Laser-Visierhilfe ist in die Laserklasse 2 eingeordnet. Die maximale optische Leistung ist  $\leq 1$  mW.

**i** Beachten Sie die Laserschutzvorschriften.

### **VORSICHT**

Laserstrahlung.

Irritation oder Verletzung der Augen möglich. Schließen Sie die Augen oder wenden Sie sich sofort ab, falls die Laserstrahlung ins Auge trifft.

Beim Betrieb der Laser-Visierhilfe sind die einschlägigen Vorschriften nach DIN EN 60825-1 (VDE 0837, Teil 1 von 07/2015) und die in Deutschland gültige Unfallverhütungsvorschrift „Laserstrahlung“ (DGUV 12 von 04/2007) zu beachten. Danach gilt:

- Bei Lasereinrichtungen der Klasse 2 ist das Auge bei zufälliger, kurzzeitiger Einwirkung der Laserstrahlung, d.h. Einwirkungsdauer bis 0,25 s, nicht gefährdet.
- Lasereinrichtungen der Klasse 2 dürfen Sie deshalb ohne weitere Schutzmaßnahmen einsetzen, wenn Sie nicht absichtlich länger als 0,25 s in den Laserstrahl oder in spiegelnd reflektierte Strahlung hineinschauen.
- Da vom Vorhandensein des Lidschlussreflexes in der Regel nicht ausgegangen werden darf, sollte man bewusst die Augen schließen oder sich sofort abwenden, falls die Laserstrahlung ins Auge trifft.

Laser der Klasse 2 sind nicht anzeigepflichtig und ein Laserschutzbeauftragter ist nicht erforderlich.

Am Gehäuse der Laser-Visierhilfe ist folgendes Hinweisschild (Vorderseite) angebracht:



Abb. 1 Laserwarnschild und Laserhinweisschild

Für Reparatur und Service sind die Sensoren, ebenso die Laser-Visierhilfe, in jedem Fall an den Hersteller zu senden.

### 3. Technische Daten

#### 3.1 Funktionsprinzip

Die Sensoren der Serie thermoMETER CT sind berührungslos messende Infrarot-Temperatursensoren. Sie messen die von Objekten emittierte Infrarotstrahlung und berechnen auf dieser Grundlage die Oberflächentemperatur, [siehe 13](#).

Das Sensorgehäuse des thermoMETER CT besteht aus Edelstahl (Schutzgrad IP65), der Controller ist in einem separaten Zink-Druckgussgehäuse untergebracht.

**i** Der thermoMETER CT - Sensor ist ein empfindliches optisches System. Die Montage sollte deshalb ausschließlich über das vorhandene Gewinde erfolgen.

**HINWEIS**

Vermeiden Sie bitte grobe mechanische Gewalt am Sensor.  
> Zerstörung des Systems

### 3.2 Sensormodelle

Modell	Kurzbezeichnungen	Messbereich	Spektrale Empfindlichkeit	Typische Anwendungen
CT	CT-SF02 / CT-SF15	-50 ... 600 °C	8 - 14 $\mu\text{m}$	Nichtmetallische Oberflächen
	CT-SF22	-50 ... 975 °C		
CTF	CTF-SF15 / CTF-SF25	-50 ... 975 °C	8 - 14 $\mu\text{m}$	Schnelle Prozesse
CTH	CTH-SF02 / CTH-SF10	-40 ... 975 °C	8 - 14 $\mu\text{m}$	Hohe Umgebungstemperaturen (bis 250 °C)
CTM-1SF	CTM-1SF40 / CTM-1SF75 / CTM-1SF75H1	485 ... 2200 °C	1 $\mu\text{m}$	Metalle und Keramiken
CTM-2SF	CTM-2SF40 / CTM-2SF75 CTM-2SF75H1	250 ... 2000 °C	1,6 $\mu\text{m}$	Metalle und Keramiken
CTM-3SF	CTM-3SF22 / CTM-3SF33 / CTM-3SF75H1 / CTM-3SF75H2 / CTM-3SF75H3	50 ... 1800 °C	2,3 $\mu\text{m}$	Metalle bei geringen Objekttemperaturen (ab 50 °C)
CTM-4SF	CTM-4SF10	0 ... 500 °C	2,2 - 6 $\mu\text{m}$	Metalle bei geringen Objekttemperaturen (ab 0 °C)
CTP-7	CTP-7SF10	0 ... 710 °C	7,9 $\mu\text{m}$	Temperatur von dünnen Kunststoffolien
CTP-3	CTP-3SF15	50 ... 400 °C	3,43 $\mu\text{m}$	

In dieser Betriebsanleitung werden ausschließlich die Kurzbezeichnungen verwendet. Bei den Modellen CTM-1, CTM-2, CTM-3 und CTM-4 wird der Gesamtmessbereich jeweils in mehrere Teilbereiche unterteilt.

### 3.3 Allgemeine Spezifikation

	Sensor	Controller
Schutzart	IP65	
Umgebungstemperatur	Siehe auch Kapitel Messtechnische Spezifikation, <a href="#">siehe 3.5.</a>	0 ... 85 °C <sup>1</sup> 0 ... 75 °C (nur CTP-3)
Lagertemperatur	Siehe auch Kapitel Messtechnische Spezifikation, <a href="#">siehe 3.5.</a>	-40 ... 85 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	10 ... 95 %, nicht kondensierend	
Material	Edelstahl	Zink, gegossen
Abmessungen	28 mm x 14 mm bzw. 32 mm x 14 mm (integrierte CF-Linse), M12x1	89 mm x 70 mm x 30 mm
Abmessungen CTH, CTP-7, CTP-3	55 mm x 29,5 mm, M18x1 (mit Massivgehäuse)	89 mm x 70 mm x 30 mm
Gewicht	40 g (CTP-7 und CTP-3: 200 g)	420 g
Kabellängen	1 m (nur CT-SF02, CT-SF15, CT-SF22, CTF-SF15, CTF-SF22), 3 m (Standard bei CTH, CTM-1, CTM-2, CTM-3 <sup>2</sup> , CTM-4, CTP-7 und CTP-3), 8 m, 15 m	
Kabeldurchmesser	2,8 mm	
Umgebungstemperatur Kabel	Max. 180 °C [Hochtemperaturkabel für CTH: 250 °C]	
Vibration	IEC 68-2-6: 3 g 11 - 200 Hz, jede Achse	
Schock	IEC 68-2-27: 50 g, 11 ms, jede Achse	
Druckfestigkeit	8 bar	-
CompactConnect Software	optional	

1) Die Funktion der LCD-Anzeige kann bei unterschiedlichen Umgebungstemperaturen unter 0 °C eingeschränkt sein.

2) Die CTM-3 Modelle sind nur mit 3 m Kabel erhältlich.

### 3.4 Elektrische Spezifikation

Spannungsversorgung	8 - 36 VDC CTM-4: 8-30 VDC / 5 V USB / max. 1,2 W
Stromverbrauch	max. 100 mA
Ausgänge/ analog Kanal 1 <sup>1</sup>	wahlweise: 0/4 - 20 mA, 0 - 5/10 V, Thermoelement (J oder K) bzw. Alarmausgang (Signalquelle: Objekttemperatur)
Kanal 2 <sup>1</sup> (nur CT-SF02, CT-SF15, CT-SF22, CTP-7, CTP-3)	Sensortemperatur [-20 ... 180 °C], [-20 ... 250 °C bei CTH-SF02 oder CTH-SF10], [0 ... 75 °C bei CTP-3] als 0 – 5 V oder 0 – 10 V bzw. Alarmausgang (Signalquelle umschaltbar auf Objekttemperatur oder Controller- temperatur bei Nutzung als Alarmausgang)
Alarmausgang	Open-collector-Ausgang am Pin AL2 [24 V/50 mA]
Ausgangsimpedan- zen	max. Schleifenwiderstand 500 Ω (bei 8 - 36 VDC)
	min. 100 kΩ Lastwiderstand
	Thermoelement 20 Ω
Digitale Schnittstellen	USB, RS232, RS485, CAN, Profibus DP, Ethernet, Modbus RTU (über optionale Steckmodule)
Relaisausgang	2 x 60 VDC/42 VAC <sub>eff</sub> , 0,4 A; potentialfrei (optionales Steckmodul)
Funktionseingänge	F1 bis F3; über Software programmierbar für folgende Funktionen: - externe Emissionsgradeinstellung - Hintergrundstrahlungskompensation - Trigger (Rücksetzen der Haltefunktion) Eingangsimpedanz F2 und F3: 43 kΩ CTM-4: I/O1, I/O2, I/O3-Pins über Software frei wählbar

1) Für das Modell CTM-4 ist der Ausgang 1 und 2 frei wählbar: Analog mA/mV, Alarm mA/mV, TCK

### 3.5 Messtechnische Spezifikation

#### 3.5.1 Modell CT

Typ	CT-SF02	CT-SF15	CT-SF-22
Temperaturbereich (skalierbar)	-50 ... 600 °C	-50 ... 600 °C	-50 ... 975 °C
Umgebungstemperatur (Sensor)	-20 ... 130 °C	-20 ... 180 °C	-20 ... 180 °C
Lagertemperatur (Sensor)	-40 ... 130 °C	-40 ... 180 °C	-40 ... 180 °C
Spektralbereich	8 ... 14 $\mu$ m		
Optische Auflösung	2:1	15:1	22:1
Systemgenauigkeit <sup>1 2 3</sup>	$\pm 1$ °C oder $\pm 1$ %		
Reproduzierbarkeit <sup>1 3</sup>	$\pm 0,5$ °C oder $\pm 0,5$ %		
Temperaturkoeffizient <sup>4</sup>	$\pm 0,05$ K/K oder $\pm 0,05$ %/K (es gilt der jeweils größere Wert)		
Temperaturauflösung (NETD) <sup>3 5</sup>	0,1 K	0,05 K	
Einstellzeit (95 % Signal)	150 ms		
Aufwärmzeit	10 min		
Emissionsgrad/ Verstärkung	0,100 ... 1,100 (einstellbar über Programmier Tasten oder Software)		
Transmissionsgrad	0,100 ... 1,000 (einstellbar über Programmier Tasten oder Software)		
Schnittstelle (optional)	USB, RS232, RS485, CAN, Profibus DP, Ethernet, Modbus RTU (über optionale Steckmodule)		
Signalverarbeitung	Mittelwert, MAX, MIN (einstellbar über Programmier Tasten oder Software)		
Software (optional)	CompactConnect		

1) Bei Umgebungstemperatur  $23 \pm 5$  °C; der jeweils größere Wert gilt.

2) Genauigkeit bei Nutzung des Thermoelement-Ausgangs:  $\pm 2,5$  °C oder  $\pm 1$  %

3) Bei Objekttemperaturen  $> 0$  °C,  $\epsilon = 1$

4) Für Umgebungstemperaturen (Sensor)  $< 18$  °C und  $> 28$  °C

5) Bei einer Zeitkonstante von 200 ms und einer Objekttemperatur von 25 °C

**i** Bei den CT-Modellen CT-SF02 darf das Sensorkabel während der Messung nicht bewegt werden.

## 3.5.2 Modelle CTF / CTH

Typ	CTF-SF15	CTF-SF25	CTH-SF02	CTH-SF10
Temperaturbereich (skalierbar)	-50 ... 975 °C	-50 ... 975 °C	-40 ... 975 °C	-40 ... 975 °C
Umgebungstemperatur (Sensor)	-20 ... 120 °C	-20 ... 120 °C	-20 ... 250 °C	-20 ... 250 °C
Lagertemperatur (Sensor)	-40 ... 120 °C	-40 ... 120 °C	-40 ... 250 °C	-40 ... 250 °C
Spektralbereich	8 ... 14 $\mu$ m			
Optische Auflösung	15:1	25:1	2:1	10:1
Systemgenauigkeit <sup>1 2 3</sup>	$\pm 2$ °C oder $\pm 1$ %		$\pm 1,5$ °C oder $\pm 1$ %	
Reproduzierbarkeit <sup>1 3</sup>	$\pm 0,75$ °C oder $\pm 0,75$ %		$\pm 0,5$ °C oder $\pm 0,5$ %	
Temperaturkoeffizient <sup>4</sup>	$\pm 0,05$ K/K oder $\pm 0,05$ %/K (es gilt der jeweils größere Wert)			
Temperaturauflösung (NETD) <sup>3 5</sup>	0,2 K	0,4 K	0,25 K	0,25 K
Einstellzeit (95 % Signal)	9 ms	6 ms	100 ms	100 ms
Erfassungszeit (50 % Signal)	4 ms	3 ms	-	-
Aufwärmzeit	10 min			
Emissionsgrad/ Verstärkung	0,100 ... 1,100 (einstellbar über Programmier Tasten oder Software)			
Transmissionsgrad	0,100 ... 1,000 (einstellbar über Programmier Tasten oder Software)			
Signalverarbeitung	Mittelwert, MAX, MIN (einstellbar über Programmier Tasten oder Software)			
Software (optional)	CompactConnect			

1) Bei Umgebungstemperatur  $23 \pm 5$  °C; der jeweils größere Wert gilt.

2) Genauigkeit bei Nutzung des Thermoelement-Ausgangs:  $\pm 2,5$  °C oder  $\pm 1$  %

3) Bei Objekttemperaturen  $\geq 20$  °C;  $\epsilon = 1$

4) Für Umgebungstemperaturen (Sensor)  $< 18$  °C und  $> 28$  °C

5) Bei einer Zeitkonstante von 100 ms, adaptiver Mittelwertbildung und einer Objekttemperatur von 25 °C

**i** Bei den CT-Modellen CTH-SF02 und CTH-SF10 darf das Sensorkabel während der Messung nicht bewegt werden.



### 3.5.3 Modelle CTM

Typ	CTM-1SF40	CTM-1SF75	CTM-1SF75H1	CTM-2SF40
Temperaturbereich (skalierbar)	485 ... 1050 °C	650 ... 1800 °C	800 ... 2200 °C	250 ... 800 °C
Umgebungstemperatur (Sensor)	-20 ... 100 °C	-20 ... 100 °C	-20 ... 100 °C	-20 ... 125 °C
Lagertemperatur (Sensor)	-40 ... 100 °C	-40 ... 100 °C	-40 ... 100 °C	-40 ... 125 °C
Spektralbereich	1 μm			1,6 μm
Optische Auflösung	40:1	75:1	75:1	40:1
Systemgenauigkeit <sup>1 2 3</sup>	± (0,3 % T <sub>MESS</sub> + 2 °C)			
Reproduzierbarkeit <sup>1 3</sup>	± (0,1 % T <sub>MESS</sub> + 1 °C)			
Temperaturkoeffizient <sup>4</sup>	±0,05 K/K oder ±0,05 %/K (es gilt der jeweils größere Wert)			
Temperaturaufösung (NETD) <sup>3</sup>	0,1 K			
Einstellzeit (90 % Signal)	1 ms <sup>5</sup>			
Emissionsgrad/ Verstärkung	0,100 ... 1,100 (einstellbar über Programmier Tasten oder Software)			
Transmissionsgrad	0,100 ... 1,000 (einstellbar über Programmier Tasten oder Software)			
Signalverarbeitung	Mittelwert, MAX, MIN (einstellbar über Programmier Tasten oder Software)			
Software (optional)	CompactConnect			

1) Bei Umgebungstemperatur 23 ±5 °C

2) Genauigkeit bei Nutzung des Thermoelement-Ausgangs: ±3,5 °C oder ±1 %

3) ε = 1 / Ansprechzeit 1 s

4) Für Umgebungstemperaturen (Sensor) < 18 °C und > 28 °C

5) Mit dynamischer Anpassung bei geringen Signalpegeln

Typ		CTM-2SF75	CTM-2SF75H1	CTM-3SF22	CTM-3SF33
Temperaturbereich (skalierbar)		385 ... 1600 °C	490 ... 2000 °C	50 ... 400 °C <sup>1 2</sup>	100 ... 600 °C <sup>1 2</sup>
Umgebungstemperatur	Sensor	-20 ... 125 °C		-20 ... 85 °C	
	Controller	0 ... 85 °C			
Lagertemperatur	Sensor	-40 ... 125 °C		-40 ... 85 °C	
	Controller	-40 ... 85 °C			
Spektralbereich		1,6 µm		2,3 µm	
Optische Auflösung		75:1	75:1	22:1	33:1
Systemgenauigkeit <sup>3 4 5</sup>		± (0,3 % T <sub>MESS</sub> + 2 °C)			
Reproduzierbarkeit <sup>3 5</sup>		± (0,1 % T <sub>MESS</sub> + 2 °C)			
Temperaturkoeffizient <sup>6</sup>		±0,05 K/K oder ±0,05 %/K (es gilt der jeweils größere Wert)			
Temperaturauflösung (NETD) <sup>5</sup>		0,1 K			
Einstellzeit (90 % Signal) <sup>7</sup>		1 ms			
Emissionsgrad/ Verstärkung		0,100 ... 1,100 (einstellbar über Programmier Tasten oder Software)			
Transmissionsgrad		0,100 ... 1,000 (einstellbar über Programmier Tasten oder Software)			
Signalverarbeitung		Mittelwert, MAX, MIN (einstellbar über Programmier Tasten oder Software)			
Software (optional)		CompactConnect			

1)  $T_{\text{Objekt}} > T_{\text{Sensor}} + 25 \text{ °C}$

2) Spezifikation gültig bei Objekttemperaturen  $\geq$  Messbereichsanfang +50 °C

2) Bei Umgebungstemperatur  $23 \pm 5 \text{ °C}$

3) Genauigkeit bei Nutzung des Thermoelement-Ausgangs:  $\pm 2,5 \text{ °C}$  oder  $\pm 1 \text{ %}$

4)  $\varepsilon = 1 / \text{Ansprechzeit } 1 \text{ s}$

5) Für Umgebungstemperaturen (Sensor)  $< 18 \text{ °C}$  und  $> 28 \text{ °C}$

6) Mit dynamischer Anpassung bei geringen Signalpegeln

Typ		CTM-3SF75H1	CTM-3SF75H2	CTM-3SF75H3	CTM-4SF10
Temperaturbereich (skalierbar) <sup>1</sup>		150 ... 1000 °C	200 ... 1500 °C	250 ... 1800 °C	0 ... 500 °C
Umgebungstemperatur	Sensor	-20 ... +85 °C			0 ... +70 °C
	Controller	0 ... +85 °C			
Lagertemperatur	Sensor	-40 ... +125 °C			-40 ... +85 °C
	Controller	-40 ... +85 °C			
Spektralbereich		2,3 μm			2,2-6 μm
Optische Auflösung		75:1			10:1
Systemgenauigkeit <sup>2,3</sup>		± (0,3 % T <sub>MESS</sub> + 2 °C) <sup>4</sup>			
Reproduzierbarkeit <sup>2</sup>		± (0,1 % T <sub>MESS</sub> + 1 °C) <sup>4</sup>			
Temperaturkoeffizient <sup>4</sup>		±0,05 K/K oder ±0,05 %/K (es gilt der jeweils größere Wert)			
Temperaturauflösung (NETD)		0,1 K <sup>5</sup>			120 mK <sup>6</sup>
Einstellzeit (90 % Signal)		1 ms <sup>7</sup>			300 μs / 90 μs <sup>8</sup>
Emissionsgrad/ Verstärkung		0,100 ... 1,100 (einstellbar über Programmier Tasten oder Software)			
Transmissionsgrad		0,100 ... 1,000 (einstellbar über Programmier Tasten oder Software)			
Signalverarbeitung		Mittelwert, MAX, MIN (einstellbar über Programmier Tasten oder Software)			
Software (optional)		CompactConnect			CompactPlus Connect

1) Spezifikation gültig bei Objekttemperaturen ≥ Messbereichsanfang +50 °C

2) Bei Umgebungstemperatur 23±5 °C

3) Genauigkeit bei Nutzung des Thermoelement-Ausgangs: ±2,5 °C oder ±1 %

4) Mit dynamischer Anpassung bei geringen Signalpegeln

5)  $\epsilon = 1$  / Einstellzeit 1 s

6) Bei Zeitkonstante 1 ms und T<sub>obj</sub> = 50 °C

7) Für Umgebungstemperaturen (Sensor) < 18 °C und > 28 °C

8) 90 μs Erfassungszeit

## 3.5.4 Modelle CTP

Typ		CTP-7	CTP-3
Temperaturbereich (skalierbar)		0 ... 710 °C	50 ... 400 °C
Umgebungstemperatur	Sensor	-20 ... 85 °C	-0 ... 75 °C
	Controller	0 ... 85 °C	-0 ... 75 °C
Lagertemperatur	Sensor	-40 ... 85 °C	
	Controller	-40 ... 85 °C	
Spektralbereich		7,9 $\mu\text{m}$	3,43 $\mu\text{m}$
Optische Auflösung		10:1	15:1
Systemgenauigkeit <sup>1 2</sup>		$\pm 1,5$ °C oder $\pm 1$ % <sup>3 4</sup>	$\pm 3$ °C oder $\pm 1$ %
Reproduzierbarkeit <sup>1</sup>		$\pm 0,5$ °C oder $\pm 0,5$ % <sup>3 4</sup>	$\pm 1,5$ °C
Temperaturkoeffizient <sup>5</sup>		$\pm 0,05$ K/K or $\pm 0,05$ %/K (es gilt der jeweils größere Wert)	
Temperaturauflösung (NETD) <sup>3</sup>		0,5 K	0,1 K
Einstellzeit (90 % Signal)		150 ms	100 ms
Emissionsgrad/ Verstärkung		0,100 ... 1,100 (einstellbar über Programmier Tasten oder Software)	
Transmissionsgrad		0,100 ... 1,100 (einstellbar über Programmier Tasten oder Software)	
Signalverarbeitung		Mittelwert, MAX, MIN (einstellbar über Programmier Tasten oder Software); erweiterte Haltefunktionen mit Threshold und Hysterese	
Software (optional)		CompactConnect	

1) Bei Umgebungstemperatur  $23 \pm 5$  °C; der jeweils größere Wert gilt

2) Genauigkeit bei Nutzung des Thermoelement-Ausgangs:  $\pm 2,5$  °C oder  $\pm 1$  %

3)  $\varepsilon = 1$  / Einstellzeit 1 s

4) Bei Objekttemperaturen  $\geq 25$  °C

5) Für Umgebungstemperaturen (Sensor)  $< 18$  °C und  $> 28$  °C

## 4. Lieferung

### 4.1 Lieferumfang

- 1 thermoMETER CT Sensor
- 1 Controller
- 1 Anschlusskabel
- 1 Montagemutter
- 1 Montageanleitung

- ➡ Nehmen Sie die Teile des Messsystems vorsichtig aus der Verpackung und transportieren Sie sie so weiter, dass keine Beschädigungen auftreten können.
- ➡ Prüfen Sie die Lieferung nach dem Auspacken sofort auf Vollständigkeit und Transportschäden.
- ➡ Wenden Sie sich bitte bei Schäden oder Unvollständigkeit sofort an den Hersteller oder Lieferanten.

Optionales Zubehör finden Sie in den Kapiteln

- Montagezubehör, [siehe A 1.1](#)
- Freiblasvorsätze, [siehe A 1.2](#)
- CF-Vorsatzoptik und Schutzfenster, [siehe A 1.3](#)
- Weiteres Zubehör, [siehe A 1.4](#)

### 4.2 Lagerung

- Lagertemperatur, [siehe 3.5](#)
- Luftfeuchtigkeit: 10 ... 95 %, nicht kondensierend

## 5. Optische Diagramme

Die folgenden optischen Diagramme zeigen den Durchmesser des Messflecks in Abhängigkeit von der Messentfernung. Die Messfleckgröße bezieht sich auf 90 % der Strahlungsenergie. Die Entfernung wird jeweils von der Vorderkante des Sensors gemessen.

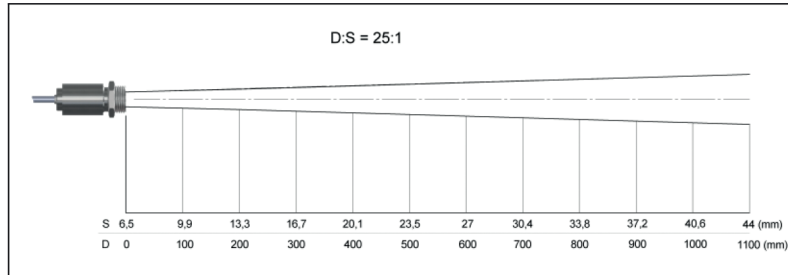
Die Größe des zu messenden Objektes und die optische Auflösung des IR-Thermometers bestimmen den Maximalabstand zwischen Sensor und Objekt. Zur Vermeidung von Messfehlern sollte das Messobjekt das Gesichtsfeld der Sensoroptik vollständig ausfüllen. Das bedeutet, der Messfleck muss immer mindestens gleich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

D = Entfernung von der Vorderkante des Gerätes zum Messobjekt

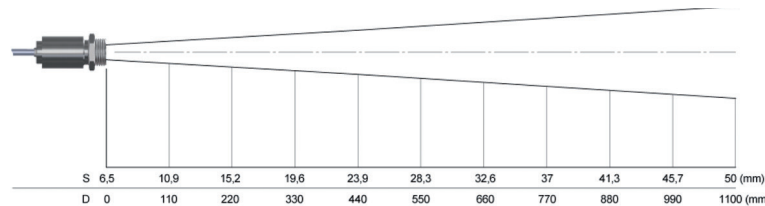
S = Messfleckgröße

Das Verhältnis D:S gilt für die Fokulentfernung.

**CTF-SF25**  
**Optik: SF**  
**D:S: 25:1**



**CT-SF22**  
**Optik: SF**  
**D:S: 22:1**



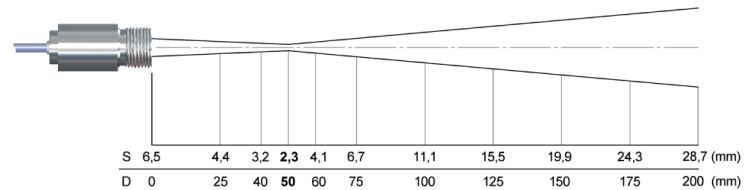
**CT-CF22**

**Optik: CF-integriert**

**D:S: 22:1**

**2,3mm@ 50mm**

**D:S (Fernfeld) = 6:1**



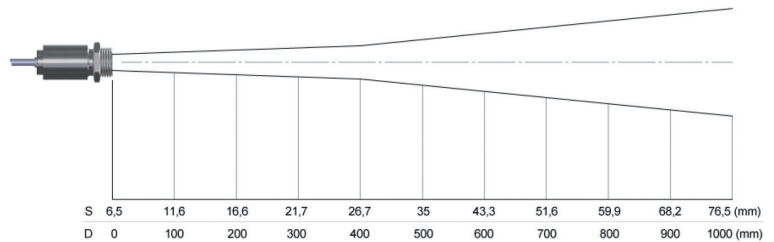
**CT-SF15**

**CTF-SF15**

**CTP-3**

**Optik: SF**

**D:S: 15:1**



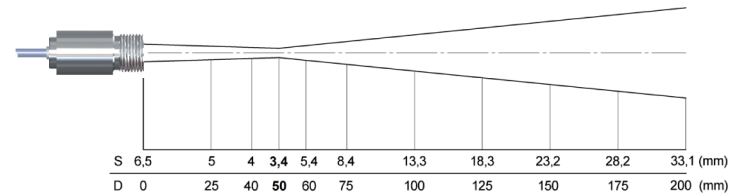
**CT-CF15**

**Optik: CF integriert**

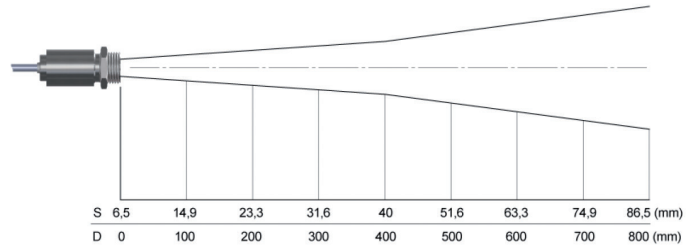
**D:S: 15:1**

**3,4mm@ 50mm**

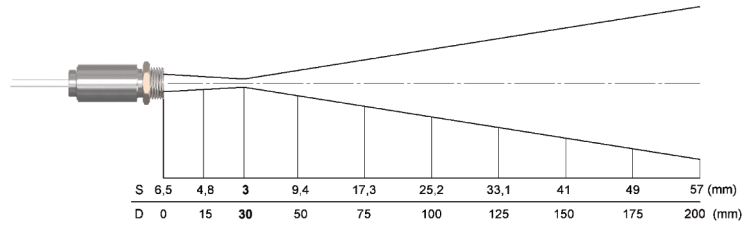
**D:S (Fernfeld) = 5:1**



**CTH-SF10**  
**CTM-4**  
**CTP-7**  
**Optik: SF**  
**D:S: 10:1**

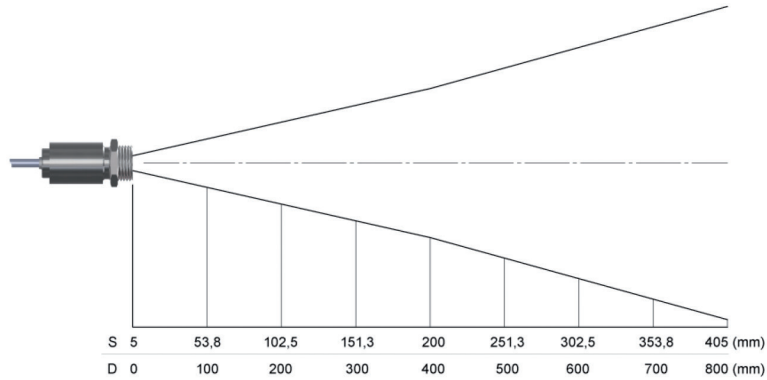


**CTH-CF10**  
**Optik: CF1-integriert**  
**D:S: 10:1**  
  
**3,0mm@ 30mm**  
**D:S (Fernfeld) = 3:1**

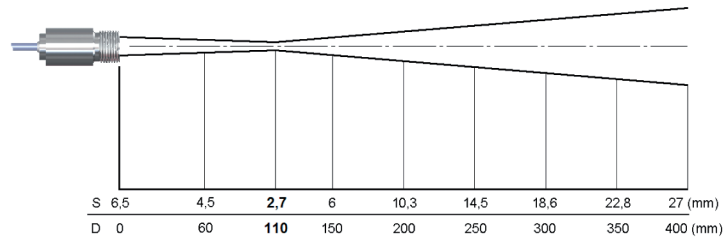




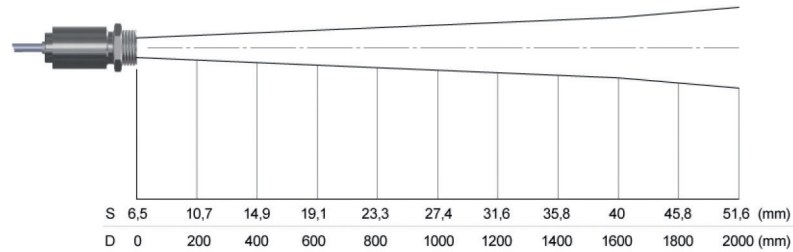
**CT-SF02**  
**CTH-SF02**  
**Optik: SF**  
**D:S: 2:1**



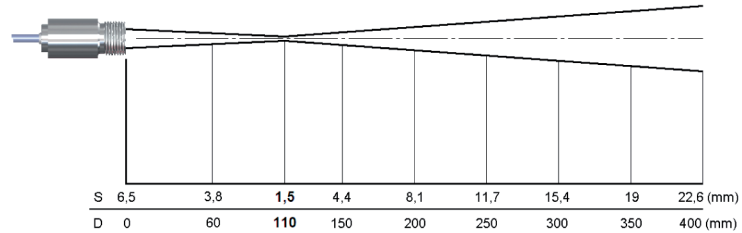
**CTM-1CF40**  
**CTM-2CF40**  
**Optik: CF-integriert**  
**D:S: 40:1**  
**2,7mm@ 110mm**  
**D:S (Fernfeld) = 12:1**



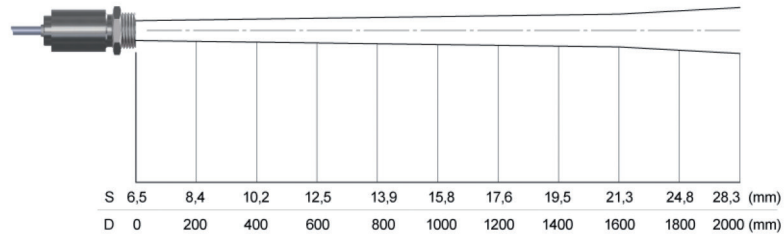
**CTM-1SF40**  
**CTM-2SF40**  
**Optik: SF**  
**D:S: 40:1**



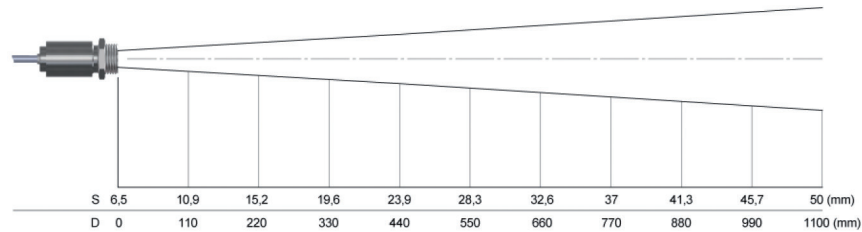
**CTM-1CF75**  
**CTM-1CF75H1**  
**CTM-2CF75**  
**CTM-2CF75H1**  
**CTM-3CF75H1**  
**CTM-3CF75H2**  
**CTM-3CF75H3**  
**Optik: CF-integriert**  
**D:S: 75:1**  
**1,5mm@ 110mm**  
**D:S (Fernfeld) = 14:1**



**CTM-1SF75**  
**CTM-1SF75H1**  
**CTM-2SF75**  
**CTM-2SF75H1**  
**CTM-3SF75H1**  
**CTM-3SF75H2**  
**CTM-3SF75H3**  
**Optik: SF**  
**D:S: 75:1**

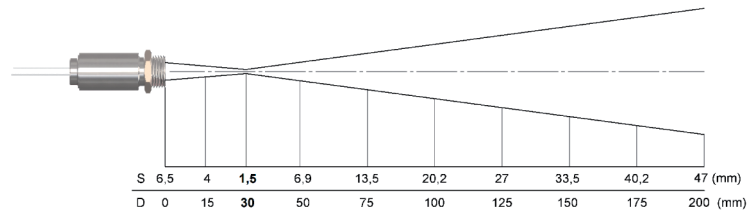


**CTM-3SF22**  
**Optik: SF**  
**D:S: 22:1**



**CTM-3CF1-22**  
**Optik: CF1-integriert**  
**D:S: 22:1**

**1,5mm@ 30mm**  
**D:S (Fernfeld) = 3,5:1**



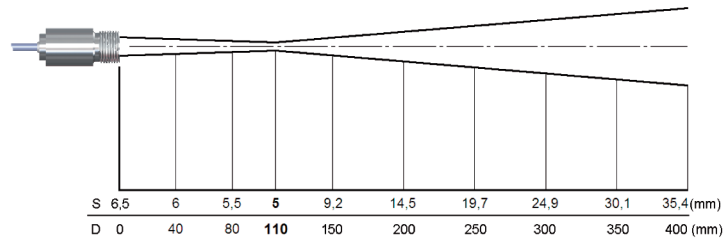
**CTM-3CF22**

**Optik: CF**

**D:S: 22:1**

**5mm@ 110mm**

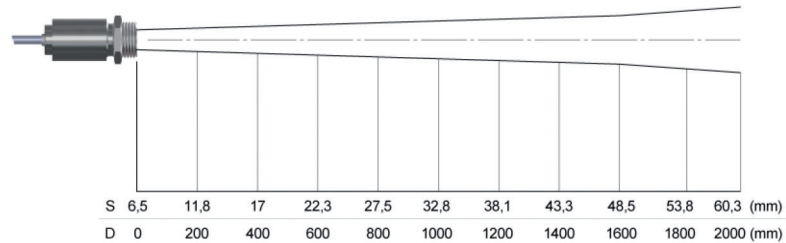
**D:S (Fernfeld) = 9:1**



**CTM-3SF33**

**Optik: SF**

**D:S: 33:1**



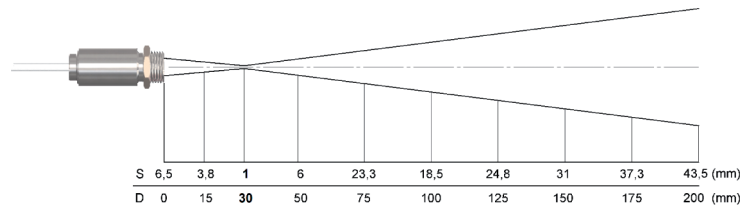
**CTM-3CF1-33**

**Optik: CF1**

**D:S: 33:1**

**1,0mm@ 30mm**

**D:S (Fernfeld) = 4:1**



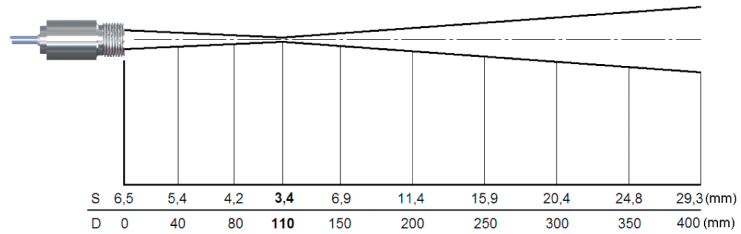
**CTM-3CF33**

**Optik: CF**

**D:S: 33:1**

**3,4mm@ 110mm**

**D:S (Fernfeld) = 11:1**



## 6. Mechanische Installation

Die thermoMETER CT-Sensoren 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 Sensors auf das Objekt erleichtern.

Die thermoMETER CTH- und CTP-Sensoren werden mit Massivgehäuse geliefert und können über das M18x1-Gewinde installiert werden, [siehe Abb. 4](#).

**i** Alle Zubehörteile können unter Verwendung der in Klammern [ ] angegebenen Artikelnummern bestellt werden.

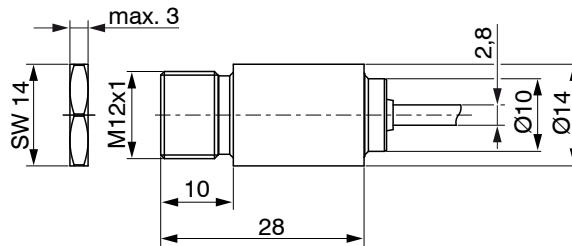


Abb. 2 Maßzeichnung Sensor, Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu

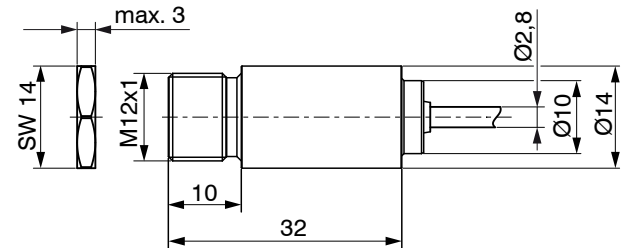
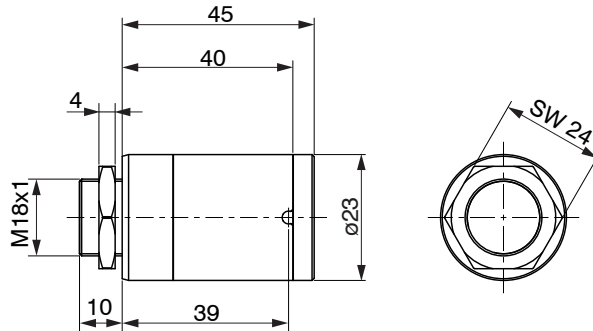


Abb. 3 Maßzeichnung Sensor mit integrierter CF-Linse, Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu



**i** Der optische Strahlengang muss frei von jeglichen Hindernissen sein.

*Abb. 4 Maßzeichnung Massivgehäuse (Standard bei CTH und CTP), Abmessungen in mm, nicht maßstabgetreu*

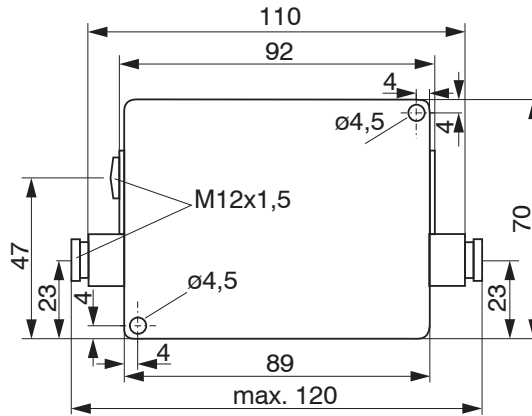


Abb. 5 Maßzeichnung Controller, Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu

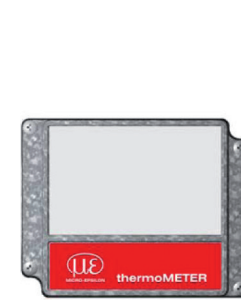
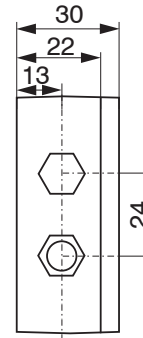


Abb. 6 Controller mit geschlossenem Gehäusedeckel [TM-COV-CT]

Der Controller kann wahlweise auch mit geschlossenem Gehäusedeckel (Display und Programmier Tasten von außen nicht zugänglich) bestellt werden [TM-COV-CT], [siehe Abb. 6](#).

- Bei den Modellen CT-SF02, CTH-SF02 und CTH-SF10 darf das Sensorkabel während der Messung nicht bewegt werden.



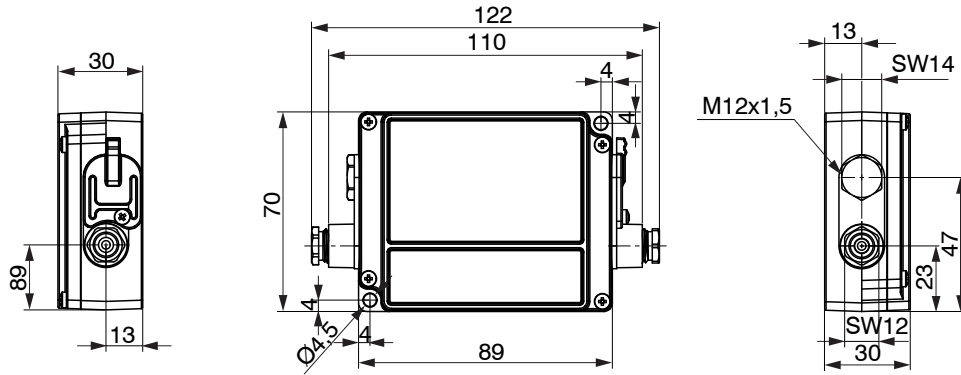


Abb. 7 Maßzeichnung Controller CTM-4, Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu

## 7. Elektrische Installation

### 7.1 Anschluss der Kabel

➔ Öffnen Sie bitte zunächst den Deckel des Controllers (4 Schrauben), um den thermoMETER CT anzuschließen.

Im unteren Bereich befinden sich die Schraubklemmen für den Anschluss der Kabel.

#### 7.1.1 Anschlussbelegung

##### 7.1.1.1 Modelle CT-SF02, CT-SF15, CT-SF22, CTF-SF15, CTF-SF25, CTH-SF02, CTH-SF10, CTP-7 und CTP-3

Pin	Erklärung
+8 ... 36 VDC	Spannungsversorgung
GND	Masse (0 V) der Spannungsversorgung
GND	Masse (0 V) der internen Ein- und Ausgänge
OUT-AMB	Analogausgang Sensortemperatur (mV)
OUT-TC	Analogausgang Thermoelement (J oder K)
OUT-mV/mA	Analogausgang Objekttemperatur (mV oder mA)
F1, F2, F3	Funktionseingänge
AL2	Alarm 2 (Open-collector Ausgang)
3V SW	3 VDC, schaltbar, für Laser-Visierhilfe
GND	Masse (0 V) für Laser-Visierhilfe
BROWN	Temperaturfühler Sensor
WHITE	Temperaturfühler Sensor
GREEN	Detektorsignal (-)
YELLOW	Detektorsignal (+)

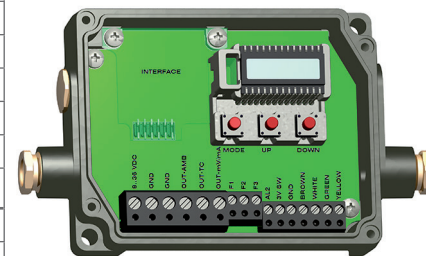


Abb. 8 Geöffneter Controller CT-SF02, CT-SF15, CT-SF22 | CTP-7 | CTF-SF15, CTF-SF25, CTH-SF02, CTH-SF10 mit Anschlussklemmen

## 7.1.1.2 Modelle CTM-1, CTM-2, CTM-3

Pin	Erklärung
+8 ... 36 VDC	Spannungsversorgung
GND	Masse (0 V) der Spannungsversorgung
GND	Masse (0 V) der internen Ein- und Ausgänge
AL2	Alarm 2 (Open-collector-Ausgang)
OUT-TC	Analogausgang Thermoelement (J oder K)
OUT-mV/mA	Analogausgang Objekttemperatur (mV oder mA)
F1, F2, F3	Funktionseingänge
GND	Masse (0 V)
3V SW	3 VDC, schaltbar, für Laser-Visierhilfe
GND	Masse (0 V) für Laser-Visierhilfe
BROWN	Temperaturfühler Sensor (NTC)
WHITE	Masse Sensor
GREEN	Spannungsversorgung Sensor
YELLOW	Detektorsignal

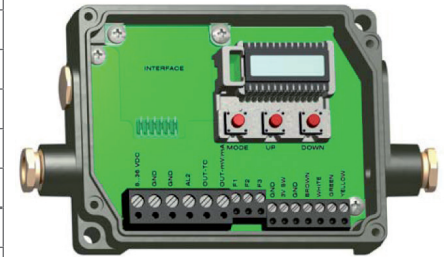


Abb. 9 Geöffneter Controller (CTM-1, CTM-2, CTM-3) mit Anschlussklemmen

### 7.1.1.3 Modelle CTM-4

Pin	Erklärung
+8 ... 36 VDC	Spannungsversorgung
GND	Masse (0 V) der Spannungsversorgung
GND	Masse (0 V) der internen Ein- und Ausgänge
AL2	Alarm 2 (Open-collector-Ausgang)
OUT-1	Analogausgang mA, mV, TCK
OUT-2	Analogausgang mA, mV, TCK
I/O1, I/O2, I/O3	Ein- und Ausgänge
GND	Masse (0 V)
PINK	3 VDC, schaltbar, für Laser-Visierhilfe
GRAY	Masse für Pin PINK
BROWN	Temperaturfühler Sensor (NTC)
WHITE	Masse Sensor
GREEN	Spannungsversorgung Sensor
YELLOW	Detektorsignal

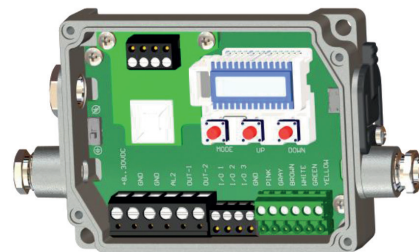


Abb. 10 Geöffneter Controller CTM-4 mit Anschlussklemmen

## 7.2 Spannungsversorgung

Bitte verwenden Sie ein Netzteil mit einer Ausgangsspannung von 8 - 36 VDC, welches einen Strom von mindestens 100 mA liefert. Die Restwelligkeit sollte max. 200 mV betragen.

Legen Sie auf keinen Fall eine Spannung an die Analogausgänge an.  
> Zerstörung des Ausganges

Der thermoMETER CT ist kein Zweileitersensor!

**HINWEIS**

### 7.3 Kabelmontage

Die vorhandene Kabelverschraubung M12x1,5 des Controllers 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 Aderenden.
- ➡ Schieben Sie nacheinander die Druckschraube, Unterlegscheiben, Gummidichtung der Kabelverschraubung, [siehe Abb. 11](#), über das vorbereitete Kabelende.
- ➡ Spreizen Sie das Schirmgeflecht auseinander und fixieren Sie den Kabelschirm zwischen zwei Metallscheiben.
- ➡ Führen Sie das Kabel bis zum Anschlag in die Kabelverschraubung ein.
- ➡ Schrauben Sie die Kappe fest an.

Die einzelnen Adern können nun entsprechend ihrer Farben in die vorgesehenen Schraubklemmen befestigt werden.

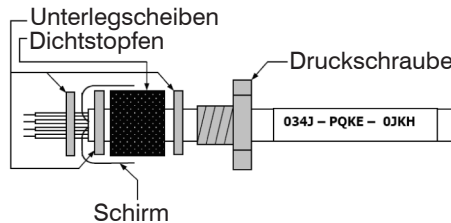


Abb. 11 Kabelmontage

- **i** Verwenden Sie nur abgeschirmte Kabel!  
Der Sensor muss geerdet sein!

## 7.4 Masseverbindung

### 7.4.1 CTM-1, CTM-2, CTM-3 Modelle

Auf der Unterseite der Mainboard-Platine finden Sie einen Steckverbinder (Jumper), welcher werkseitig, wie im Bild ersichtlich, [siehe Abb. 12](#), platziert ist (unterer und mittlerer Pin verbunden). In dieser Position sind die Masseklemmen (GND Versorgungsspannung/ Ausgang) mit der Gehäusemasse des Controllers verbunden.

Um Masseschleifen und damit verbundene Signalstörungen zu vermeiden, ist in industrieller Umgebung gegebenenfalls ein Auftrennen dieser Verbindung erforderlich.

- ➡ Bauen Sie dazu die Platine aus, indem Sie die 2 Verschraubungen lösen, um an der Rückseite der Platine den Jumper umstellen zu können.
- ➡ Stecken Sie dazu den Jumper bitte in die andere Position (mittlerer und oberer Pin verbunden), [siehe Abb. 13](#).

**i** Bei Verwendung des Thermoelementausgangs empfiehlt sich generell ein Auftrennen der Masseverbindung.

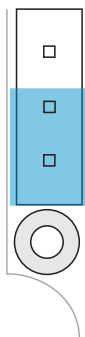


Abb. 12 Steckerbinder (Jumper),  
GND an Gehäuse; CTM-Modelle

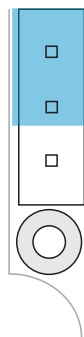


Abb. 13 Steckverbinder (Jumper),  
GND - offen; CTM-Modelle



Position  
Verschraubung  
Platine

### 7.4.2 CTM-4 Modelle

Auf der linken Seite der Mainboard-Platine finden Sie einen schwarzen Schalter, welcher werksseitig die Masseklemmen (GND Versorgungsspannung/ Ausgang) mit der Gehäusemasse des Controllers verbindet.

Um Masseschleifen und damit verbundene Signalstörungen zu vermeiden, ist in industrieller Umgebung ggf. ein Auftrennen dieser Verbindung erforderlich. Dazu muss der Schalter umgestellt werden.



### 7.4.3 CT-SF, CT-CF, CTF, CTH, CTP-Modelle

Auf der Unterseite der Mainboard-Platine finden Sie einen Steckverbinder (Jumper), welcher werkseitig, wie im Bild ersichtlich, platziert ist (linker und mittlerer Pin verbunden). In dieser Position sind die Masseklemmen (GND Versorgungsspannung/ Ausgang) mit der Gehäusemasse des Controllers verbunden, [siehe Abb. 14](#). Um Masseschleifen und damit verbundene Signalstörungen zu vermeiden, ist in industrieller Umgebung gegebenenfalls ein Auftrennen dieser Verbindung erforderlich.

- ➔ Bauen Sie dazu die Platine aus, indem Sie die 2 Verschraubungen lösen, um an der Rückseite der Platine den Jumper umstellen zu können.
- ➔ Stecken Sie dazu den Jumper bitte in die andere Position (mittlerer und rechter Pin verbunden), [siehe Abb. 15](#).

**i** Bei Verwendung des Thermoelementausgangs empfiehlt sich generell ein Auftrennen der Masseverbindung.

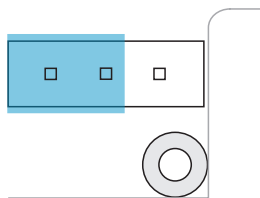


Abb. 14 Steckerbinder (Jumper),  
GND an Gehäuse;  
CT-SF, CT-CF, CTF, CTH, CTP-Modelle

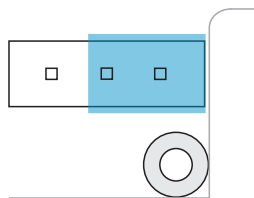


Abb. 15 Steckverbinder (Jumper),  
GND - offen;  
CT-SF, CT-CF, CTF, CTH, CTP-Modelle



Position  
Verschraubung  
Platine

## 7.5 Austausch des Sensors

Werkseitig ist das Sensorkabel bereits an den Controller angeschlossen und der Kalibriercode eingegeben. Innerhalb der Modellgruppe CT-SF22, CT-SF15, CT-SF02, CTH-SF10, CTH-SF02 ist ein beliebiger Austausch von Sensoren und Controllern möglich. Die Sensoren und Controller der Modelle CTF-SF15, CTF-SF25 und CTM-4 können nicht ausgetauscht werden.



### 7.5.1 Eingabe des Kalibriercodes

Jeder Sensor hat einen spezifischen Kalibriercode, welcher auf dem Sensorkabel vermerkt ist. Für eine korrekte Temperaturmessung und Funktionsweise des Sensors müssen diese Sensordaten in dem Controller abgespeichert werden. Der Kalibriercode besteht aus 3 Blöcken (CTM-1, CTM-2, CTM-3 = 5 Blöcke) mit jeweils 4 Zeichen.

Beispiel: A6FG - 22KB - 0AS0

1. Block 2. Block 3. Block

**i** Bei Montage eines neuen Sensors muss der Kalibriercode des neuen Sensors in den Controller eingegeben werden.

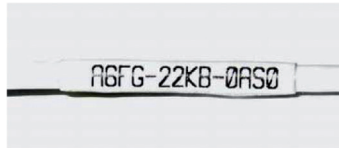


Abb. 16 Kalibriercode

➡ Zur Eingabe des Codes betätigen Sie bitte die **▲** und **▼**-Taste (beide gedrückt halten) und dann die **○**-Taste, [siehe Abb. 30](#).

Im Display erscheint `HCODE` und danach die 4 Zeichen des ersten Blocks. Mit **▲** und **▼** können die einzelnen Stellen geändert werden.

➡ Bitte geben Sie jetzt den spezifischen Kalibriercodes des Sensors ein.

Mit **○** wechselt man zum nächsten Zeichen bzw. zum nächsten Block. Die Eingabe eines neuen Kalibriercodes kann ebenfalls über die CompactConnect Software (optional) erfolgen.

Der Kalibriercode befindet sich auf einem Label am Sensorkabel (in der Nähe des Controllers, [siehe Abb. 16](#)).

**i** Entfernen Sie auf keinen Fall dieses Label bzw. notieren Sie sich den Code, da dieser bei einem Tausch des Controllers bzw. bei einer eventuell notwendigen Kalibrierung des Sensors benötigt wird.

Nach Modifikation des Sensor-Kalibriercodes ist ein Reset nötig, um die Änderungen zu aktivieren, [siehe Abb. 11](#).

### 7.5.2 Sensorkabel

Bei allen CT-Modellen (Ausnahme CTM-3, CTP-3, CTP-7) kann das Sensorkabel bei Bedarf gekürzt werden.

Bei den Modellen CTM-1, CTM-2 und CTF kann das Sensorkabel um maximal 3 m gekürzt werden.

Ein Kürzen des Kabels verursacht einen zusätzlichen Messfehler von ca. 0,1 K/m.

Die CTM-3-Modelle werden ausschließlich mit einer Kabellänge von 3 m geliefert.

**i** Bei den CT-Modellen CT-SF02 / CTH-SF02 / CTH-SF10 darf das Sensorkabel während der Messung nicht bewegt werden.

## 8. Aus- und Eingänge

### 8.1 Analogausgänge

Das thermoMETER CT hat 1 bzw. 2 Ausgabekanäle. Beim CT-4 sind die Ausgänge frei wählbar.

Legen Sie auf keinen Fall eine Spannung an die Analogausgänge. Das thermoMETER CT ist kein Zweileiter-sensor!

> Zerstörung des Ausgangs

**HINWEIS**

#### 8.1.1 Ausgabekanal 1

Dieser Ausgang wird für die Ausgabe der Objekttemperatur genutzt. Die Auswahl des Ausgabesignals erfolgt über die Programmier Tasten, [siehe Abb. 30](#). Über die CompactConnect Software kann der Ausgabekanal 1 auch als Alarmausgang programmiert werden.

Ausgabesignal	Bereich	Anschluss-Pin auf CT-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

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

#### 8.1.2 Ausgabekanal 2 (nur CT-SF02, CT-SF15, CT-SF22, CTH, CTP-7 und CTP-3)

Am Anschluss-Pin OUT-AMB wird die Sensortemperatur [-20 - 180 °C bzw. -20 - 250 °C (bei CTH-SF02 und CTH-SF10) als 0 - 5 V oder 0 - 10 V-Signal] ausgegeben. Über die CompactConnect Software kann der Ausgabekanal 2 auch als Alarmausgang programmiert werden. Hierbei können anstelle der Sensortemperatur TKopf auch die Objekttemperatur TObjekt oder Controllertemperatur TBox als Alarmquelle genutzt werden.

## 8.2 Digitale Schnittstellen

Die CT-Sensoren können optional mit einer USB-, RS232-, RS485-, Profibus DP-<sup>1</sup>, Modbus RTU-<sup>1</sup>, CAN-Bus-<sup>1</sup> oder Ethernet-Schnittstelle ausgestattet werden.

Falls Sie das vormontierte Interface-Kabel durch die mitgelieferte Verschraubung führen wollen, so demontieren Sie erst die Schraubklemme und montieren Sie dann wieder.

- ➡ Zur Installation entfernen Sie zunächst den Gehäusedeckel, um Zugang zum Innern des Gehäuses zu bekommen.
- ➡ Nehmen Sie nun die jeweilige Interface-Platine und stecken Sie diese in den dafür vorgesehenen Steckplatz im Controller.

Der Steckplatz befindet sich links neben der Anzeige, [siehe Abb. 17](#).

Die richtige Lage ist erreicht, wenn die Schraubenlöcher des Interface mit denen des Controllers übereinstimmen.

- ➡ Drücken Sie die Interface-Platine nun vorsichtig nach unten, um die Kontaktierung zu erreichen und befestigen Sie die Platine mittels der beiden mitgelieferten Schrauben M3x5 im Controller-Gehäuse.
- ➡ Stecken Sie das Interface-Kabel mit der vormontierten Schraubklemme auf die Steckerleiste der Interface-Platine.

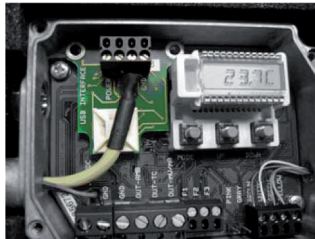


Abb. 17 Interface-Platine

**i** Beachten Sie in jedem Fall die zusätzlichen Hinweise zur Installation der jeweiligen Schnittstellen, [siehe 8.2.1](#), [siehe 8.2.2](#) und folgende Schnittstellenkapitel.

- ➡ Tauschen Sie die Blindverschraubung am Controller gegen die Kabelverschraubung der jeweiligen Schnittstelle und installieren Sie das jeweilige Schnittstellenkabel.

1) Nicht für CTM-4 verfügbar!

## 8.2.1 USB-Schnittstelle

### 8.2.1.1 Installation

➡ Montieren Sie den USB-Adapter, [siehe 8.2](#).

•  
**I** Bitte beachten Sie die richtige Anschlussbelegung entsprechend der Ader-Farbkennzeichnung auf der Platine.

Für industrielle Installationen wird empfohlen, den Schirm des USB-Kabels mit dem Controller-Gehäuse zu verbinden (innerhalb der Kabelverschraubung).

Der CT benötigt keine externe Versorgungsspannung - diese wird über das USB-Interface bereitgestellt.

Sollten Sie bereits eine externe Versorgungsspannung angeschlossen haben, wird dadurch die Funktion nicht beeinträchtigt.

### 8.2.1.2 Treiber-Installation der Schnittstelle

➡ Installieren Sie bitte die CompactConnect Software, [siehe 11](#).

➡ Betätigen Sie nun die Schaltfläche `Install Adapter Driver`.

Es werden nun alle erforderlichen Gerätetreiber installiert. Ein Anschluss neuer Sensoren bzw. neuer USB-Adapterkabel wird durch das System erkannt und die korrekten Treiber automatisch zugeordnet. Sollte der Assistent für das Suchen neuer Hardware erscheinen, können Sie `Verbinden mit Windows Update` oder `Software automatisch installieren auswählen`.

Nach Anschluss des USB-Kabels am PC und Start der CompactConnect Software wird die digitale Kommunikation hergestellt.

## 8.2.2 RS232-Schnittstelle

### 8.2.2.1 Installation

➡ Montieren Sie den RS232-Adapter, [siehe 8.2.](#)

• Bitte beachten Sie die richtige Anschlussbelegung entsprechend der Zeichnung und der Bezeichnung auf der Platine, [siehe Abb. 18.](#)

Der thermoMETER CT benötigt in jedem Fall eine externe Spannungsversorgung.

### 8.2.2.2 Software-Installation

➡ Installieren Sie bitte die CompactConnect Software, [siehe 11.](#)

➡ Folgen Sie den Hinweisen in der Softwareanleitung auf der mitgelieferten Software-CD.

Nach Anschluss des RS232-Kabels am PC und Starten der CompactConnect Software wird die digitale Kommunikation hergestellt.

In der CompactConnect Software muss die gleiche Baudrate wie am thermoMETER CT eingestellt werden (Werksvoreinstellung: 9,6 kBaud).

• Bitte vergewissern Sie sich, dass im Menü `Extras / Optionen` die Option `Suche auch Nicht-USB-Geräte` in der CompactConnect Software aktiviert ist.

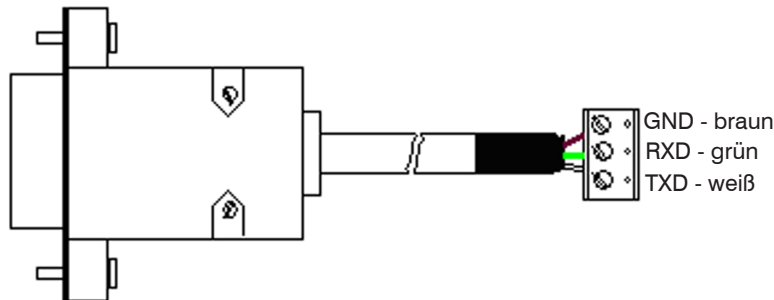


Abb. 18 Anschlussbelegung RS232

## 8.2.3 RS485-Schnittstelle

### 8.2.3.1 Installation

➡ Montieren Sie den RS485-Adapter, [siehe 8.2.](#)

Der RS485-Adapter arbeitet auf der RS485-Seite im 2-Draht Halb-Duplex-Modus.

➡ Verbinden Sie Anschluss A vom RS485-Adapter mit Anschluss A des nächsten CT usw, [siehe Abb. 19.](#)  
Mit Anschluss B verfahren Sie ebenso.

**i** Die Anschlüsse A und B dürfen nicht vertauscht werden.

Es können bis zu 32 CT-Sensoren an einen RS485-USB-Adapter angeschlossen werden.

➡ Setzen Sie bitte nur an einem der angeschlossenen CT den 120R-Schalter auf ON.

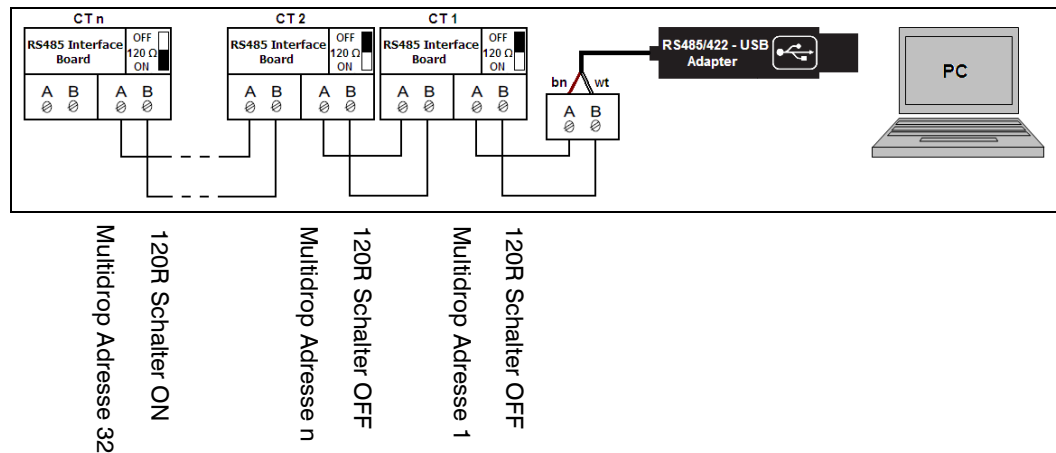


Abb. 19 Anschlussbelegung RS485

### 8.2.3.2 Software-Installation

Jeder CT benötigt eine unterschiedliche Multidrop-Adresse (1 ... 32).

➡ Betätigen Sie die  Taste, bis M xx im Display erscheint.

Mit den Up- und Down-Tasten kann nun die angezeigte Adresse geändert werden (xx). Die Adresse kann auch mit der CompactConnect Software geändert werden. In der CompactConnect Software muss die gleiche Baudrate wie am thermoMETER CT eingestellt werden (Werksvoreinstellung: 9,6 kBaud).

➡ Installieren Sie bitte die CompactConnect Software, [siehe 11](#).

➡ Folgen Sie den Hinweisen in der Softwareanleitung auf der mitgelieferten Software-CD.

➡ Verbinden Sie den RS485-USB-Adapter (TM-RS485USBK-CT) über das mitgelieferte USB-Kabel mit Ihrem PC.

Nach dem Anschluss meldet der Computer ein neues USB-Gerät und fragt (beim ersten Mal) nach der Installation der entsprechenden Treiber.

➡ Wählen Sie bitte `Durchsuchen` und installieren Sie die RS485 Adapter USB Treiber von der Software-CD.



## 8.2.4 Profibus-Schnittstelle

### 8.2.4.1 Installation

➡ Montieren Sie den Profibus-Adapter, [siehe 8.2](#)

**i** Bitte beachten Sie die richtige Anschlussbelegung, [siehe Abb. 20](#).

**i** Wir empfehlen für industrielle Installationen, den Schirm des Profibus-Kabels mit dem Controller-Gehäuse zu verbinden (innerhalb der Kabelverschraubung).

Der CT benötigt eine externe Versorgungsspannung.

Anschluss	Farbe	Funktion	Pin	
A	Grün	A	2	
B	Rot	B	4	
GND	Blau	Masse	3	
VCC	Braun	+5 V (nicht verwendet)	1	
Schirm	n.c.		5	
Gehäuse	Silber (Schirm)			
				Ansicht Lötseite 5-pol. Rundstecker <sup>1</sup>

Abb. 20 Anschlussbelegung Profibus-Schnittstelle

1) Standard M12 Profibus-Rundstecker

### 8.2.4.2 Inbetriebnahme Profibus

- Lesen Sie im Konfigurationstool der SPS des Kunden die GSD-Datei „IT010A90.gsd“, enthalten auf der mitgelieferten CompactConnect Software-CD, ein und konfigurieren Sie das Gerät.

Es muss mindestens ein Modul ausgewählt sein. Weitere Informationen erhalten Sie in der Dokumentation der Profibus-Schnittstelle, enthalten auf der mitgelieferten Software-CD, Profibus-Betriebsanleitung.

- Öffnen Sie den Controller und schließen Sie die Versorgungsspannung an, [siehe Abb. 21](#).

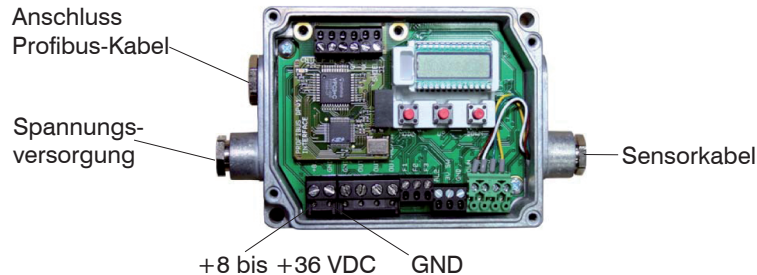


Abb. 21 Inbetriebnahme Profibus

- Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.
- Betätigen Sie die Mode Taste 18 mal, bis der Eintrag `SL001` erscheint und stellen Sie mit den Tasten `UP` und `DOWN` die gewünschte Slave-Nummer ein (001 – 125, die gleiche Adresse wie im Konfigurationstool, enthalten auf der mitgelieferten Software-CD, Profibus-Betriebsanleitung).
- Schalten Sie den Controller für mindestens 3 Sekunden aus, indem Sie die Versorgungsspannung unterbrechen.
- Schließen Sie die Profibus Anschlussleitung am Profibus an, achten Sie bitte auf die richtige Stellung des Abschlusswiderstandes beim Profibus.

Der Controller mit Profibus-DPv1 ist jetzt bereit zum Datenaustausch mit dem Profibus-Master, siehe Software CD, Profibus-Betriebsanleitung.

Die Messwerte werden im Hex-Format angezeigt und müssen noch in Dezimalwerte umgerechnet werden, siehe Software-CD, Profibus-Betriebsanleitung.

Die Einstellungen des Profibus-DPV1-Interface und der Kommunikation mit dem Profibus-Master sind in der Profibus-Betriebsanleitung auf der Software-CD beschrieben.

### 8.2.5 CAN BUS Interface

➡ Montieren Sie den CAN BUS-Adapter, [siehe 8.2.](#)

•  
**i** Bitte beachten Sie die richtige Anschlussbelegung, [siehe Abb. 20.](#)

•  
**i** Wir empfehlen für industrielle Installationen, den Schirm des CAN BUS-Kabels mit dem Controller-Gehäuse zu verbinden (innerhalb der Kabelverschraubung).

Der CT benötigt eine externe Versorgungsspannung.

#### **CAN-Protokoll**

CAN open (siehe CAN BUS-Betriebsanleitung auf der mitgelieferten Software-CD)

#### **Verdrahtung**

CAN Bus:

CAN\_H auf Schraubklemme „H“

CAN\_L auf Schraubklemme „L“

Analogsignal:

Leitung schwarz auf Schraubklemme „GND“

Leitung rot auf Schraubklemme „OUT-mV“

Für den Anschluss weiterer Geräte befinden sich auf dem CAN-Modul zusätzliche Schraubklemmen (Stromversorgung, CAN-Bus, Abschlusswiderstand).

### CAN module factory settings

Module address: 20 (14 H)

Baud rate: 250 kBaud

Analog input: 0 ... 10 V

Temperature range: 0 ... 60 °C (2 Dezimalstellen)

Emissionsgrad: 0,970

**i** Die Einstellungen für „Analogausgang 0 ... 10 V“ und „Temperaturbereich 0 ... 60 °C“ beim CT-Sensor müssen mit den CAN-Bus-Modulwerten übereinstimmen.

### Werkseinstellung Adresse und Baudrate

CAN open-Service „LSS / Layer Setting Services“

Index Temperaturwert:

Die Temperaturinformation befindet sich im Objektverzeichnis 7130h (Sub01):

z.B. B4: LB B5: HB

B4: DA B5: 07 T = 20,10 °C

Vor Auslieferung kann MICRO-EPSILON vom Kunden gewünschte Parameter gegen Aufpreis einstellen, für die nachträgliche Umstellung ist ein CAN-Master erforderlich.

### Diagnose

Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung zeigt die LED einen der folgenden Zustände:

Zustand	Bedeutung
Blinkt schnell	Gerät befindet sich im Preoperational <sup>1</sup> Modus.
Leuchtet nicht	Spannungsversorgung nicht richtig aufgelegt / Hardware defekt.
Leuchtet	Gerät ist „Operational“ <sup>2</sup> geschaltet.
Blitz	Gerät ist „Stopped“ = Kommunikation angehalten

1) Preoperational Mode = vorbetrieblicher Zustand

2) Operational Mode = Betriebszustand

## 8.2.6 Modbus RTU

### 8.2.6.1 Serielle Schnittstellenparameter

Baudrate: 9600 bzw. 19200, Einstellung durch Benutzer (Werkseinstellung: 9600)

Datenbits: 8

Parität: gerade

Stopbits: 2

Flusskontrolle: keine

### 8.2.6.2 Protokoll

Das Protokoll ist ein Modbus RTU-Protokoll.

### 8.2.6.3 Installationsübersicht

- ➡ Setzen Sie die Modbus RTU-Schnittstelle auf der CT-Elektronikplatine ein und versorgen Sie diese mit 8 - 36 V.
- ➡ Wählen Sie den RS422-Modus am Controller.

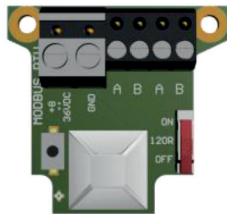


Abb. 22 Modbus RTU-Schnittstelle

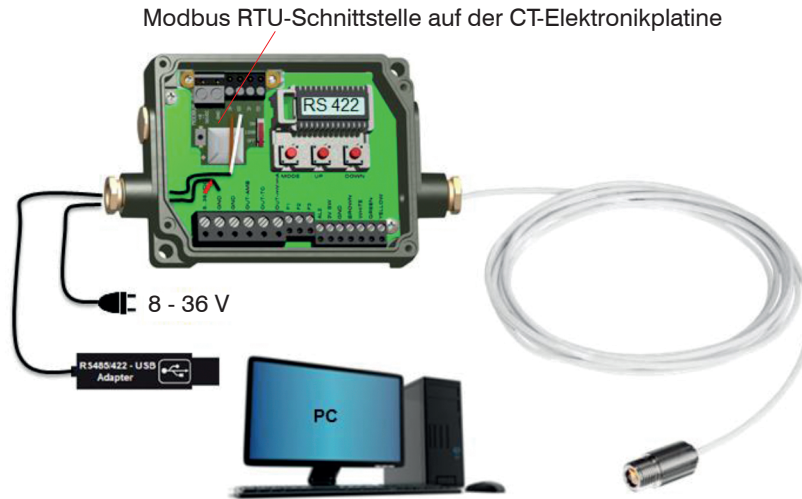
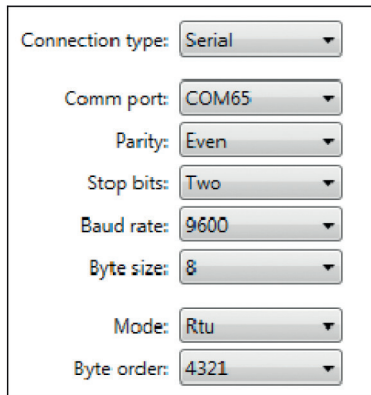


Abb. 23 Installation Modbus RTU-Schnittstelle auf der thermoMETER CT Elektronikplatine

➡ Nutzen Sie ein Modbus RTU-Programm, um die Datei auszulesen, [siehe Abb. 24](#).

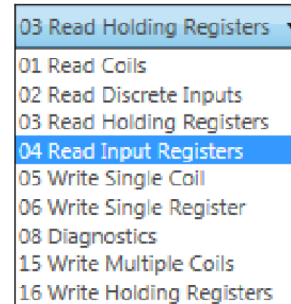
Das geschieht über die Read Holding Registers und Read Input Registers, [siehe Abb. 25](#).



A screenshot of a Modbus RTU configuration window. It features several dropdown menus for setting communication parameters. The settings are as follows:

Connection type:	Serial
Comm port:	COM65
Parity:	Even
Stop bits:	Two
Baud rate:	9600
Byte size:	8
Mode:	Rtu
Byte order:	4321

Abb. 24 Modbus RTU-Programm

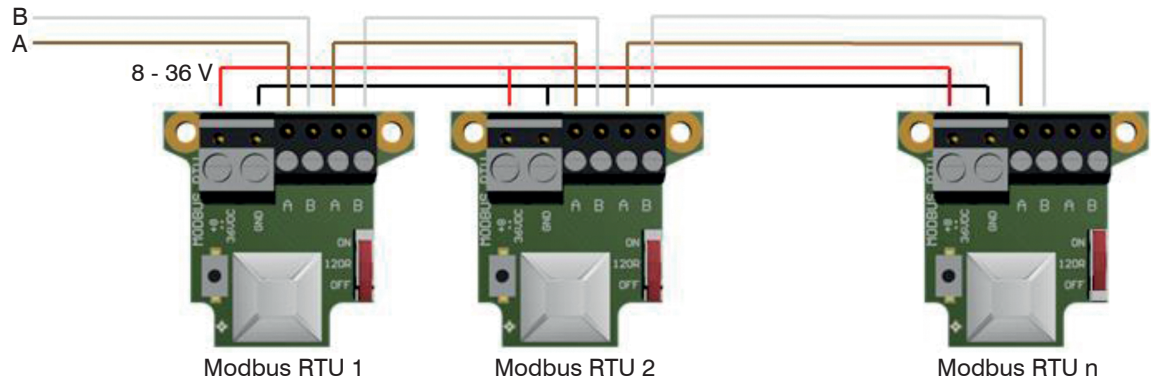


A screenshot of a dropdown menu from a Modbus RTU program. The menu is open, showing a list of operations. The item '04 Read Input Registers' is currently selected and highlighted in blue. The other items are:

- 03 Read Holding Registers
- 01 Read Coils
- 02 Read Discrete Inputs
- 03 Read Holding Registers
- 04 Read Input Registers
- 05 Write Single Coil
- 06 Write Single Register
- 08 Diagnostics
- 15 Write Multiple Coils
- 16 Write Holding Registers

Abb. 25 Dropdown-Menü Modbus RTU-Programm

### 8.2.6.4 Anschluss von mehr als einem Gerät (Synchronisierung)



➡ Stellen Sie den 120R-Schalter für die letzte angeschlossene CT-Einheit auf ON.

**i** Für die Vergabe der Modbus-ID der einzelnen Geräte müssen die Geräte nacheinander angeschlossen werden.

Die Modbus-ID ist standardmäßig für jedes Gerät 1.

Um zu kommunizieren, benötigt jedes Gerät eine eigene ID. Die Zahlen 1 bis 247 können gewählt werden.

### 8.2.6.5 Digitalkommandoübersicht für Modbus RTU Digitalschnittstellen für CT und CTLaser Sensoren

Die Kommandoübersicht finden Sie online auf der Produktseite des Sensors unter folgendem Link:

<https://www.micro-epsilon.de/download/manuals/man--thermoMETER-ct-ctlaser-modbus-rtu-commands--en.pdf>



## 8.2.7 Ethernet-Schnittstelle

### 8.2.7.1 Installation

- ➡ Montieren Sie den Ethernet-Adapter, [siehe 8.2.](#)
- ➡ Falls Sie das vormontierte Kabel der Ethernet-Box durch die mitgelieferte Verschraubung führen wollen, so demontieren/montieren Sie bitte die Schraubklemme.

Der thermoMETER CT benötigt in jedem Fall eine externe Versorgungsspannung von mind. 12 V.



Bitte beachten Sie die richtige Anschlussbelegung entsprechend der Bezeichnung auf der Platine.

- ➡ Verbinden Sie den Schirm des Verbindungskabels mit dem Controllergehäuse (innerhalb der Kabelverschraubung).
- ➡ Verbinden Sie den Ethernet-Adapter über ein Ethernetkabel mit Ihrem Netzwerk.

### 8.2.7.2 Installation der Ethernet-Schnittstelle in einem Netzwerk

- ➡ Verbinden Sie zunächst den PC mit dem Internet.
- ➡ Installieren Sie bitte die Software CompactConnect, [siehe 11](#).

Wenn die Autorun-Option auf Ihrem PC aktiviert ist, startet der Installationsassistent (Installation wizard) automatisch. Andernfalls starten Sie bitte CDsetup.exe von der mitgelieferten Software-CD. Die folgende Anzeige erscheint, [siehe Abb. 26](#).

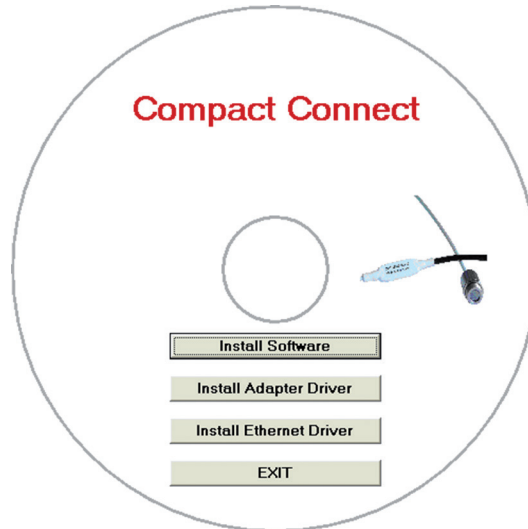
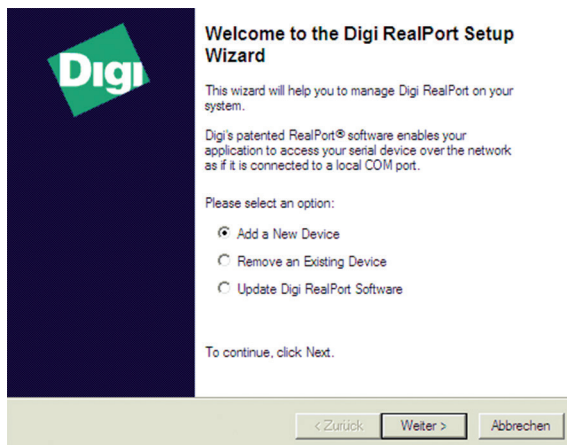
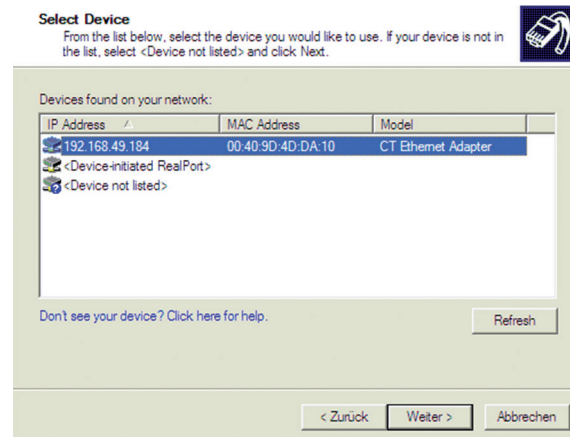


Abb. 26 Ansicht CompactConnect Installationsprogramm

- ➡ Nun installieren Sie den Gerätetreiber, indem Sie `Install Ethernet Driver` wählen.

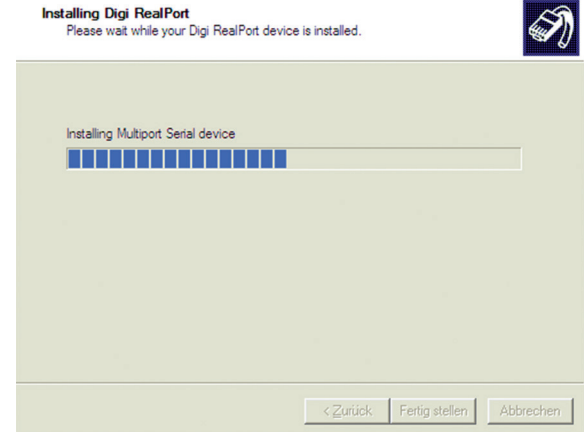
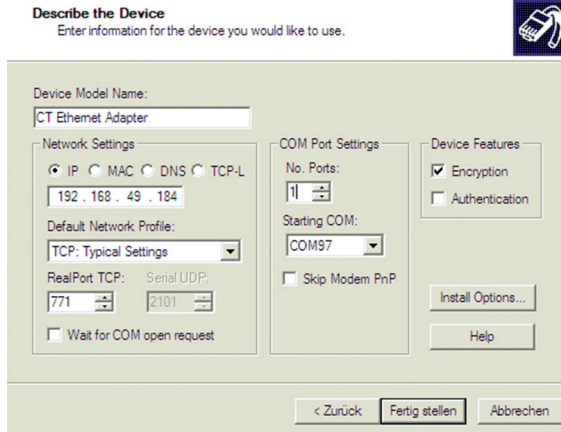


➔ Wählen Sie Add New Device und drücken Sie Weiter.



Die IP- und MAC-Adresse des Ethernet-Adapters erscheint in der Übersicht. Die MAC-Adresse finden Sie ebenfalls auf dem Ethernet-Adapter.

➔ Markieren Sie den Adapter und betätigen Sie Weiter.

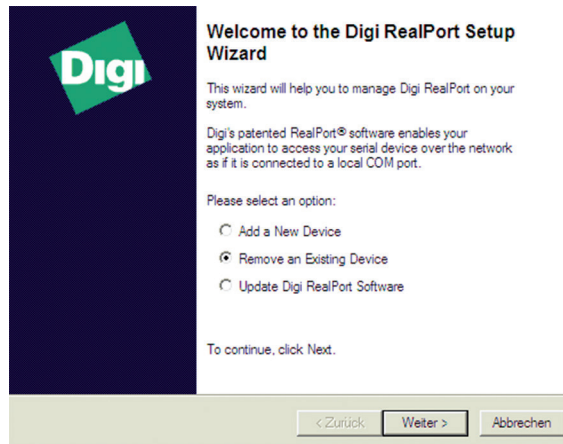


Der oben gezeigte Bildschirm-Ausschnitt zeigt nochmals alle Einstellungen.

➡ **Betätigen Sie** Fertig stellen.

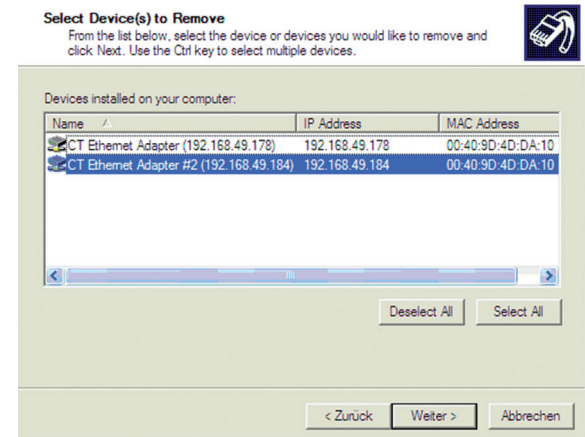
Das Gerät wird im Netzwerk installiert.

### 8.2.7.3 Deinstallation der Ethernet-Schnittstelle in einem Netzwerk



Zum Deinstallieren eines Adapters gehen Sie genauso vor, wie unter Netzwerk-Installation, [siehe 8.2.7.2](#), beschrieben.

➡ Wählen Sie **Remove an Existing Device** und danach **Weiter**.



In der obigen Übersicht werden alle auf dem PC installierten Ethernet- Adapter angezeigt.

➡ Wählen Sie den/ die zu entfernenden Adapter aus und betätigen Sie **Weiter**.

### 8.2.7.4 Direktverbindung zu einem PC

Bei einer direkten Verbindung zwischen Ethernet-Adapter und PC müssen beide über ein Crossover-Kabel verbunden werden. Weiterhin müssen dem Adapter und dem PC eine feste IP-Adresse zugeordnet werden.

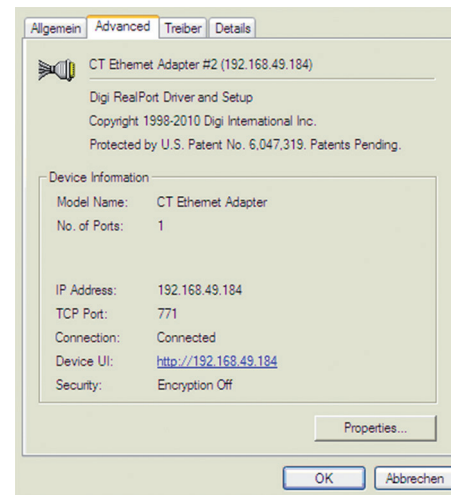
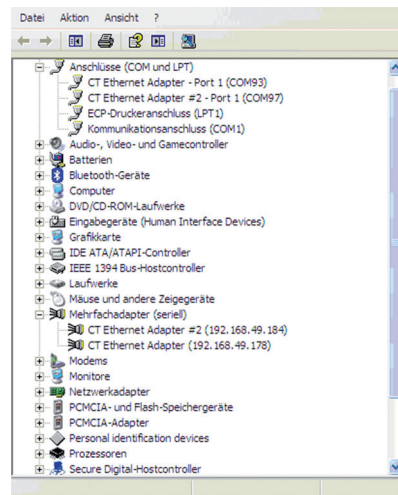
➡ Öffnen Sie dazu nach der Netzwerk-Installation den Windows-Gerätemanager (Start/Systemsteuerung/System/Hardware/Gerätemanager).

➡ Wählen Sie aus der Liste Mehrfachadapter (seriell).

➡ Öffnen Sie in diesem Fenster die Registerkarte Advanced.

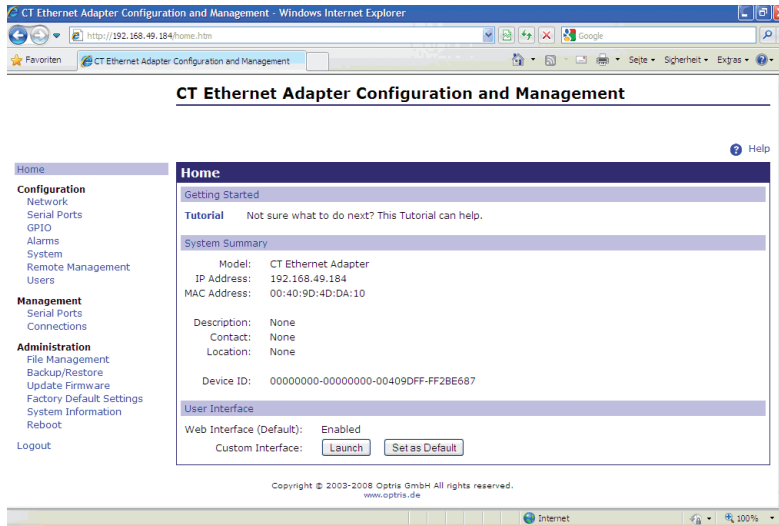
Durch Doppelklick auf den gewünschten Ethernet-Adapter öffnet sich ein Eigenschaften-Fenster.

Neben Device UI befindet sich ein Link mit der Netzwerk-IP-Adresse.

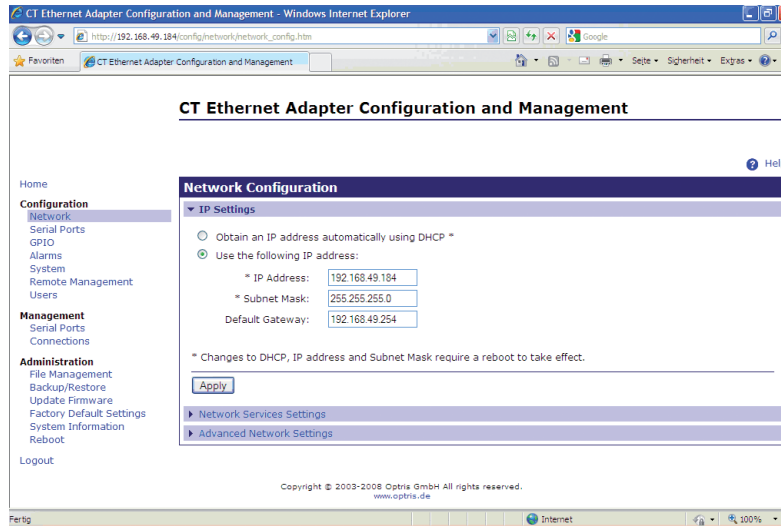


Durch Betätigen des Links öffnet sich in Ihrem Webbrowser die Konfigurationsseite für den Ethernet-Adapter.

➡ Wählen Sie Network (Navigation links; unter Configuration).



In der Eingabemaske können Sie nun unter Use the following IP address eine feste IP-Adresse vergeben.

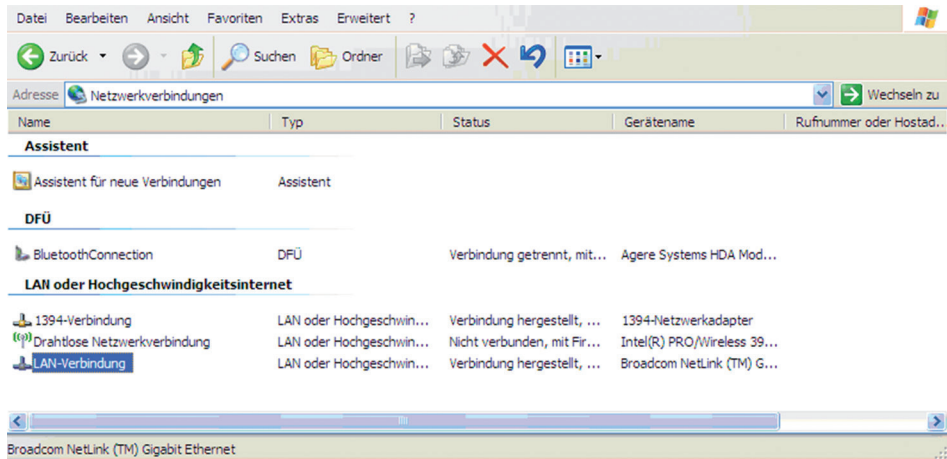


➡ Schließen Sie die Eingabe mit **Apply** ab.

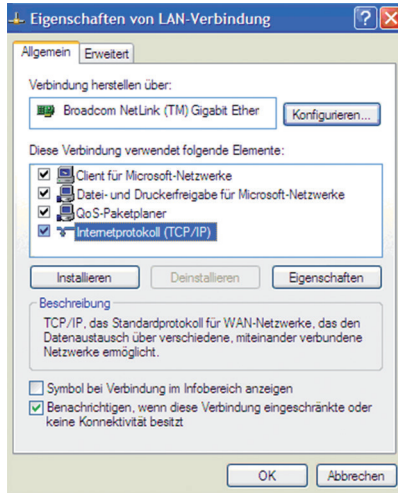
Für eine Kommunikation mit dem Adapter müssen Sie nun noch die Netzwerkeinstellungen am PC konfigurieren.

➡ Öffnen Sie dazu die LAN-Einstellungen (Start/Systemsteuerung/Netzwerkverbindungen).

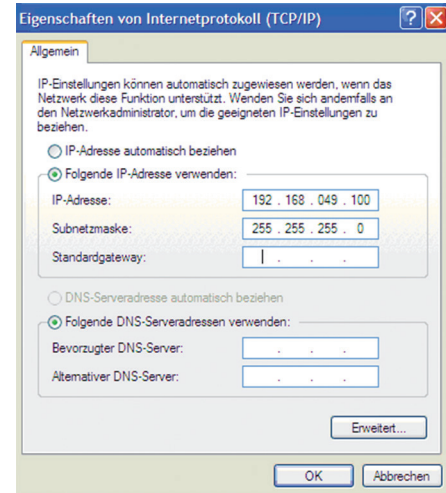




➡ Markieren Sie die LAN-Verbindung und öffnen Sie mit der rechten Maustaste die Einstellungen.



➔ Doppelklicken Sie auf Internetprotokoll (TCP/IP).



➔ Geben Sie hier eine feste IP-Adresse für den PC ein.

**i** Beachten Sie, dass die ersten drei Blöcke (Bsp.: 192.168.049) mit der IP-Adresse des Adapters übereinstimmen müssen.

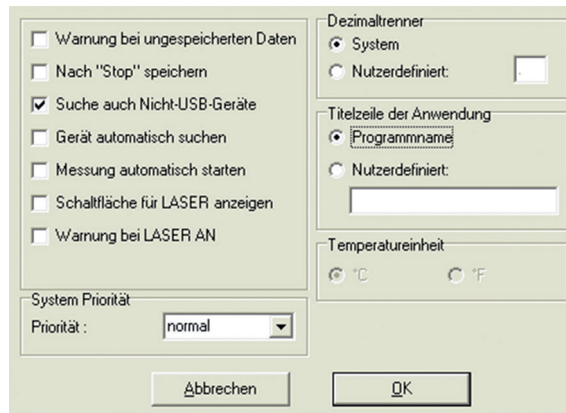
➔ Betätigen Sie OK.

Die Installation ist damit abgeschlossen.

### 8.2.7.5 Einstellungen in der CompactConnect-Software

Nach erfolgreicher Netzwerkinstallation des Ethernet-Adapters können Sie die CompactConnect-Software starten.

Damit ein über Ethernet verfügbares Gerät gefunden wird, müssen Sie zunächst im Menü unter Extras/Optionen die Funktion Suche auch Nicht-USB-Geräte aktivieren:



Des Weiteren sollten Sie unter Messung/Einstellungen die Kommunikationsart auf Standard setzen.

Damit wird der sogenannte Polling-Modus <sup>1</sup> aktiviert (Bidirektionale Kommunikation).




1) Polling Modus = Methode, den Status eines Geräts aus Hard- oder Software oder das Ereignis einer Wertänderung mittels zyklischen Abfragen zu ermitteln.


### 8.2.7.7 Rücksetzen des Ethernet-Adapters

Der Ethernet-Adapter kann auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden.

 Bitte nutzen Sie einen Kugelschreiber, um die `Reset` Taste (Loch an der Oberseite des Gehäuses) zu betätigen.

 Schalten Sie die Spannungsversorgung ein, während Sie die `Reset` Taste gedrückt halten.

Nach wenigen Sekunden sehen Sie ein Blinken der grünen LED (Netzwerkanschluss).

 Warten Sie bitte, bis die grüne LED mit einem 1-5-1<sup>1</sup> Muster blinkt, dann lassen Sie die `Reset` Taste los.

 Warten Sie, bis der Adapter neu bootet.

Während dieser Zeit wird die Konfiguration auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.

Wenn Sie den Adapter ausschalten, bevor Sie die `Reset` Taste loslassen, wird die Konfiguration nicht zurückgesetzt.

Wenn Sie den Adapter ausschalten, kurz nachdem Sie die `Reset` Taste losgelassen haben, wird der Adapter eine undefinierte Konfiguration aufweisen<sup>2</sup>.

Nach dem Rücksetzen arbeitet der Adapter im DHCP- Modus.

Wenn Sie eine Direktverbindung zu einem PC herstellen wollen, [siehe 8.2.7.4](#).

1) Blinken - Pause - 5 x blinken - Pause - blinken

2) Gegebenenfalls sind nur einige Werte zurückgesetzt.

### 8.3 Relaisausgänge

Das thermoMETER CT kann optional mit einem Relaisausgang ausgestattet werden. Die Relais-Platine wird in gleicher Weise wie die digitalen Schnittstellen installiert, [siehe 8.2](#).

! Eine gleichzeitige Installation einer Digitalschnittstelle und der Relaisausgänge ist nicht möglich.

Beide Relais sind vollkommen isoliert ausgelegt und können mit maximal 60 VDC/ 42 VAC<sub>eff</sub>, 0,4 A DC/AC schalten. Eine rote LED signalisiert jeweils einen geschlossenen Relaiskontakt.

Die Schaltpunkte entsprechen den Werten für Alarm 1 und 2, [siehe 8.5](#), [siehe 8.5.2](#) und sind werkseitig, [siehe A 2](#), voreingestellt:

Die Einstellung dieser Alarme kann durch Abänderung des Alarm 1 und Alarm 2 über die Programmier Tasten erfolgen.

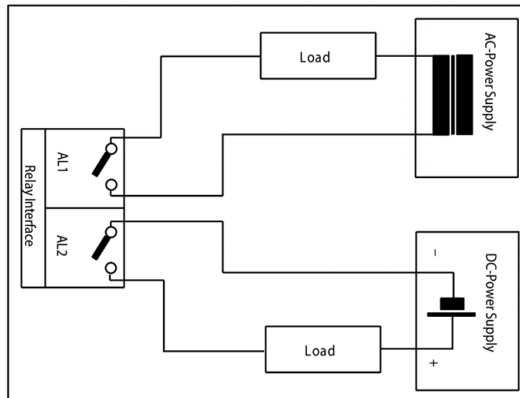


Abb. 27 Relais-Interface mit Anschlussbelegung

Für erweiterte Einstellungen (Änderung Low- and High-Alarm) wird eine Digitalschnittstelle (USB, RS232) und die CompactConnect Software benötigt.

### 8.4 Funktionseingänge (nicht für das Modell CTM-4)

Die drei Funktionseingänge F1 bis F3 können ausschließlich über die CompactConnect Software programmiert werden.

F1 (digital)	Trigger (ein 0 V - Pegel an F1 setzt die Haltefunktionen zurück.)
F2 (analog)	Emissionsgrad extern [0 - 10 V: 0 V ► $\varepsilon = 0,1$ ; 9 V ► $\varepsilon = 1$ ; 10 V ► $\varepsilon = 1,1$ ]
F3 (analog)	Externe Umgebungstemperaturkompensation/der Bereich ist über die CompactConnect Software skalierbar [0 - 10 V: ► -40 - 900 °C/voreingestellter Bereich: -20 - 200 °C]
F1 - F3 (digital)	Emissionsgrad (digitale Auswahl über Tabelle) Ein nicht beschalteter Eingang wird wie folgt bewertet: F1 = High-Pegel F2, F3 = Low-Pegel High-Pegel: $\geq +3 \text{ V} \dots +36 \text{ V}$ Low-Pegel: $\leq +0,4 \text{ V} \dots -36 \text{ V}$

## 8.5 Alarme

Das thermoMETER CT verfügt über folgende Alarmfunktionen:

Bei allen Alarmen (Alarm 1, Alarm 2, Ausgangskanal 1 und 2 bei Nutzung als Alarmausgang) ist eine Hysteresse von 2 K (CThot: 1 K) fest eingestellt.

### 8.5.1 Ausgabekanal 1 und 2 (Kanal 2 nur bei CT-SF / CTP-7 und CTP-3)

Zur Aktivierung muss der jeweilige Ausgabekanal in den Digital-Modus umgeschaltet werden. Dies kann nur über die CompactConnect Software / CompactPlus Connect Software erfolgen.

**i** Beim CTM-4 Modell sind beide Ausgänge frei wählbar. Zur Auswahl stehen Analog mA/mV, Alarm mA/mV und TCK.

### 8.5.2 Visuelle Alarme

Diese Alarme bewirken eine Änderung der Farbe des LCD-Displays und stehen über die optionale Relaischnittstelle zur Verfügung. Der Alarm 2 kann zusätzlich am Pin AL2 auf dem Controller als Open-collector-Ausgang [24 V/ 50 mA] genutzt werden.

Werkseitig sind die Alarme wie folgt definiert:

Alarm 1	Normal geschlossen/Low-Alarm
Alarm 2	Normal offen/High-Alarm

Beide Alarme wirken auf die Farbeinstellung des LCD-Displays:

BLAU	Alarm 1 aktiv
ROT	Alarm 2 aktiv
GRÜN	Kein Alarm aktiv

Für erweiterte Einstellungen wie Definition als Low- oder High-Alarm (über Änderung Normal offen/ geschlossen), Wahl der Signalquelle [TObjekt, TKopf, TBox] wird eine Digitalschnittstelle (z.B. USB, RS232) inklusive der CompactConnect Software benötigt.

**i** Beim CTM-4 Modell sind visuelle Alarme unabhängig von den Alarmeinstellungen. In der Software CompactPlus Connect können diese beliebig definiert werden.

### 8.5.3 Open-collector-Ausgang / AL2

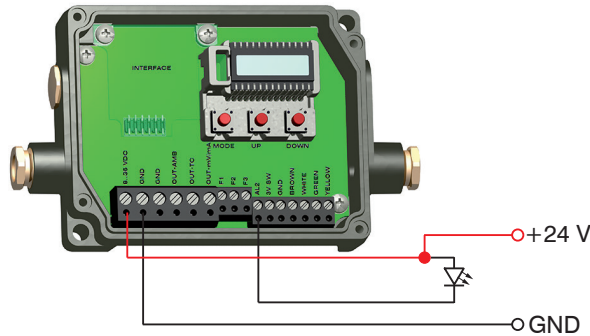


Abb. 28 Open-collector-Ausgang / AL2

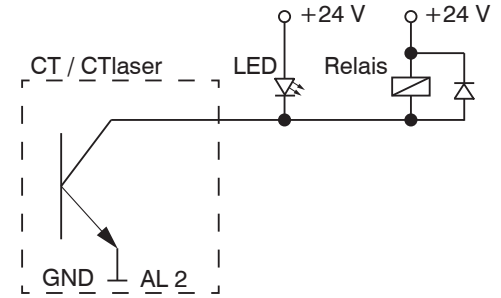


Abb. 29 Open-collector-Ausgang / AL2 Schaltplan

**i** Der Transistor wirkt als Schalter. Im Alarmfall wird der Kontakt geschlossen.  
 Es muss immer eine Last/ Verbraucher (Relay, LED oder ein Widerstand) angeschlossen werden.  
 Die Alarmspannung (hier 24 V) darf nicht direkt an den Alarmausgang angeschlossen werden (Kurzschluss).

**HINWEIS**

Vermeiden Sie, dass die maximale Belastung von 50 mA am Ausgang überschritten wird.  
 > Zerstörung des Ausgangs



## 8.6 I/O Pins (nur für CTM-4)

Das thermoMETER CTM-4 hat drei I/O-Pins, welche mit Hilfe der Software CompactPlus Connect sowohl als Ausgang (digital) als auch als Eingang (digital oder analog) programmiert werden können. Folgende Funktionen sind möglich:

Funktion	I/O Pin ist ein	Beschreibung
Alarm	Ausgang digital	Open-collector Ausgang/ Definition als High- oder Low- Alarm über normal offen/ normal geschlossen im Software-Dialog
Gültig Low	Eingang digital	Der Ausgang folgt der Objekttemperatur, solange am I/O-Pin ein Low-Pegel anliegt; bei Wegfall des Low-Pegels wird der letzte Wert gehalten.
Gültig High	Eingang digital	Der Ausgang folgt der Objekttemperatur, solange am I/O-Pin ein High-Pegel anliegt; bei Wegfall des High-Pegels wird der letzte Wert gehalten.
Halte Low-High	Eingang digital	Bei steigender Flanke am I/O-Pin wird der letzte Wert gehalten.
Halte Low-High	Eingang digital	Bei fallender Flanke am I/O-Pin wird der letzte Wert gehalten.
Rücksetzen Low	Eingang digital	Zurücksetzen der Maximum- oder Minimumsuche (High-Low)
Externer Emissionsgrad	Eingang analog	Der Emissionsgrad kann über ein 0-10 V-Signal am I/O-Pin eingestellt werden (Skalierung über Software möglich).
Freie Größe	Eingang analog	Darstellung einer frei skalierbaren Größe
Laser an Low	Eingang digital	Laser einschalten (Low-Signal)
Laser an High	Eingang digital	Laser einschalten (High-Signal)
Externe Umgebungskompensation	Eingang analog	Durch eine Spannung am I/O Pin [0 – 10 V; Bereich skalierbar] wird die Umgebungstemperatur eingestellt.
Externe Transmissionskompensation	Eingang analog	Durch eine Spannung am I/O Pin [0 – 10 V; Bereich skalierbar] wird die Umgebungstemperatur eingestellt.

Low/ High-Pegel: Via Software einstellbar

## 9. Bedienung

Nach Zuschalten der Versorgungsspannung startet der Sensor eine Initialisierungsroutine und zeigt für einige Sekunden `INIT` im Display an. Danach wird die Objekttemperatur angezeigt. Die Farbe der Displaybeleuchtung ändert sich entsprechend der Alarmeinstellungen, [siehe 8.5](#), [siehe 8.5.2](#).

### 9.1 Sensoreinstellungen

Mit den drei Programmier Tasten **O**, **^** und **v** können Sensorkonfigurationen vor Ort vorgenommen werden. Das Display zeigt den aktuellen Messwert bzw. die gewählte Funktion an. Mit der Taste **O** gelangen Sie zur gewünschten Funktion, mit **^** und **v** können die Funktionsparameter verändert werden – eine Veränderung von Einstellungen wird sofort übernommen. Wenn länger als 10 Sekunden keine Taste betätigt wurde, springt die Anzeige automatisch zur Darstellung der (gemäß der gewählten Signalverarbeitung) errechneten Objekttemperatur um.

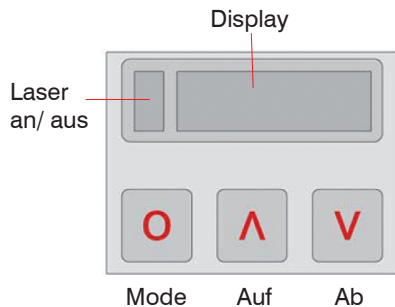




Abb. 30 Display und Programmier Tasten

Bei Betätigen der **O** Taste gelangt man automatisch zur zuletzt aufgerufenen Funktion. Die Signalverarbeitungsfunktionen `Maximumsuche` und `Minimumsuche` sind nicht gleichzeitig wählbar.

### 9.1.1 Wiederherstellung der Werkseinstellung

➡ Um den thermoMETER CT auf die werkseitig eingestellten Parameter zurück zu setzen, betätigen Sie bitte zunächst die  und dann die  Taste und halten beide ca. 3 Sekunden lang gedrückt.





Im Display erscheint als Bestätigung RESET.

### 9.1.2 Funktionsparameter

Anzeige	Modus [Beispiel]	Einstellbereich
142.3C	Objekttemperatur (nach Signalverarbeitung) [142,3 °C]	Unveränderbar
127CH	Sensortemperatur [127 °C]	Unveränderbar
25CB	Boxtemperatur	Unveränderbar
142CA	Aktuelle Objekttemperatur	Unveränderbar
<input type="checkbox"/> MV5	Signalausgabe Ausgabekanal 1 [0 - 5 V]	<input type="checkbox"/> 0 - 20 = 0 - 20 mA/ <input type="checkbox"/> 4 - 20 = 4 - 20 mA/ <input type="checkbox"/> MV5 = 0 - 5 V/ <input type="checkbox"/> MV10 = 0 - 10 V/ <input type="checkbox"/> TCJ = Thermoelementausgang Typ J/ <input type="checkbox"/> TCK = Thermoelementausgang 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 oo oo oo oo = unendlich
V----	Signalausgabe Minimalwert [inaktiv]	V---- = inaktiv / 0,1 ... 999,9 s / V oo oo oo oo = unendlich

Anzeige	Modus [Beispiel]	Einstellbereich
u 0.0	Untere Grenze Temperaturbereich [0 °C]	Modellabhängig / inaktiv bei TCJ- und TCK-Ausgang
n 500.0	Obere Grenze Temperaturbereich [500 °C]	Modellabhängig / inaktiv bei TCJ- und TCK-Ausgang
[ 0.00	Untere Grenze Ausgabesignal [0 V]	Entsprechend des Bereiches des gewählten Ausgangs
] 5.00	Obere Grenze Ausgabesignal [5 V]	Entsprechend des Bereiches des gewählten Ausgangs
U °C	Temperatureinheit [°C]	°C/°F
/ 30.0	Untere Alarmgrenze [30 °C]	Modellabhängig
// 100.0	Obere Alarmgrenze [100 °C]	Modellabhängig
XHEAD	Umgebungstemperaturkompensation [Sensortemperatur]	XHEAD = Sensortemperatur / -40,0 ... 900,0 °C (bei CT-SF) als fester Wert für die Kompensation/ Betätigen von ▲ und ▼ gleichzeitig wechselt zurück zu XHEAD (Sensortemperatur)
M 01	Multidrop-Adresse [1] (nur mit RS485 Interface) RS422 Modus	01 ... 32, RS422 (Taste ▼ drücken bei M 01)
B 9.6	Baudrate in kBaud [9,6]	9,6/19,2/38,4/57,6/115,2 kBaud
S ON	Laser-Visier (3 VDC-Schalter zum Anschluss-pin „3 VSW“)	ON/OFF; Dieser Menüpunkt erscheint bei den Modellen CTM-1, CTM-2, CTM-3 an erster Position

### 9.1.3 Erläuterung zu den Funktionsparametern

Anzeige	Beschreibung
□ MV5	Auswahl des Ausgabesignals. Durch Betätigen von  beziehungsweise  können die verschiedenen Ausgangssignale, <a href="#">siehe 9.1</a> , gewählt werden.
EO.970	Einstellen des Emissionsgrades. Durch Betätigen von  wird der Wert erhöht;  verringert den Wert (gilt auch für alle weiteren Funktionen). Der Emissionsgrad ( $\epsilon$ - Epsilon) ist eine Materialkonstante, die die Fähigkeit eines Körpers, infrarote Energie auszusenden, beschreibt, <a href="#">siehe 14</a> .
T1.000	Einstellen des Transmissionsgrades. Diese Funktion wird verwendet, falls zwischen Sensor und Objekt eine optische Komponente (z.B. Schutzfenster; Zusatzoptik) montiert wird. Die Standardeinstellung ist 1.000 = 100 % (bei Messung ohne Schutzfenster etc.).
A 0.2	Einstellen der Zeit für die Mittelwertbildung. Bei dieser Funktion wird ein arithmetischer Algorithmus ausgeführt, um das Signal zu glätten. Die eingestellte Zeit ist die Zeitkonstante. Diese Funktion kann auch mit allen weiteren Nachverarbeitungsfunktionen kombiniert werden. Bei den Modellen CTM-1, CTM-2, CTM-3 ist die kürzeste Zeit 0,001 s (andere Modelle: 0,1 s) und kann nur mit Werten der 2er-Potenzreihe erhöht bzw. verringert werden (0,002, 0,004, 0,008, 0,016, 0,032, ...). Bei Einstellen von 0.0 erscheint im Display --- (Funktion deaktiviert).
P----	Einstellen der Zeit für die Maximumsuche. Bei dieser Funktion wird das jeweilige Signalmaximum gehalten; d.h. bei sinkender Temperatur hält der Algorithmus den Signalpegel für die eingestellte Zeit. Nach Ablauf der Haltezeit fällt das Signal auf den zweithöchsten Wert bzw. sinkt um 1/8 der Differenz zwischen vorherigem Maximalwert und Minimalwert während der Haltezeit. Dieser Wert wird wiederum für die eingestellte Zeit gehalten. Danach fällt das Signal mit langsamer Zeitkonstante und folgt dem Verlauf der Objekttemperatur. Bei Einstellen von 0.0 erscheint im Display --- (Funktion deaktiviert)
V----	Einstellen der Zeit für die Minimumsuche. Bei dieser Funktion wird das jeweilige Signalminimum gehalten. Der Algorithmus entspricht dabei dem für die Maximumsuche (invertiert). Bei Einstellen von 0.0 erscheint im Display --- (Funktion deaktiviert).

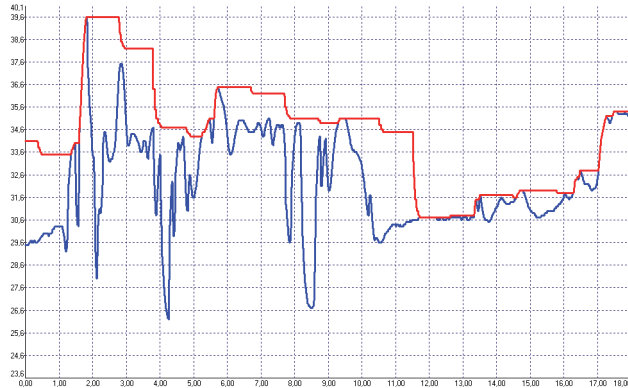







Abb. 31 Signalverläufe bei P--

Rote Kurve TProzess mit Maximumsuche (Haltezeit = 1 s)

Blaue Kurve TAktuell ohne Nachverarbeitung

Anzeige	Beschreibung
u 0.0	Einstellen der unteren Grenze des Temperaturbereiches. Die minimale Differenz zwischen unterer und oberer Bereichsgrenze beträgt 20 K. Wird die untere Grenze auf einen Wert $\geq$ obere Grenze gewählt, so wird die obere Grenze automatisch auf [untere Grenze + 20 K] gesetzt.
n 500.0	Einstellen der oberen Grenze des Temperaturbereiches. Die minimale Differenz zwischen oberer und unterer Bereichsgrenze beträgt 20 K. Die obere Grenze lässt sich nur auf einen Wert = untere Grenze + 20 K einstellen.
[ 0.00	Einstellen der unteren Grenze des Ausgabesignals. Diese Einstellung ermöglicht die Zuordnung eines bestimmten Ausgabesignalpegels zur unteren Grenze des Temperaturbereichs. Der Einstellbereich entspricht dem gewählten Ausgabemodus (z.B. 0 - 5 V).

Anzeige	Beschreibung
] 5.00	Einstellen der unteren Grenze des Ausgabesignals. Diese Einstellung ermöglicht die Zuordnung eines bestimmten Ausgabesignalpegels zur unteren Grenze des Temperaturbereichs. Der Einstellbereich entspricht dem gewählten Ausgabemodus (z.B. 0 - 5 V).
U °C	Einstellen der Temperatureinheit [°C oder °F]
/ 30.0	Einstellen der unteren Alarmgrenze. Dieser Wert entspricht Alarm 1, <a href="#">siehe 8.5</a> , <a href="#">siehe 8.5.2</a> und dient damit auch der Einstellung des Schaltpunktes für Relais 1 (bei Verwendung der optionalen Relaischnittstelle).
// 100.0	Einstellen der oberen Alarmgrenze. Dieser Wert entspricht Alarm 2, <a href="#">siehe 8.5</a> , <a href="#">siehe 8.5.2</a> und dient damit auch der Einstellung des Schaltpunktes für Relais 2 (bei Verwendung der optionalen Relaischnittstelle).
XHEAD	<p>Einstellen der Umgebungstemperaturkompensation. In Abhängigkeit des Emissionsgrades des Messobjektes wird von der Oberfläche ein mehr oder weniger großer Anteil an Umgebungsstrahlung reflektiert. Um diesen Einfluss zu kompensieren, bietet diese Funktion die Möglichkeit, einen festen Wert für die Hintergrundstrahlung einzugeben.</p> <p><b>i</b> Speziell bei großen Unterschieden zwischen der Umgebungstemperatur am Objekt und der Sensortemperatur empfiehlt sich die Nutzung der Umgebungstemperaturkompensation.</p> <p>Bei Anzeige von XHEAD erfolgt die Kompensation über den sensorinternen Fühler. Ein Rückkehren zu XHEAD erfolgt durch gleichzeitiges Betätigen von  und .</p>
M 01	Einstellen der Multidrop-Adresse. In einem RS485-Netzwerk benötigt jeder Sensor eine eigene Adresse. Dieser Menüpunkt wird nur bei installierter RS485-Schnittstelle angezeigt. Um den RS422-Modus zu verwenden, drücken Sie einmal die  Taste bei M 01.
B 9.6	Einstellen der Baudrate für die digitale Datenübertragung
S ON	Aktivierung (ON) und Deaktivierung (OFF) eines optionalen Visierlasers, <a href="#">siehe A 1.4.4</a> . Durch Betätigen von  bzw.  wird eine 3 VDC-Spannung an den Anschluss-Pin 3V SW geschaltet.




### 9.1.4 Funktionsparameter beim CTM-4 Modell

Anzeige	Modus (Beispiel)	Einstellbereich
TPROC 320.9	Prozesstemperatur (nach Signalverarbeitung) [320,9 °C]	Unveränderbar
T INT 50.1	Detektor Temperatur [50,1 °C]	Unveränderbar
T BOX 38.6	Controller Temperatur [38,6 °C]	Unveränderbar
EMISS 1.000	Emissionsgrad [1,000]	0,100 ... 1,100
Trans 1.000	Emissionsgrad [1,000]	0,100 ... 1,100
AVG 0.020	Signalausgabe Mittelwert [0,020 s]	0,100 ... 1,100
HOLD	OFF	OFF/ PEAK/ VALL/ APEAK/ AVALL
H	PEAK/ VALL	0...65 s (65 = unendlich)
TIM		Anfangstemperatur...Endtemperatur
H TH	APEAK/ AVALL	Hysteresse Einstellung in °C/°F
H HY	APEAK/ AVALL	
U °C	Temperatureinheit [°C]	°C/ °F
M 01	Multidrop-Adresse [1] (nur mit RS485 Inter- face)	01 ... 32
	RS422 Modus	RS422 ( <input checked="" type="checkbox"/> Taste drücken bei M01)
BAUD 115.2K	Baudrate in kBaud [115]	115.2 / 921.6 kBaud
S ON	Laser-Visier	ON/ OFF



### 9.1.5 Erläuterung zu den Funktionsparametern beim CTM-4 Modell

Anzeige	Beschreibung
EMISS 1.000	Einstellen des Emissionsgrades. Durch Betätigen von  wird der Wert erhöht;  verringert den Wert (gilt auch für alle weiteren Funktionen). Der Emissionsgrad ( $\epsilon$ -Epsilon) ist eine Materialkonstante, die die Fähigkeit eines Körpers, infrarote Energie auszusenden, beschreibt.
TRANS 1.000	Einstellen des Transmissionsgrades. Diese Funktion wird verwendet, falls zwischen Sensor und Objekt eine optische Komponente (z.B. Schutzfenster; Zusatzoptik) montiert wird. Die Standardeinstellung ist 1.000 = 100 % (bei Messung ohne Schutzfenster etc.).
AVG 0.020	Einstellen der Zeit für die Mittelwertbildung. Bei dieser Funktion wird ein arithmetischer Algorithmus ausgeführt, um das Signal zu glätten. Die eingestellte Zeit ist die Zeitkonstante. Diese Funktion kann auch mit allen weiteren Nachverarbeitungsfunktionen kombiniert werden. Die kürzeste einstellbare Zeit ist 0,001 s. Bei Einstellen von 0.0 ist die Funktion deaktiviert.
HOLD	<p>Modus für Signal-Nachverarbeitung. Durch Betätigen von  bzw.  kann der Modus gewählt werden.</p> <p>PEAK: Einstellen der Zeit für die Maximumsuche. Bei dieser Funktion wird das jeweilige Signalmaximum gehalten; d.h. bei sinkender Temperatur hält der Algorithmus den Signalpegel für die eingestellte Zeit. Nach Ablauf der Haltezeit fällt das Signal auf den zweithöchsten Wert bzw. sinkt um 1/8 der Differenz zwischen vorherigem Maximalwert und Minimalwert während der Haltezeit. Dieser Wert wird wiederum für die eingestellte Zeit gehalten. Danach fällt das Signal mit langsamer Zeitkonstante und folgt dem Verlauf der Objekttemperatur.</p> <p>VALL: Einstellen der Zeit für die Minimumsuche. Bei dieser Funktion wird das jeweilige Signalminimum gehalten. Der Algorithmus entspricht dabei dem für die Maximumsuche (invertiert). Bei Einstellen von 0.0 ist die Funktion deaktiviert.</p> <p>APEAK (Erw. Maximumsuche): Dieser Algorithmus sucht nach lokalen Maximalwerten. Dabei werden Maximalwerte, die kleiner als ihre Vorgänger sind, nur übernommen, wenn die Temperatur zuvor den Schwellwert unterschritten hatte. Bei eingestellter Hysterese muss ein Maximalwert zusätzlich erst um den Wert der Hysterese abgefallen sein, damit er als neues Maximum übernommen wird.</p>

HOLD	AVALL (Erw. Minimumsuche): Diese Funktion verhält sich invertiert zur erweiterten Minimumsuche; d.h. dieser Algorithmus sucht nach lokalen Minimalwerten. Dabei werden Minimalwerte, die größer als ihre Vorgänger sind, nur übernommen, wenn die Temperatur zuvor den Schwellwert überschritten hatte.  Bei eingestellter Hysterese muss ein Minimalwert zusätzlich erst um den Wert der Hysterese angestiegen sein, damit er als neues Minimum übernommen wird.
U °C	Einstellung der Temperatureinheit [°C / °F].
M 01	Einstellen der Multidrop-Adresse. In einem RS485-Netzwerk benötigt jeder Sensor eine eigene Adresse. Dieser Menüpunkt wird nur bei installierter RS485-Schnittstelle angezeigt. Um den RS422-Modus zu verwenden, drücken Sie einmal die  Taste bei M01.
BAUD 115.2K	Einstellen der Baudrate für die digitale Datenübertragung.
S OFF	Aktivierung (ON) und Deaktivierung (OFF) eines optionalen Visierlasers, <a href="#">siehe A 1.4.4</a> . Durch Betätigen von  bzw.  wird eine 3 VDC-Spannung an den Anschluss-Pin PINK geschaltet.

## 9.2 Peak Picker-Funktion beim CTM-4

Für die Erfassung von schnellen Hotspots (Erfassungszeit 90  $\mu$ s) muss die Mittelungszeit auf 0,0 s eingestellt werden.

**i** In der Diagrammdarstellung kann neben der Prozesstemperatur TProc (mit Signal-Nachverarbeitung) auch die gemittelte Temperatur TAvG (ohne Signal-Nachverarbeitung) dargestellt werden. Die Wirkung der eingestellten Nachverarbeitungsfunktionen kann somit direkt verfolgt werden.

### 9.3 Fehlermeldungen

Im Display des thermoMETER CT können folgende Fehlermeldungen erscheinen:

#### 9.3.1 Modelle CT-SF02, CT-SF15, CT-SF22, CTH und CTP-7

OVER	Objekttemperatur zu hoch
UNDER	Objekttemperatur zu niedrig
^^^CH	Sensortemperatur zu hoch
vvvCH	Sensortemperatur zu niedrig

#### 9.3.2 Modelle CTM-1, CTM-2, CTM-3

<b>1. Stelle</b>	
0x	Kein Fehler
1x	Sensortemperatur-Fühler hat Kurzschluss nach Masse (bn)
2x	Boxtemperatur zu niedrig
4x	Boxtemperatur zu hoch
6x	Boxtemperatur-Fühler unterbrochen
8x	Boxtemperatur-Fühler hat Kurzschluss nach Masse
<b>2. Stelle</b>	
x0	Kein Fehler
x2	Objekttemperatur zu hoch
x4	Sensortemperatur zu niedrig
x8	Sensortemperatur zu hoch
xC	Sensortemperatur-Fühler unterbrochen (bn)

## 10. Hinweise für den Betrieb

### 10.1 Reinigung

Linsenreinigung: Lose Partikel können mit sauberer Druckluft weggeblasen werden. Die Linsenoberfläche kann mit einem weichen, feuchten Tuch (befeuchtet mit Wasser) oder einem Linsenreiniger (z.B. Purosol oder B+W Lens Cleaner) gereinigt werden.

**HINWEIS**

Bitte benutzen Sie auf keinen Fall lösungsmittelhaltige Reinigungsmittel (weder für die Optik noch für das Gehäuse).

> Zerstörung des Sensors und/oder des Controllers

## 11. CompactConnect / CompactPlus Connect Software

### 11.1 Installation

Die Software CompactConnect und CompactPlus Connect finden Sie online auf unserer Webseite unter:

<https://www.micro-epsilon.de/download/software/thermoMETER-CompactConnect/>.

<https://www.micro-epsilon.de/download/software/thermoMETER-CompactPlusConnect/>.

➤ Laden Sie die Software herunter, entpacken und öffnen Sie das Programm und starten Sie bitte die CD-setup.exe.

➤ Folgen Sie bitte den Anweisungen des Assistenten, bis die Installation abgeschlossen ist.

Nach der Installation finden Sie die CompactConnect bzw. CompactPlus Connect Software auf Ihrem Desktop (als Programmsymbol) sowie im Startmenü unter: [Start]\Programme\CompactConnect bzw. [Start]\Programme\CompactPlusConnect.

ℹ Eine detaillierte Softwarebeschreibung befindet sich im heruntergeladenen Software-Paket.  
Software CompactConnect für CT-SF, CTF, CTH, CTM-1/CTM-2/CTM-3, CTP-3 und CTP-7  
Software CompactPlus Connect für CTM-4

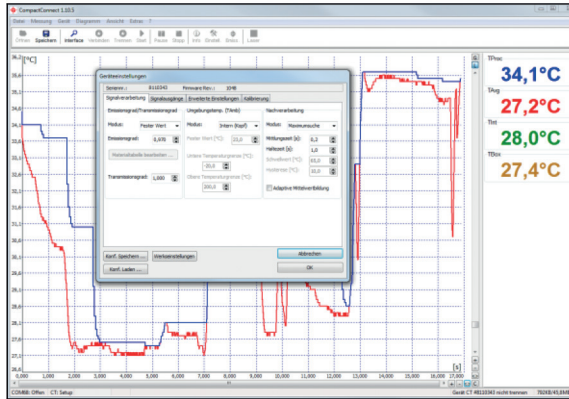
### 11.2 Deinstallation

Wenn Sie die Software deinstallieren wollen, nutzen Sie bitte die Uninstall Funktion in den Windows Einstellungen bzw. im Startmenü.

### 11.3 Systemvoraussetzungen

- Windows 7 und 10
- Mindestens 128 MByte RAM
- USB-Schnittstelle
- Festplatte mit mindestens 30 MByte Speicherplatz

## 11.4 Hauptfunktionen



- Grafische Darstellung und Aufzeichnung der Temperaturmesswerte zur späteren Analyse und Dokumentation
- Komplette Parametrierung und Fernüberwachung des Sensors
- Programmierung der Signalverarbeitungsfunktionen
- Skalierung der Ausgänge und Parametrierung der Funktionseingänge

Abb. 32 Grafische Darstellung Hauptfunktionen CompactConnect

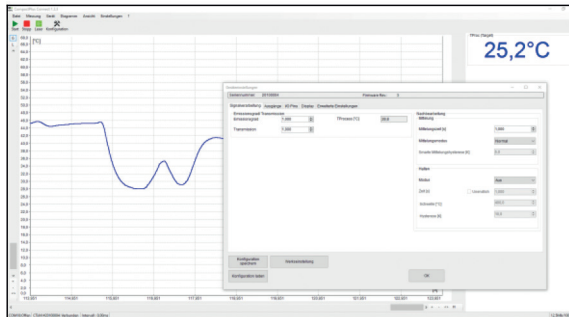


Abb. 33 Grafische Darstellung Hauptfunktionen CompactPlus Connect

## 12. Kommunikationseinstellungen

### 12.1 Serielles Interface

Baudrate: 9,6 ... 115,2 kBaud (einstellbar am Gerät oder über CompactConnect Software)

Datenbits: 8

Parität: keine

Stopp bits: 1

Flusskontrolle: aus

### 12.2 Protokoll

Alle CT-Sensoren verwenden ein binäres Protokoll. Alternativ können die Geräte auch auf ein ASCII-Protokoll (nur bei CT-SF Sensoren) umgeschaltet werden. Um eine schnelle Kommunikation zu erreichen, wird auf einen zusätzlichen Overhead mit CR, LR oder ACK Bytes verzichtet.

### 12.3 ASCII-Protokoll

Die Modelle CT-SF02, CT-SF15, CT-SF22, CTH-SF02, CTH-SF10 können durch Änderung des ersten Zeichens im 3. Block des Sensor-Kalibriercodes auf ASCII-Protokoll umgestellt werden. Dieses Zeichen muss von 0 auf 4 (alter Sensor) bzw. 8 auf C (neuer Sensor) geändert werden (immer +4; d.h. beim CTeX muss eine Änderung von 1 auf 5 erfolgen), [siehe 7.5](#).

Alter Sensor	CTeX (+1)	ASCII (+4)	CTeX + ASCII (+5)
0	1	4	5
Neuer Sensor			
8	9	C	D

**Beispiel** Binär- A6FG - 22KB - 8AS0 ASCII- A6FG - 22KB - CAS0  
**neuer** Protokoll: 1.Block 2.Block 3.Block Protokoll: 1.Block 2.Block 3.Block  
**Sensor**

• **I** Nach Modifikation des Sensor-Kalibriercodes ist ein Reset nötig, um die Änderungen zu aktivieren, [siehe 9](#).

Zur Umschaltung auf das ASCII-Protokoll können Sie auch folgenden Befehl verwenden:

Dezimal: 131  
 HEX: 0x83  
 Daten, Antwort: byte 1  
 Ergebnis: 0 – Binär-Protokoll  
 1 – ASCII-Protokoll



## 12.4 Speichern von Parametereinstellungen

Nach Einschalten des CT-Sensors ist der Flash-Modus aktiv, d.h. geänderte Parametereinstellungen werden im CT-internen Flash-EEPROM gespeichert und bleiben auch nach Ausschalten der Spannungsversorgung erhalten.

Falls sehr oft bzw. kontinuierlich Werte geändert werden sollen, kann das Flashen der Parameter durch folgenden Befehl ausgeschaltet werden:

Dezimal:	112
HEX:	0x70
Daten, Antwort:	byte 1
Ergebnis:	0 – Daten werden in den Flash geschrieben 1 – Daten werden nicht in den Flash geschrieben

Bei ausgeschaltetem Flash-Modus bleiben Parameteränderungen nur aktiv, solange der CT eingeschaltet ist. D.h. nach Ausschalten der Versorgungsspannung und Wiedereinschalten gehen die gesetzten Werte verloren.

Mit dem Kommando 0x71 kann man den aktuellen Zustand abfragen.

Eine detaillierte Beschreibung des Protokolls und der Befehle finden Sie in der Installationsdatei der CompactConnect Software im Verzeichnis: \Commands.

### 13. 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  $1 \mu\text{m}$  und  $20 \mu\text{m}$ . Die Intensität der emittierten Strahlung ist materialabhängig. Die materialabhängige Konstante wird als Emissionsgrad ( $\epsilon$  - Epsilon) bezeichnet und ist für die meisten Stoffe bekannt, [siehe A 3](#), [siehe A 4](#). 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
- Controller (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. Das Spektralfilter dient der Selektion des Wellenlängenbereiches, welcher für die Temperaturmessung relevant ist. Der Detektor hat gemeinsam mit dem Controller die Aufgabe, die Intensität der emittierten Infrarotstrahlung in elektrische Signale umzuwandeln.

## 14. Emissionsgrad

### 14.1 Definition

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 ( $\epsilon$  - 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, sollte die Handhabung sehr sorgfältig erfolgen und das Gerät gegen reflektierende Strahlungsquellen abgeschirmt werden.

### 14.2 Bestimmung eines unbekanntes Emissionsgrades

- 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 380 °C besteht die Möglichkeit, auf dem Messobjekt einen speziellen Kunststoffaufkleber (Bestell-Nr.: TM-ED-CT Emissionsgradaufkleber) 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.
- i** Bei allen drei Methoden muss das Objekt eine von der Umgebungstemperatur unterschiedliche Temperatur aufweisen.

### 14.3 Charakteristische Emissionsgrade

Sollte keine der oben beschriebenen Methoden zur Ermittlung Ihres Emissionsgrades anwendbar sein, können Sie sich auf die Emissionsgradtabellen, [siehe A 3](#), [siehe A 4](#), 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)

## 15. Haftung für Sachmängel

Alle Komponenten des Gerätes wurden im Werk auf die Funktionsfähigkeit hin überprüft und getestet. Sollten jedoch trotz sorgfältiger Qualitätskontrolle Fehler aufgetreten sein, so sind diese umgehend an MICRO-EPSILON oder den Händler zu melden.

Die Haftung für Sachmängel beträgt 12 Monate an Lieferung. Innerhalb dieser Zeit werden fehlerhafte Teile, ausgenommen Verschleißteile, kostenlos instand gesetzt oder ausgetauscht, wenn das Gerät kostenfrei an MICRO-EPSILON eingeschickt wird.

Nicht unter die Haftung für Sachmängel fallen solche Schäden, die durch unsachgemäße Behandlung oder Gewalteinwirkung entstanden oder auf Reparaturen oder Veränderungen durch Dritte zurückzuführen sind. Für Reparaturen ist ausschließlich MICRO-EPSILON zuständig.

Weitergehende Ansprüche können nicht gelten gemacht werden. Die Ansprüche aus dem Kaufvertrag bleiben hierdurch unberührt.

MICRO-EPSILON haftet insbesondere nicht für etwaige Folgeschäden.

Im Interesse der Weiterentwicklung behalten wir uns das Recht auf Konstruktionsänderungen vor.

## 16. Service, Reparatur

Bei einem Defekt am Sensor, Controller oder des Sensorkabels senden Sie bitte die betreffenden Teile zur Reparatur oder zum Austausch ein.

Bei Störungen, deren Ursachen nicht eindeutig erkennbar sind, senden Sie bitte immer das gesamte Messsystem an:

MICRO-EPSILON MESSTECHNIK  
GmbH & Co. KG  
Königbacher Str. 15  
94496 Ortenburg / Deutschland  
Tel. +49 (0) 8542/ 168-0  
Fax +49 (0) 8542 / 168-90  
info@micro-epsilon.de  
www.micro-epsilon.de

## 17. Außerbetriebnahme, Entsorgung

➡ Entfernen Sie die Kabel vom Sensor und Controller.

Durch falsche Entsorgung können Gefahren für die Umwelt entstehen.

➡ Entsorgen Sie das Gerät, dessen Komponenten und das Zubehör sowie die Verpackungsmaterialien entsprechend den einschlägigen landesspezifischen Abfallbehandlungs- und Entsorgungsvorschriften des Verwendungsgebietes.

## Anhang

### A 1 Optionales Zubehör

#### A 1.1 Montagezubehör

Der Montagewinkel [TM-FB-CT], ist in 1 Achse justierbar.

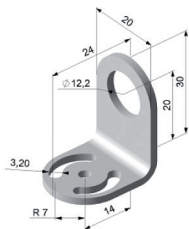


Abb. 34 Montagewinkel [TM-FB-CT]

Die Montagegabel [TM-MG-CT], justierbar in 2 Achsen, kann über den M12x1-Fuß mit dem Montagewinkel [TM-FB-CT] kombiniert werden.

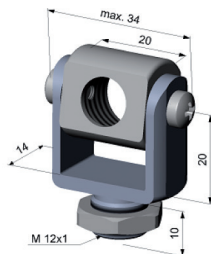


Abb. 36 Montagegabel [TM-MG-CT]

Der Montagebolzen [TM-MB-CT] mit Gewinde M12x1, ist in 2 Achsen justierbar.

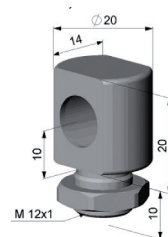


Abb. 35 Montagebolzen [TM-MB-CT]

Der Montagewinkel, justierbar in 2 Achsen [TM-AB-CT], besteht aus TM-FB-CT und TM-MB-CT.

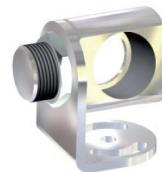


Abb. 37 Montagewinkel [TM-AB-CT]

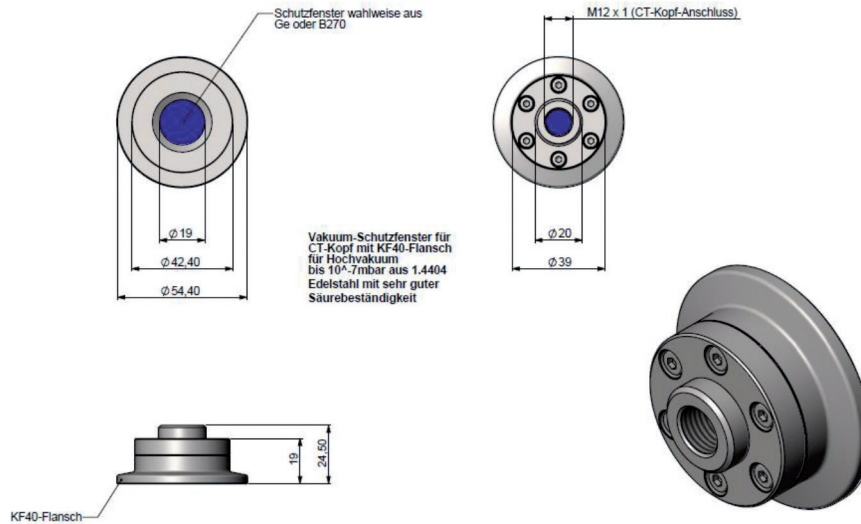


Abb. 38 KF40 Flansch (TM-KF40GE-CT) mit Ge-Fenster oder TM-KF40B270-CT für CTM-1, CTM2, CTM3 mit B270-Fenster

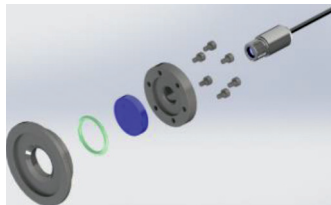


Abb. 39 KF40 Flansch (TM-KF40GE-CT);  
Explosionsgrafik

**i** Ziehen Sie die Schrauben beim Fensterwechsel während der Montage mit 1 Nm Anziehdrehmoment an.

Transmission: Ge  $\approx$  0,91 und B270  $\approx$  0,92 (Abweichungen möglich)

**HINWEIS****A 1.2 Freiblasvorsätze**

Vermeiden Sie Ablagerungen (Staub, Partikel) auf der Linse sowie Rauch, Dunst und hohe Luftfeuchtigkeit (Kondensation).

> Fehlmessungen

Durch die Nutzung eines Freiblasvorsatzes werden diese Effekte vermieden bzw. reduziert.

**i** Achten Sie darauf, ölfreie, technisch reine Luft zu verwenden!

**A 1.2.1 Standard-Freiblasvorsatz**

Der Standard-Freiblasvorsatz [TM-AP-CT] für CT-SF22, CT-SF15, CTF-SF10 für Optiken mit  $D:S \geq 10:1$  ist kombinierbar mit dem Montagewinkel TM-FB-CT.

Schlauchanschluss: 3 x 5 mm

Gewinde (Fitting): M5

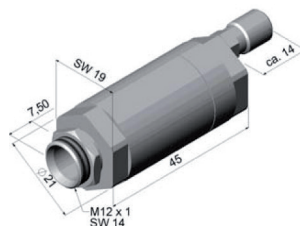


Abb. 41 Standard-Freiblasvorsatz [TM-AP-CT]

Der Standard-Freiblasvorsatz TM-AP2-CT für CT-SF02 für Optiken mit  $D:S \leq 2:1$  ist kombinierbar mit dem Montagewinkel TM-FB-CT.

Schlauchanschluss: 3 x 5 mm

Gewinde (Fitting): M5

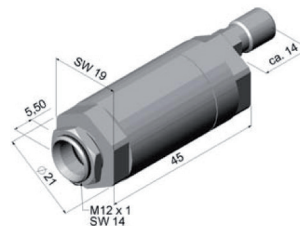


Abb. 42 Standard-Freiblasvorsatz [TM-AP2-CT]

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



### A 1.2.2 Laminarfreiblasvorsatz

Am Laminarfreiblasvorsatz TM-APL-CT befindet sich ein seitlicher Luftaustritt. Dieser verhindert ein Herunterkühlen des Objektes bei kleinen Messabständen.

Schlauchanschluss: 3 x 5 mm

Gewinde (Fitting): M5

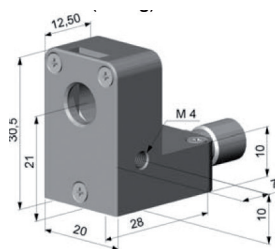


Abb. 43 Laminarfreiblasvorsatz [TM-AP-CT]

Durch Kombination des Laminarfreiblasvorsatzes mit dem Unterteil der Montagegabel TM-MG-CT entsteht eine in zwei Achsen justierbare Einheit.



Abb. 44 Laminarfreiblasvorsatz und Montagegabel [TM-APL-CT + TM-MG-CT]

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

### A 1.3 CF-Vorsatzoptik und Schutzfenster

Die CF-Vorsatzoptik (optional) ermöglicht die Messung kleinster Objekte und kann in Kombination mit den Modellen CT-SF-02, CT-SF15, CT-SF22, CTM-1, CTM-2, CTM-3 und CTM-4 verwendet werden. Der minimale Messfleck ist abhängig von dem verwendeten Sensor. Die Entfernung wird jeweils von der Vorderkante des CF-Linsenhalters bzw. Laminar-Freiblasvorsatzes gemessen. Die Montage auf dem Sensor erfolgt durch Aufschrauben der Vorsatzoptik [TM-CF-CT] bis zum Anschlag. Für die Kombination mit dem Massivgehäuse verwenden Sie bitte die Variante mit M12x1-Außengewinde [TM-CFAG-CT].

• Bei Verwendung der CF-Linse muss die Transmission <sup>1</sup> wie folgt eingestellt werden (Mittelwerte):

CT-SF02/CTSF15/CT-SF22:	0,78
CTM-1	0,80
CTM-2:	0,87
CTM-3:	0,92
CTM-4	0,93

#### Variantenübersicht:

TM-CF-CT	CF-Vorsatzoptik für Montage auf Sensor [CT-SF02 / CT-SF15 / CT-SF22]
TM-CFH-CT	CF-Vorsatzoptik für Montage auf Sensor [CTM-1 / CTM-2 / CTM-3 / CTM-4]
TM-CFAG-CT	CF-Vorsatzoptik mit Außengewinde zur Montage im Massivgehäuse [CT-SF02 / CT-SF15 / CT-SF22]
TM-CFHAG-CT	CF-Vorsatzoptik mit Außengewinde zur Montage im Massivgehäuse [CTM-1 / CTM-2 / CTM-3 / CTM-4]

Zum Schutz der Sensoroptik ist ein Schutzfenster erhältlich. Dieses hat die gleichen mechanischen Abmessungen wie die CF-Optik und wird ebenfalls in folgenden Varianten angeboten:

TM-PW-CT	Schutzfenster für Montage auf Sensor [CT-SF02 / CT-SF15 / CT-SF22]
TM-PWH-CT	Schutzfenster zur Montage auf Sensor [CTM-1 / CTM-2 / CTM-3 / CTM-4]
TM-PWAG-CT	Schutzfenster mit Außengewinde zur Montage im Massivgehäuse [CT-SF02/CT-SF15/CT-SF22]
TM-PWHAG-CT	Schutzfenster mit Außengewinde zur Montage im Massivgehäuse [CTM-1 / CTM-2 / CTM-3 / CTM-4]

**i** Bei Verwendung des Schutzfensters muss die Transmission <sup>1</sup> wie folgt eingestellt werden (Mittelwerte):

CT-SF02/CTSF15/CT-SF22:	0,83
CTM-1/CTM-2/CTM-3:	0,93
CTM-4:	0,92

1) Abweichungen möglich

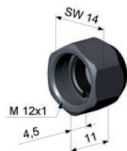


Abb. 45 CF-Vorsatzoptik [TM-CF-CT] bzw. Schutzfenster [TM-PW-CT]

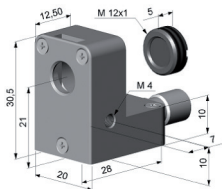


Abb. 46 Lamina-Freiblasvorsatz mit integrierter CF-Optik [TM-APLCF-CT]

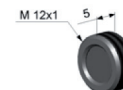
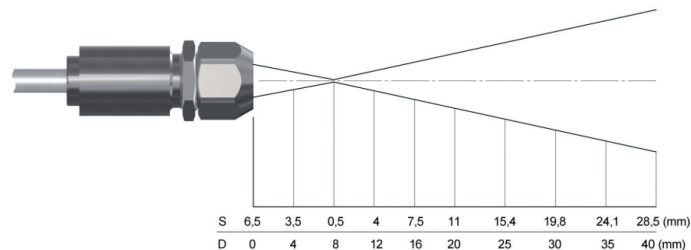


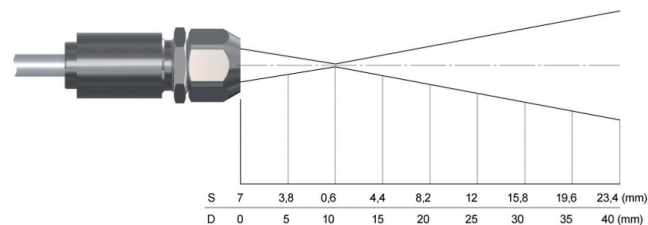
Abb. 47 CF-Vorsatz [TM-CFAG-CT] bzw. Schutzfenster mit [TM-PWAG-CT]

1) Abweichungen möglich

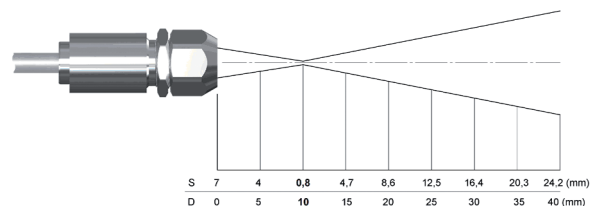
**CTF-SF25 + CF-Optik**  
 0,5 mm @ 8 mm  
 0,5 mm @ 6 mm [TM-APLCF-CT]  
 D:S (Fernfeld CF) = 1,6:1



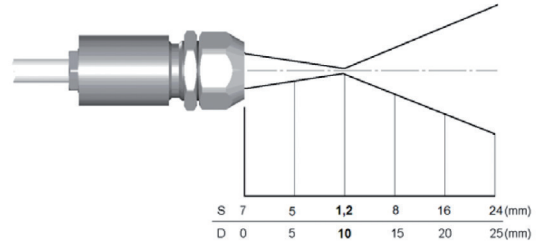
**CT-SF22 + CF-Optik**  
 0,6 mm @ 10 mm  
 0,6 mm @ 8 mm [TM-APLCF-CT]  
 D:S (Fernfeld CF) = 1,5:1



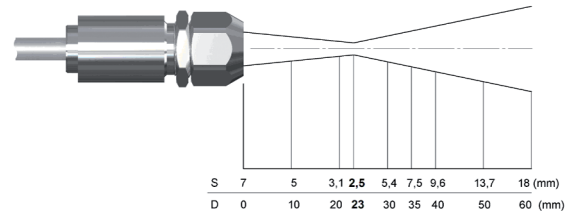
**CT-SF15/ CTF-SF15 + CF-Optik**  
 0,8 mm @ 10 mm  
 0,8 mm @ 8 mm [TM-APLCF-CT]  
 D:S (Fernfeld) = 1,2:1



**CTH-SF10 + CF-Optik**  
 1,2 mm @ 10 mm  
 1,2 mm @ 8 mm [TM-APLCF-CT]  
 D:S (Fernfeld) = 1,2:1



**CT-SF02 / CTH-SF02 + CF-Optik**  
 2,5 mm @ 23 mm  
 2,5 mm @ 21 mm [TM-APLCF-CT]  
 D:S (Fernfeld) = 5:1



## A 1.4 Weiteres Zubehör

### A 1.4.1 Rechtwinkel-Spiegelvorsatz

Der Rechtwinkel-Spiegelvorsatz [TM-RAM-CT] für Optiken mit D:S  $\geq$  10:1 ermöglicht Messungen im 90 °-Winkel zur Sensorachse.

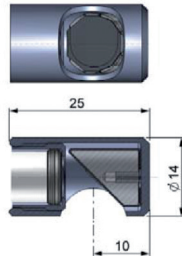


Abb. 48 Rechtwinkel-Spiegelvorsatz [TM-RAM-CT]

Der Spiegel hat eine Reflexion von 96 % bei Verwendung mit CT-SF22 und CT-SF15 sowie 88 % bei CTF-SF15. Bei Verwendung des Spiegels muss dieser Wert mit dem Emissionsgrad des Messobjektes multipliziert werden.

**Beispiel:** CT-SF22 und Objekt mit Emissionsgrad = 0,85

$$0,85 \times 0,96 = 0,816$$

Im CT-SF22 muss somit als resultierender Emissionsgrad 0,816 eingestellt werden.

### A 1.4.2 Tragschienenmontageplatte für Controller

Mit Hilfe der Tragschienenmontageplatte kann der CT-Controller an einer Hutschiene nach EN50022 (TS35) montiert werden.

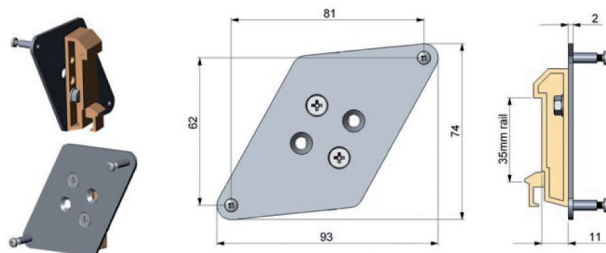


Abb. 49 Tragschienenmontageplatte für Controller [TM-RAIL-CT]

### A 1.4.3 Kippgelenk für CT-Sensoren

Mit diesem Montagezubehör kann eine Feinjustage des CT-Sensors mit einem maximalen Winkel von  $\pm 6,5^\circ$  zur mechanischen Achse erfolgen.

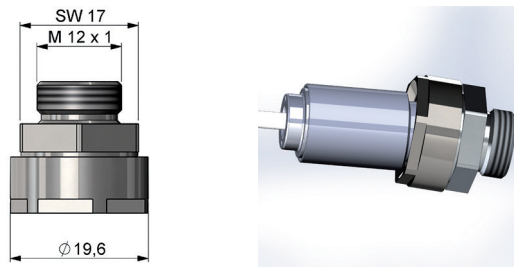


Abb. 50 Kippgelenk [TM-TAS-CT]

**⚠ VORSICHT**

Laserstrahlung.  
Irritation oder Verletzung der Augen möglich Schließen Sie die Augen oder wenden Sie sich sofort ab, falls die Laserstrahlung ins Auge trifft.

Blicken Sie nicht direkt bzw. indirekt über reflektierende Flächen in den Laserstrahl!

#### A 1.4.4 Laser-Visierhilfe

Die Laser-Visierhilfe TM-LST-CT ist batteriebetrieben (2x Alkaline AA). Sie dient zur Ausrichtung der CT-Sensoren. Der Laserkopf hat ähnliche Abmessungen wie der CT-Sensor.



Abb. 51 Laser-Visierhilfe [TM-LST-CT]



Abb. 52 Laserlabel

Beim Betrieb der Laser-Visierhilfe sind die einschlägigen Vorschriften nach DIN EN 60825-1 (VDE 0837, Teil 1 von 07/2015) und die in Deutschland gültige Unfallverhütungsvorschrift „Laserstrahlung“ (DGUV 12 von 04/2007) zu beachten, [siehe 2](#).



### A 1.4.5 OEM-Laser-Visierhilfe

Die OEM-Laser-Visierhilfe ist mit 3,5 m [TM-LSTOEM-CT] und 8 m Anschlusskabel [TM-LSTOEM-CT (008)] lieferbar. Der Laser kann an die Klemmen 3V SW und GND angeschlossen werden, [siehe 7](#) und über das Bedienmenü am Gerät oder über die CompactConnect Software ein- und ausgeschaltet werden.

Eine Montage von CT- Sensor und Laserkopf ist mit dem speziellen Doppellochmontagewinkel [TM-FB2-CT] möglich.

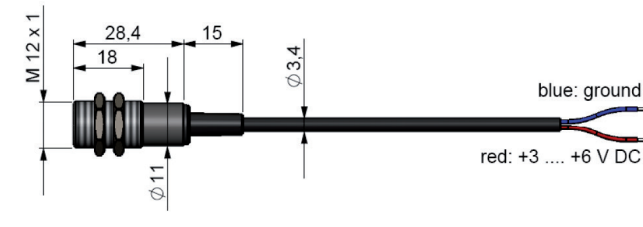


Abb. 53 OEM-Laser-Visierhilfe [TM-LSTOEM-CT]

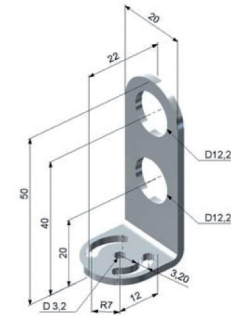


Abb. 54 Doppellochmontagewinkel [TM-FB2-CT]

### A 1.4.6 Massivgehäuse

Das Massivgehäuse [TM-MHS-CT] ist alternativ auch in Aluminium (eloxiert) oder Messing lieferbar.

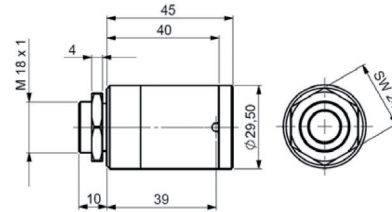


Abb. 55 Massivgehäuse, Edelstahl [TM-MHS-CT]

Abb. 56 Maßzeichnung Massivgehäuse, Edelstahl

Abmessungen in mm, nicht maßstabgetreu

Das Massivgehäuse sorgt bei Applikationen mit dynamisch sich ändernden Umgebungstemperaturen für reproduzierbare und stabile Temperaturmessungen. Es ist kombinierbar mit der CF-Vorsatzoptik [TM-CFAG-CT] oder mit dem Schutzfenster [TM-PWAG-CT, [siehe 6](#)].

**i** Um die Eigenschaften des Massivgehäuses optimal zu nutzen, müssen sich ca. 10 cm des Sensorkabels im Inneren des Gehäuses (in Schlaufen) befinden.

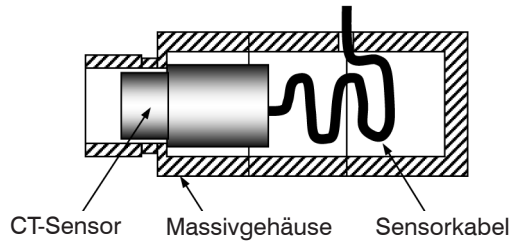


Abb. 57 Massivgehäuse

### A 1.4.7 Zubehör für Massivgehäuse

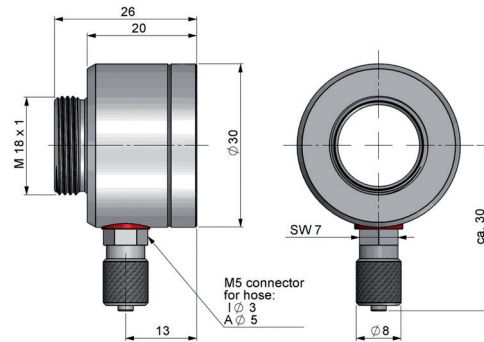


Abb. 58 Freiblasvorsatz für Massivgehäuse  
(Gewinde M18x1) [TM-APMH-CT]

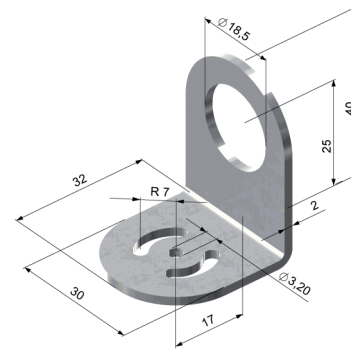


Abb. 59 Montagewinkel für Massivgehäuse,  
justierbar in einer Achse [TM-FBMH-CT]

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

### A 1.4.8 Rohradapter und Reflexionsschutzrohre

Der Rohradapter [TM-PA-CT] ermöglicht die Montage von Reflexionsschutzrohren am CT-Sensor. Die Reflexionsschutzrohre sind in 3 unterschiedlichen Längen lieferbar:

TM-ST20-CT      Länge: 20 mm

TM-ST40-CT      Länge: 40 mm

TM-ST88-CT      Länge: 88 mm

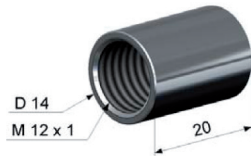


Abb. 60 Rohradapter TM-PA-CT

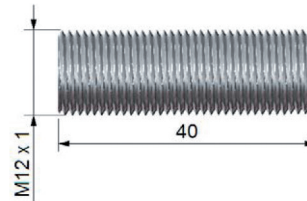


Abb. 61 Reflexionsschutzrohr TM-ST40-CT

Die Reflexionsschutzrohre sind nur für Sensoren mit einem Distanz-Messfleck-Verhältnis (D:S) von  $\geq 15:1$  geeignet.

## A 2 Werkseinstellungen

Die Geräte haben bei Auslieferung folgende Voreinstellungen:

Signalausgabe Temperatur	0 - 5 V
Emissionsgrad	0,970 (CTP-3, CTP-7)/1,000 (CTM-1, CTM-2, CTM-3, CTM-4)
Transmission	1,000
Mittelwertbildung (AVG)	0,2 s (CTF: 0,1 s)/(CTM-1, CTM-2, CTM-3: 0,001 s)
Smart Averaging	inaktiv / (CTF, CTM-1, CTM-2, CTM-3, CTM-4: aktiv)
Maximalwerthaltung (MAX)	inaktiv
Minimalwerthaltung (MIN)	inaktiv
Untere Grenze Ausgang	0 V
Obere Grenze Ausgang	5 V
Temperatureinheit	°C
Umgebungstemperaturkompensation <sup>1</sup>	interner Sensortemperaturfühler
Baudrate [kBaud]	115

1) Ausgabe an OUT-AMB als 0 - 5 V-Signal bei CT-CF und CTP-7

Modell	CT-SF02/15/ 22/ CTF/CTH	CTM-1SF40	CTM-1SF75	CTM-SF75H1	CTM-2SF40	CTM-2SF75
Untere Grenze Temperaturbereich [°C]	0	485	650	800	250	385
Obere Grenze Temperaturbereich [°C]	500	1050	1800	2200	800	1600
Untere Alarmgrenze [°C] (Normal geschlossen)	30	600	800	1200	350	500
Obere Alarmgrenze [°C] (Normal offen)	100	900	1400	1600	600	1200
Baudrate [kBaud]	115					

Modell	CTM-2SF75H1	CTM-3SF22	CTM-3SF33	CTM-3SF75H1	CTM-3SF75H2
Untere Grenze Temperaturbereich [°C]	490	50	100	150	200
Obere Grenze Temperaturbereich [°C]	2000	400	600	1000	1500
Untere Alarmgrenze [°C] (Normal geschlossen)	800	100	250	350	550
Obere Alarmgrenze [°C] (Normal offen)	1400	300	500	600	1000
Baudrate [kBaud]	115				

Modell	CTM-3SF75H3	CTM-4SF10	CTP-7	CTP-3
Untere Grenze Temperaturbereich [°C]	250	0	0	50
Obere Grenze Temperaturbereich [°C]	1800	500	710	400
Untere Alarmgrenze [°C] (Normal geschlossen)	750	30	30	200
Obere Alarmgrenze [°C] (Normal offen)	1200	100	100	300
Baudrate [kBaud]	115	921,6	115	115

Unter Smart Averaging oder Adaptiver Mittelwertbildung versteht man eine dynamische Anpassung der Mittelwertbildung an steile Signalfanken (Aktivierung nur über CompactConnect software möglich, [siehe A 5](#)).

### A 3 Emissionsgradtabelle Metalle

**i** Bitte beachten Sie, dass es sich hierbei lediglich um ca.-Werte handelt, welche verschiedenen Quellen entnommen wurden.

Material		Typischer Emissionsgrad			
		1,0 $\mu\text{m}$	1,6 $\mu\text{m}$	5,1 $\mu\text{m}$	8 - 14 $\mu\text{m}$
Spektrale Empfindlichkeit		1,0 $\mu\text{m}$	1,6 $\mu\text{m}$	5,1 $\mu\text{m}$	8 - 14 $\mu\text{m}$
Aluminium	Nicht oxidiert	0,1 - 0,2	0,02 - 0,2	0,02 - 0,2	0,02 - 0,1
	Poliert	0,1 - 0,2	0,02 - 0,1	0,02 - 0,1	0,02 - 0,1
	Aufgerauht	0,2 - 0,8	0,2 - 0,6	0,1 - 0,4	0,1 - 0,3
	Oxidiert	0,4	0,4	0,2 - 0,4	0,2 - 0,4
Blei	Poliert	0,35	0,05 - 0,2	0,05 - 0,2	0,05 - 0,1
	Aufgerauht	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	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
	Oxidiert	0,7 - 0,9	0,5 - 0,9	0,6 - 0,9	0,5 - 0,9
	Geschmiedet, stumpf	0,9	0,9	0,9	0,9
	Geschmolzen	0,35	0,4 - 0,6		
Eisen, gegossen	Nicht oxidiert	0,35	0,3	0,25	0,2
	Oxidiert	0,9	0,7 - 0,9	0,65 - 0,95	0,6 - 0,95
Gold		0,3	0,01 - 0,1	0,01 - 0,1	0,01 - 0,1

Material		Typischer Emissionsgrad			
		1,0 $\mu\text{m}$	1,6 $\mu\text{m}$	5,1 $\mu\text{m}$	8 - 14 $\mu\text{m}$
Spektrale Empfindlichkeit		1,0 $\mu\text{m}$	1,6 $\mu\text{m}$	5,1 $\mu\text{m}$	8 - 14 $\mu\text{m}$
Haynes	Legierung	0,5 - 0,9	0,6 - 0,9	0,3 - 0,8	0,3 - 0,8
Inconel	Elektropoliert	0,2 - 0,5	0,25	0,15	0,15
	Sandgestrahlt	0,3 - 0,4	0,3 - 0,6	0,3 - 0,6	0,3 - 0,6
	Oxidiert	0,4 - 0,9	0,6 - 0,9	0,6 - 0,9	0,7 - 0,95
Kupfer	Poliert	0,05	0,03	0,03	0,03
	Aufgerauht	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 - 0,5	0,01 - 0,5	0,01 - 0,5
	Rau	0,65	0,4	0,3	0,3
	Oxidiert	0,6	0,6	0,5	0,1
Molybdän	Nicht oxidiert	0,25 - 0,35	0,1 - 0,3	0,1 - 0,15	0,1
		0,5 - 0,9	0,4 - 0,9	0,3 - 0,7	0,2 - 0,6
Monel (Ni-Cu)		0,3	0,2 - 0,6	0,1 - 0,5	0,1 - 0,14
Nickel	Elektrolytisch	0,2 - 0,4	0,1 - 0,3	0,1 - 0,15	0,05 - 0,15
	Oxidiert	0,8 - 0,9	0,4 - 0,7	0,3 - 0,6	0,2 - 0,5
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



<b>Material</b>		<b>Typischer Emissionsgrad</b>			
Spektrale Empfindlichkeit		1,0 $\mu\text{m}$	1,6 $\mu\text{m}$	5,1 $\mu\text{m}$	8 - 14 $\mu\text{m}$
Stahl	Poliertes Blech	0,35	0,25	0,1	0,1
	Rostfrei	0,35	0,2 - 0,9	0,15 - 0,8	0,1 - 0,8
	Grobblech			0,5 - 0,7	0,4 - 0,6
	Kaltgewalzt	0,8 - 0,9	0,8 - 0,9	0,8 - 0,9	0,7 - 0,9
	Oxidiert	0,8 - 0,9	0,8 - 0,9	0,7 - 0,9	0,7 - 0,9
Titan	Poliert	0,5 - 0,75	0,3 - 0,5	0,1 - 0,3	0,05 - 0,2
	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	0,03 - 0,1
Zink	Poliert	0,5	0,05	0,03	0,02
	Oxidiert	0,6	0,15	0,1	0,1
Zinn	Nicht oxidiert	0,25	0,1 - 0,3	0,05	0,05

## A 4 Emissionsgradtabelle Nichtmetalle

**i** Bitte beachten Sie, dass es sich hierbei lediglich um ca.-Werte handelt, welche verschiedenen Quellen entnommen wurden.

Material		Typischer Emissionsgrad			
		1,0 $\mu\text{m}$	2,2 $\mu\text{m}$	5,1 $\mu\text{m}$	8 - 14 $\mu\text{m}$
Spektrale Empfindlichkeit		1,0 $\mu\text{m}$	2,2 $\mu\text{m}$	5,1 $\mu\text{m}$	8 - 14 $\mu\text{m}$
Asbest		0,9	0,8	0,9	0,95
Asphalt				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
Karbonund			0,95	0,9	0,9
Keramik		0,4	0,8 - 0,95	0,8 - 0,95	0,95
Kies				0,95	0,95

<b>Material</b>		<b>Typischer Emissionsgrad</b>			
Spektrale Empfindlichkeit		1,0 $\mu\text{m}$	2,2 $\mu\text{m}$	5,1 $\mu\text{m}$	8 - 14 $\mu\text{m}$
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 - 0,9
Kunststoff > 50 $\mu\text{m}$	Lichtundurchlässig			0,95	0,95
Papier	Jede Farbe			0,95	0,95
Sand				0,9	0,9
Schnee					0,9
Textilien				0,95	0,95
Wasser					0,93

## A 5 Adaptive Mittelwertbildung

Die Mittelwertbildung wird in der Regel eingesetzt, um Signalverläufe zu glätten. Über den einstellbaren Parameter Zeit kann dabei diese Funktion an die jeweilige Anwendung optimal angepasst werden. Ein Nachteil der Mittelwertbildung ist, dass schnelle Temperaturanstiege, die durch dynamische Ereignisse hervorgerufen werden, der gleichen Mittelungszeit unterworfen sind und somit nur zeitverzögert am Signalausgang bereitstehen. Die Funktion Adaptive Mittelwertbildung (Smart Averaging) eliminiert diesen Nachteil, indem schnelle Temperaturanstiege ohne Mittelwertbildung direkt an den Signalausgang durchgestellt werden.

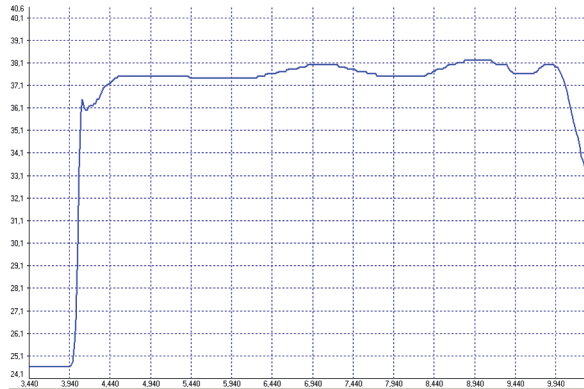


Abb. 62 Signalverlauf mit Smart Averaging-Funktion

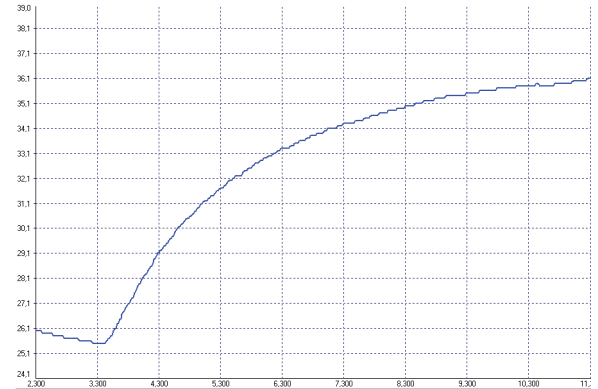


Abb. 63 Signalverlauf ohne Smart Averaging-Funktion





MICRO-EPSILON MESSTECHNIK GmbH & Co. KG  
Königbacher Str. 15 · 94496 Ortenburg / Deutschland  
Tel. +49 (0) 8542 / 168-0 · Fax +49 (0) 8542 / 168-90  
info@micro-epsilon.de · www.micro-epsilon.de  
Your local contact: [www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/](http://www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/)

X9750190-B092031HDR  
© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK