



Bedienungsanleitung

PCE-IR10

Einbau Infrarot Thermometer

Inhalt:

1. Kurzanleitung

2. Technische Daten

- 2.1 Allgemeine Parameter
- 2.2 Elektrische Parameter
- 2.3 Messtechnische Parameter
- 2.4 Optische Diagramme
- 2.5 Vorsatzoptik

3. Mechanische Installation

4 Elektrische Installation

- 4.1 Anschluss der Kabel
- 4.2 Austauschen des Messkopfes
- 4.3 Ausgänge
- 4.4 Digitale Schnittstellen
- 4.5 Funktionseingänge

5. Bedienung

6. Software

- 6.1 Installation
- 6.2 Start der Software
- 6.3 Diagrammfunktionen
- 6.4 Konfiguration des Sensors
 - 6.4.1 Signalverarbeitung
 - 6.4.2 Ausgangssignale
 - 6.4.3 Erweiterte Einstellungen

7. Funktionsprinzip

8. Emissionsgrad

9. Wartung

- Anhang A – Visuelle Alarmer
- Anhang B – Emissionsgradtabellen



1. Kurzanleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für den PCE-IR10 entschieden haben. In diesem Kapitel finden Sie in zusammengefasster Form wesentliche Informationen für einen schnellen Einstieg in die Arbeit mit dem PCE-IR10

Hinweise zur Bedienungsanleitung

Lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor der ersten Inbetriebnahme des Gerätes aufmerksam durch. **Wichtige Informationen und Hinweise** befinden sich in grau hinterlegten Feldern.

Mechanische Installation

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

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

► Ausführliche Informationen im Abschnitt 3

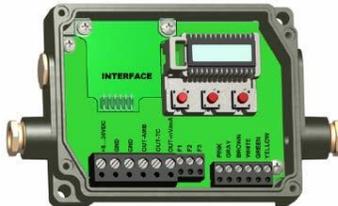
WICHTIG

Der Messkopf ist ein empfindliches optisches System. Die Montage sollte deshalb ausschließlich über das vorhandene Gewinde erfolgen.

Vermeiden Sie bitte grobe mechanische Gewalt am Messkopf, da dies zur Zerstörung führen kann und in diesem Fall jegliche Gewährleistungsansprüche entfallen.

Elektrischer Anschluss

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



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

Werksseitig ist das Messkopfkabel bereits an die Elektronikbox angeschlossen. Das Kabel darf gekürzt, aber nicht verlängert werden.

► Ausführliche Informationen im Abschnitt 4.1

Messkopf-Austausch

Die Messköpfe können ausgetauscht werden. Jeder Kopf hat einen spezifischen **Kalibrier-Code**, welcher auf dem Messkopfkabel vermerkt ist. Für eine korrekte Temperaturmessung und Funktionsweise des PCE-IR10 müssen diese Messkopfdaten in der Elektronikbox abgespeichert werden. Der Kalibrier-Code besteht aus **drei Blöcken** mit jeweils **4 Zeichen**.

Beispiel: EKJ0 – 00UD – 0A1B

1. Block 2. Block 3. Block

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

Zur Eingabe des Codes betätigen Sie bitte die **Up-** und **Down-**Taste (beide gedrückt halten) und **dann** die

Mode-Taste.

Im Display erscheint HCODE und danach die 4 Zeichen des ersten Blocks. Mit **Up** und **Down** können die einzelnen Stellen geändert werden; **Mode** wechselt zum nächsten Zeichen bzw. zum nächsten Block.



► Ausführliche Informationen im Abschnitt 4.2

Analogausgänge

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

Ausgang	Bereich	Anschluss-Pin auf 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	TCJ	OUT-TC
Thermoelement	TCK	OUT-TC

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

► Ausführliche Informationen im Abschnitt 4.3

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

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

Digitale Schnittstellen (optional)

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

Interface-Platine in die dafür vorgesehene Aufnahme im PCE-IR10 (links neben der Anzeige) stecken
Befestigen der Platine mittels der beiden mitgelieferten Schrauben M3x5 im Elektronikbox-Gehäuse
Interface-Kabel mit der vormontierten Schraubklemme auf die Steckerleiste der Interface-Platine stecken

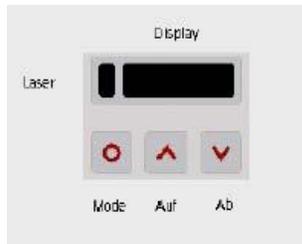
Wenn Sie die USB-Schnittstelle verwenden, benötigt das PCE-IR10 keine externe Betriebsspannung – diese wird über das USB-Interface bereitgestellt.

Installieren Sie die Software, wie im Abschnitt 6.1 beschrieben.

► Ausführliche Informationen im Abschnitt 4.4

Bedienung

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



Bei der Nutzung der USB-Schnittstelle oder der RS232-Schnittstelle in Kombination mit einem eigenen RS232-USB-Adapter erscheint der COM-Port als **virtueller COM-Port** am PC (**VCP**).

Während der Installation der USB-Treiber wird dem VCP eine COM-Port-Nummer zugeordnet (ersichtlich im Geräte-Manager Ihres PC). Tragen Sie nach Start der Software die richtige COM-Port-Nummer unter **Setup/ Interface** ein.

► Ausführliche Informationen im Abschnitt 5

Werksvoreinstellung

Um den PCE-IR10 auf die werksseitig eingestellten Parameter zurück zu setzen, betätigen Sie bitte die zunächst die **Down**- und dann die **Mode**-Taste und halten beide ca. 3 Sekunden lang gedrückt. Im Display erscheint als Bestätigung RESET.

Fehlermeldungen

Im Display des PCE-IR10 können folgende Fehlermeldungen erscheinen:

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

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

2. Technische Daten

2.1 Allgemeine Parameter

Messkopf Elektronik-Box

Schutzgrad IP65 (NEMA-4) IP65 (NEMA-4)

Umgebungstemperatur -20 – 180 °C (20:1/ 15:1 Messkopf) 0 – 65 °C
-20 – 130 °C (2:1 Messkopf)

Lagertemperatur -40 – 180 °C (20:1/ 15:1 Messkopf) -40 – 85 °C
-40 – 130 °C (2:1 Messkopf)

Relative Luftfeuchtigkeit 10 – 95 %, nicht kondensierend 10 – 95 %, nicht kondensierend

Material Edelstahl Zink, gegossen

Maße 28 mm x 14 mm (L x Durchmesser) 89 mm x 70 mm x 30 mm

Gewicht 40 g 420 g

Vibration IEC 68-2-6: 3 Achsen, 11 – 200 Hz, 3G
Schock IEC 68-2-27: 3 Achsen, 11 ms, 50G

Kabellänge 1 m (Standard), 3 m, 8 m, 15 m
Kabeldurchmesser 2,8 mm

2.2 Elektrische Parameter

Spannungsversorgung 8 VDC – 36 VDC
Stromverbrauch max. 100 mA

Ausgänge/ analog

Kanal 1 (Objekttemperatur) 0 – 20 mA oder 4 – 20 mA oder 0 – 5 V oder 0 – 10 V oder Thermoelement (J oder K)
Kanal 2 (Messkopftemperatur) 0 – 5 V oder 0 – 10 V; 10 mV/ K oder Alarmausgang
Relais 2 x 60 VDC/ 42 VAC_{eff}, 0,4 A; potentialfrei (optional über Steckmodul)

Ausgangsimpedanzen

mA max. Schleifenwiderstand 500 Ω (bei 8 -36 VDC),
mV min. 100 KΩ Lastwiderstand
Thermoelement 20 Ω

Funktionseingänge F1 bis F3; über Software programmierbar für folgende Funktionen:

- externe Emissionsgradeinstellung,
- Hintergrundstrahlungskompensation,
- Trigger (Rücksetzen der Haltefunktionen)

Digitale Schnittstelle USB, RS232, RS485 (über optionale Steckmodule)

2.3 Messtechnische Parameter

Messkopf 20:1 Messkopf 15:1 Messkopf 2:1

Spektralbereich 8 – 14µm 8 – 14 µm 8 – 14µm
Temperaturbereich -40 – 900 °C -40 – 600 °C -40 – 600 °C
Optische Auflösung 20:1 15:1 2:1

Ansprechzeit 150 ms (95 %) 150 ms (95 %) 150 ms (95 %)

Genauigkeit ^{1), 2)} ±1 % oder ±1 °C ±1 % oder ±1 °C ±1 % oder ±1 °C
Reproduzierbarkeit ¹⁾ ±0,5 % oder ±0,5 °C ±0,5 % oder ±0,5 °C ±0,5 % oder ±0,5 °C

Temperaturauflösung ³⁾ 0,1 °C 0,1 °C 0,1 °C
Temperaturkoeffizient ^{1), 4)} ±0,05 %/K oder ±0,05 K/K ±0,05 %/K oder ±0,05 K/K ±0,05 %/K oder ±0,05 K/K

Signalverarbeitung Maximal-, Minimalwerthaltung, Mittelwertbildung
Emissionsgrad 0,100 – 1,100 (manuell oder digital einstellbar)
Transmission 0,100 – 1,100 (manuell oder digital einstellbar)

- 1) der jeweils größere Wert gilt
- 2) T > -20 °C; Umgebungstemperatur 23 °C ±5 °C
- 3) bei einer Temperaturspanne von 300 °C, z.B. Temperaturbereich 0 °C – 300 °C
- 4) bei Messkopftemperatur 0 – 180 °C (0 – 130 °C bei 2:1)

2.4 Optische Diagramme

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

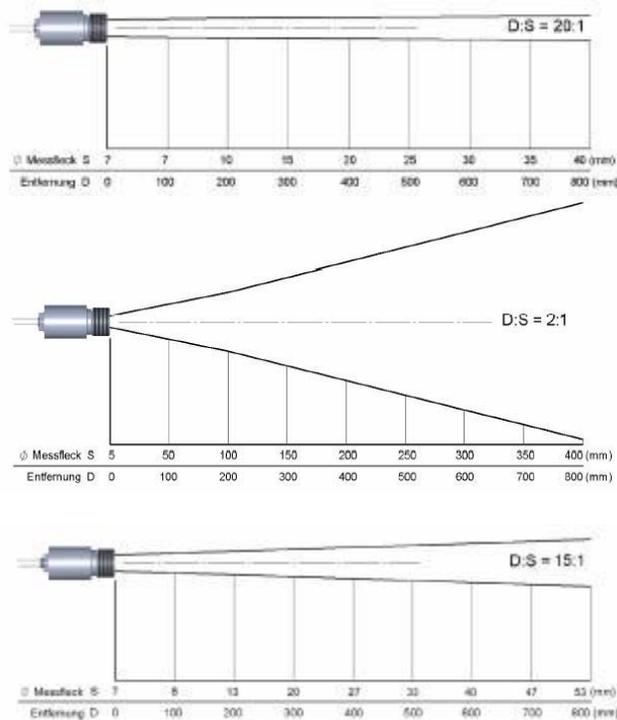


Abb. 2.1: Optische Diagramme Messkopf 20:1, 15:1 und 2:1

Die Größe des zu messenden Objektes und die optische Auflösung des IR-Thermometers bestimmen den Maximalabstand zwischen Messkopf und Objekt.

Zur Vermeidung von Messfehlern sollte das Messobjekt das Gesichtsfeld der Messkopfoptik vollständig ausfüllen.

Das bedeutet, der **Messfleck** muss immer mindestens **gleich groß wie** oder **kleiner als** das Messobjekt sein.

2.5 Vorsatzoptik

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

2:1 2,5 mm @ 23 mm

2,5 mm @ 21 mm mit Laminar-Freiblasvorsatz¹⁾

15:1 0,8 mm @ 10 mm

0,8 mm @ 8 mm mit Laminar-Freiblasvorsatz¹⁾

20:1 0,6 mm @ 10 mm

0,6 mm @ 8 mm mit Laminar-Freiblasvorsatz¹⁾

1) gemessen von Vorderkante Freiblasvorsatz

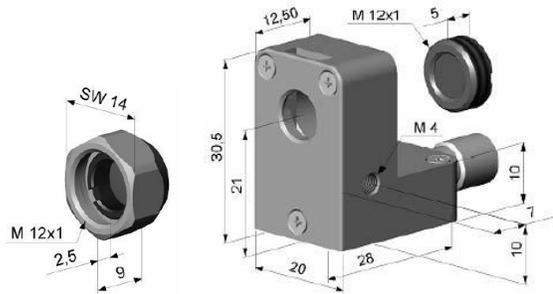


Abb. 2-2: Vorsatzoptik Abb. 2-3: Laminar-Freiblasvorsatz mit integrierter Optik

Bei Verwendung der Vorsatzoptik muss die Transmission auf 0,78 eingestellt werden (siehe Abschn. 5 u. 6.4.1).

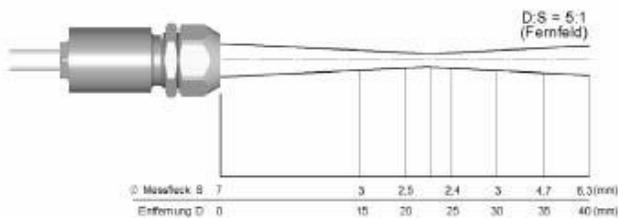


Abb. 2-4: Messkopf 2:1 mit Vorsatzoptik

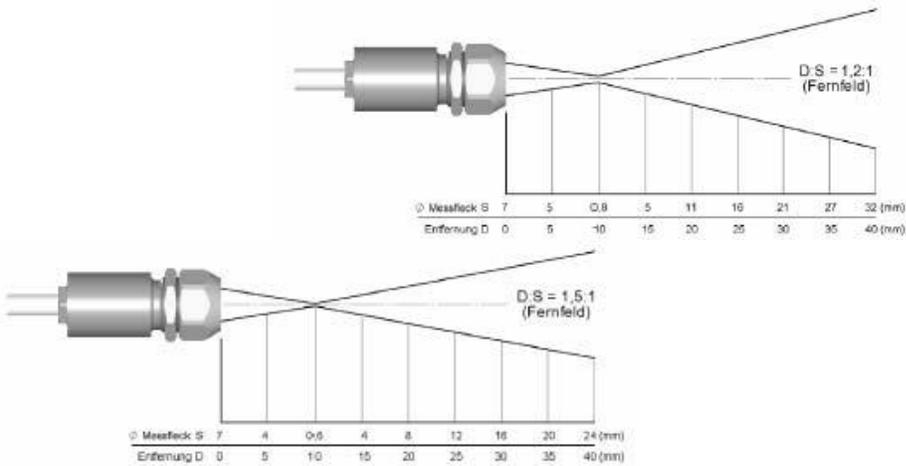


Abb. 2-5: Messkopf 15:1 mit Vorsatzoptik

Abb. 2-6: Messkopf 20:1 mit Vorsatzoptik

3. Mechanische Installation

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

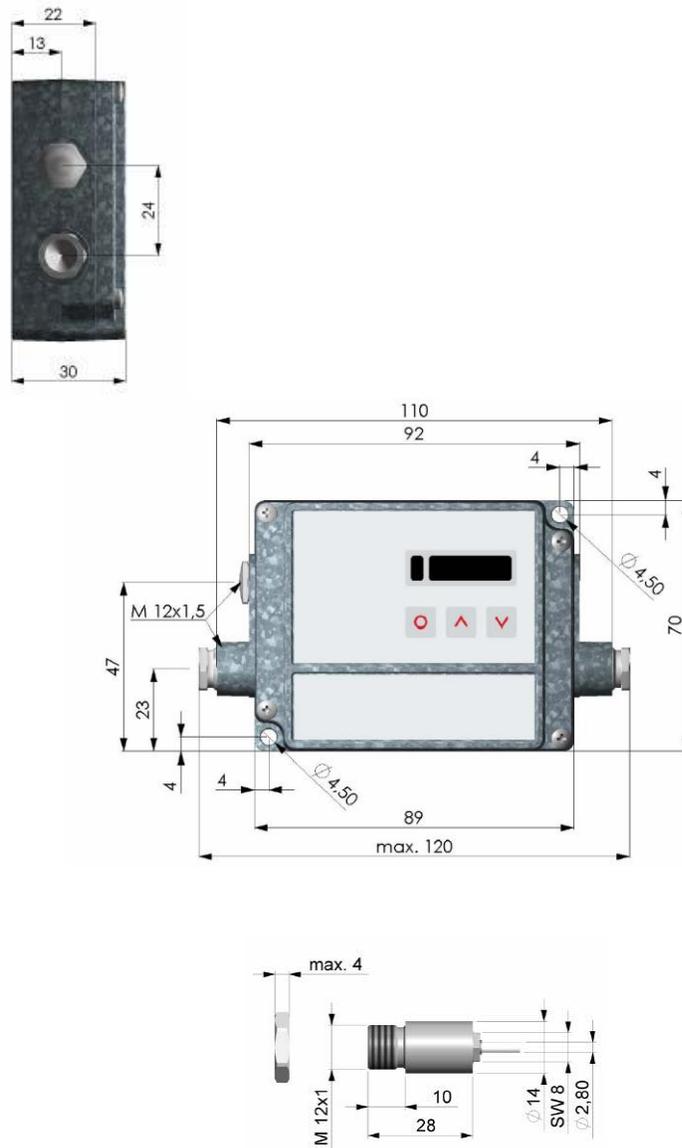
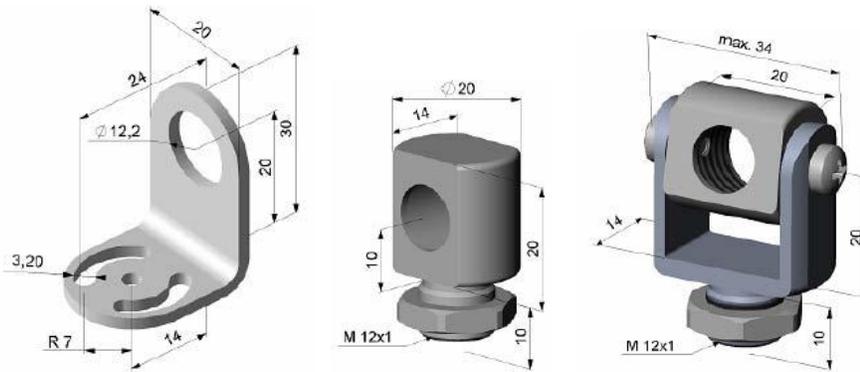


Abb. 3-1: Abmessungen Messkopf und Elektronikbox

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



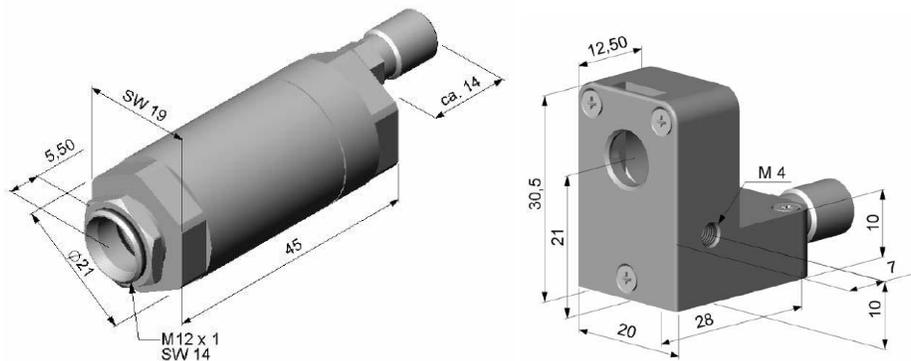
Montagewinkel, justierbar in Montagebolzen mit M 12x1-Gewinde, Montagegabel mit M 12x1- Gewinde, einer Achse justierbar in einer Achse justierbar in 2 Achsen

Abb. 3-2: Montagewinkelvarianten

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

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

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



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

Abb. 3-3: Freiblasvorsatzvarianten

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

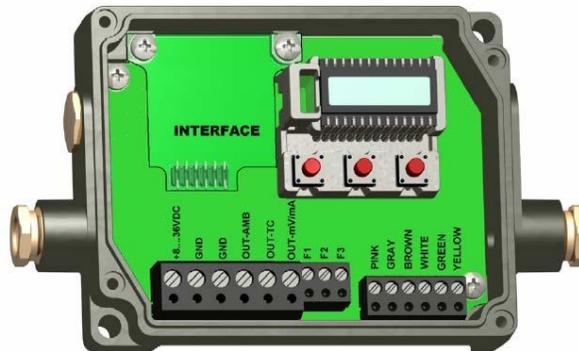
Durch Kombination des Laminar-Freiblasvorsatzes mit dem Unterteil der Montagegabel entsteht eine in 2 Achsen justierbare Einheit.

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

4. Elektrische Installation

4.1 Anschluss der Kabel

Zum Anschluss des PCE-IR10 öffnen Sie bitte zunächst den Deckel der Elektronikbox (4 Schrauben). Im unteren Bereich befinden sich die Schraubklemmen für den Anschluss der Kabel.



Anschlusskennzeichnung:

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

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

Spannungsversorgung:

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

Kabelmontage:

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

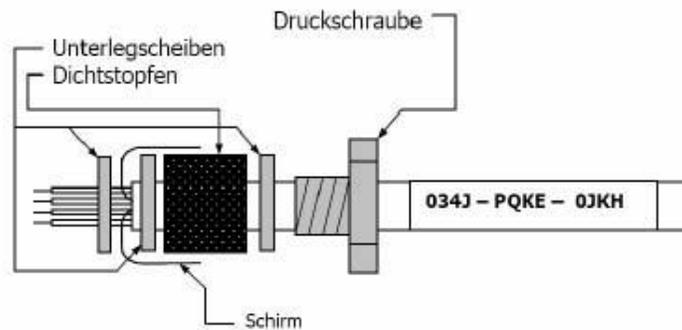


Abb. 4-2: Kabelmontage

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

4.2 Austauschen des Messkopfes

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

Eingabe des Kalibriercodes:

Messköpfe einer Geräteserie können ausgetauscht werden. Jeder Kopf hat einen spezifischen **Kalibrier-Code**, welcher auf dem Messkopfkabel vermerkt ist. Für eine korrekte Temperaturmessung und Funktionsweise des PCE-IR10 müssen diese Messkopfdaten in der Elektronikbox abgespeichert werden. Der Kalibrier-Code besteht aus **drei Blöcken** mit jeweils **4 Zeichen**.

Beispiel: **EKJ0 – 00UD – 0A1B**

1. Block 2. Block 3. Block

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



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

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

4.3 Ausgänge

Das PCE-IR10 hat zwei Ausgangskanäle. **Ausgangskanal 1** wird für die Ausgabe der Objekttemperatur genutzt. Über die Software kann dieser auch als Alarmausgang programmiert werden.

Ausgang	Bereich	Anschluss-Pin auf 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	TCJ	OUT-TC
Thermoelement	TCK	OUT-TC

Tab. 4-1: Analogausgänge

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

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

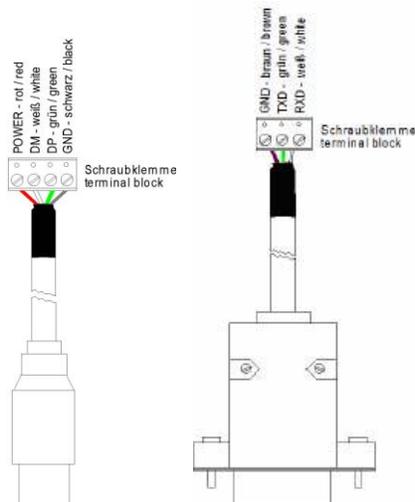
4.4 Digitale Schnittstellen

Das PCE-IR10 kann optional mit einer USB-, RS232-, RS485- oder Relais-Schnittstelle ausgestattet werden. Wenn Sie eine Schnittstelle installieren möchten, nehmen Sie zunächst die jeweilige Interface-Platine und stecken diese in die dafür vorgesehene Aufnahme im PCE-IR10, welche sich links neben der Anzeige befindet (siehe Abb. 4-1). Die richtige Lage ist erreicht, wenn die Schraubenlöcher des Interface mit denen der Elektronik-Box übereinstimmen. Drücken Sie das Interface nun nach unten, um die Kontaktierung zu erreichen und befestigen es mittels der beiden mitgelieferten Schrauben M3x5 im Elektronikbox-Gehäuse. Stecken Sie das Interface-Kabel mit der vormontierten Schraubklemme auf die Steckerleiste der Interface-Platine. Falls Sie ein vormontiertes Kabel durch die mitgelieferte Verschraubung führen wollen, so demontieren/ montieren Sie die Schraubklemme. Bitte beachten Sie die richtige Anschlussbelegung (Abb. 4-3).

Abb. 4-3: Schnittstellen-Kabel: USB (links), RS232 (rechts)

USB-Schnittstelle:

Wenn Sie die USB-Schnittstelle verwenden, benötigt das PCE-IR10 keine externe Betriebsspannungsversorgung – diese wird über das USB-Interface bereitgestellt. Sollten Sie bereits eine externe Versorgungsspannung angeschlossen haben, wird dadurch die Funktion jedoch nicht beeinträchtigt. Nach Einbau der Interface-Platine und Anschluss des USB-Kabels an einen PC installieren Sie



bitte die USB-Treiber wie im Abschnitt 6.1 beschrieben. Nach Start der Software wird die digitale Kommunikation hergestellt.

RS232-Schnittstelle:

Bei Verwenden der RS232-Schnittstelle benötigt das PCE-IR10 in jedem Fall eine externe Betriebsspannungsversorgung. Nach Einbau der Interface-Platine, Anschluss des RS232-Kabels an einen PC und Start Software wird die digitale Kommunikation hergestellt.

Relais-Schnittstelle:

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

RS485-Schnittstelle:

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

Werksseitig sind folgende Schalterpunkte (Alarmwerte) eingestellt: **Alarm 1 = 30 °C/ norm. closed (Low-Alarm)** und **Alarm 2 = 100 °C/ norm. open (High-Alarm)**. Für erweiterte Einstellungen (Änderung Low- und High-Alarm) wird eine Digitalschnittstelle (USB, RS232) und die Software benötigt.

Wählen Sie bitte **Durchsuchen** und installieren Sie die RS485-Adapter USB-Treiber von der Software-CD. Der RS485-USB-Adapter arbeitet auf der RS485-Seite im 2-Draht Halb-Duplex-Modus. Verbinden Sie Anschluss A vom Adapter mit Anschluss A auf dem RS485-Interface des ersten PCE-IR10 und von hier aus weiter zu Anschluss A des nächsten PCEIR10 usw. Mit Anschluss B verfahren Sie ebenso.

Die Anschlüsse A und B dürfen nicht vertauscht werden. Es können bis zu 32 Sensoren an einen RS485-USB-Adapter angeschlossen werden. Setzen Sie bitte nur an einem der angeschlossenen PCE-IR10 den 120R-Schalter auf **ON**. Geben Sie jedem PCE-IR10 eine unterschiedliche Multidrop-Adresse zwischen 1 und 32 (siehe Abschnitt 6.4.3).

4.5 Funktionseingänge

Die drei Funktionseingänge F1 bis F3 können ausschließlich über die 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 $\epsilon=0,1$; 9 V $\epsilon=1$; 10 V $\epsilon=1,1$)

F3 (analog): externe Umgebungstemperaturkompensation (0 – 10 V -40 – 900 °C; der Bereich ist über die Software skalierbar/ voreingestellter Bereich: -20 – 200 °C)

F1-F3 (digital): Emissionsgrad (digitale Auswahl über Tabelle, ein nicht beschalteter Eingang wird als High-Pegel gewertet)

High-Pegel: $\geq +3 \text{ V} \dots +36 \text{ V}$

Low-Pegel: $\leq +0,4 \text{ V} \dots -36 \text{ V}$

Unabhängig von der Art der Schnittstelle muss in der Software immer die gleiche Baudrate wie am PCE-IR10 eingestellt werden (Werksvoreinstellung: 9,6 kBaud).

5. Bedienung

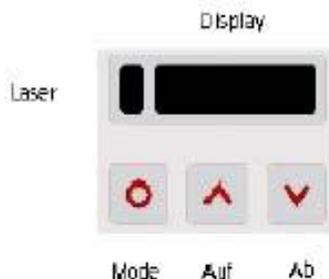
Mit den drei Funktionstasten **Mode**, **Up** und **Down** können Sensorkonfigurationen vor Ort vorgenommen werden. Das Display zeigt den aktuellen Messwert bzw. die gewählte Funktion an. Mit der Taste **Mode** gelangen Sie zur gewünschten Funktion, mit **Up** und **Down** können die Funktionsparameter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

Werksvoreinstellung:

Signalausgabe Objekttemperatur 0 – 5 V

Emissionsgrad 0,970

Transmission 1,000



Mittelwertbildung (AVG) 0,2 s

Maximalwertbildung (MAX) inaktiv

Minimalwertbildung (MIN) inaktiv

untere Grenze Temperaturbereich 0 °C

obere Grenze Temperaturbereich 500 °C

untere Grenze Ausgang 0 V

obere Grenze Ausgang 5 V

Temperatureinheit °C

untere Alarmgrenze 30 °C (norm. closed)

obere Alarmgrenze 100 °C (norm. open)

Umgebungstemperaturkompensation Messkopftemperatur

(0-5 V/ -20 – 180 °C)

Baudrate 9,6 kBaud **Abb. 5-1: Display und Tastatur**

Bei Betätigen der **Mode**-Taste gelangt man automatisch zur zuletzt aufgerufenen Funktion.

Die Signalverarbeitungsfunktionen Maximalwert und Minimalwert sind nicht gleichzeitig wählbar.

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

Tab. 5-1: Einstell-Modi

Werksvoreinstellung:

Um das PCE-IR10 auf die werksseitig eingestellten Parameter zurück zu setzen, betätigen Sie bitte zunächst die **Down**- und dann die **Mode**-Taste und halten beide ca. 3 Sekunden lang gedrückt. Im Display erscheint als Bestätigung RESET.

Fehlermeldungen:

Im Display des PCE-IR10 können folgende Fehlermeldungen erscheinen:

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

6. Software

6.1 Installation

Legen Sie Installations-CD in das entsprechende Laufwerk Ihres PC ein. Wenn die Autorun-Option auf Ihrem Computer aktiviert ist, startet der Installationsassistent (Installation wizard) automatisch. Andernfalls starten Sie bitte **setup.exe** von der CD-ROM. Folgen Sie bitte den Anweisungen des Assistenten, bis die Installation abgeschlossen ist.

Wenn Sie die Software deinstallieren wollen, nutzen Sie bitte **Uninstall** im Startmenü. **USB-Treiber:**

Um das PCE-IR10 mit USB-Schnittstelle nutzen zu können, verbinden Sie bitte den Sensor über das mitgelieferte USB-Kabel mit einem freien USB-Port Ihres PC. Das Betriebssystem erkennt nun die neue Hardware und startet einen Assistenten. Wählen Sie **Automatische Installation** und folgen Sie den Anweisungen. Die Treiber-Dateien werden nun auf Ihrem Computer installiert.

Funktionsumfang:

- Konfigurieren von Sensoren
- Einstellen von Parametern und Anpassen des Sensors an Ihre Applikation
- Darstellen und Aufzeichnen von Temperatur-Zeit-Verläufen

Systemvoraussetzungen:

- Windows XP, 2000
- RS232 oder USB Schnittstelle (abhängig von der Schnittstelle am PCE-IR10)
- Festplatte mit mindestens 30 MByte Speicherplatz
- Mindestens 128 MByte RAM
- CD-ROM-Laufwerk



Abb. 6-1: COM-Port-Nummern im Geräte-Manager

6.2 Start der Software



In Abhängigkeit von der an Ihrem PCE-IR10 vorhandenen Schnittstelle verbinden Sie bitte den Sensor über das USB-Kabel mit einem USB-Port des PC oder über das serielle Kabel (9-pin-Stecker) mit einem freien RS232-Port. Starten Sie die Software. Die Standardeinstellung für die Kommunikation ist: **COM1** mit **9600 Baud**

Bei der Nutzung der USB-Schnittstelle oder der RS232-Schnittstelle in Kombination mit einem eigenen RS232-USB-Adapter erscheint der COM-Port als **virtueller COM-Port** am PC (**VCP**). Während der Installation der USB-Treiber wird dem VCP eine COM-Port-Nummer zugeordnet (ersichtlich im Geräte-Manager Ihres PC). Tragen Sie nach Start der Software die richtige COM-Port-Nummer unter **Setup/ Interface** ein. In der Software muss die gleiche Baudrate wie am PCE-IR10 eingestellt werden (Werksvoreinstellung: 9,6 kBaud).



Falls Sie das PCE-IR10 an einem anderen COM-Port oder mit einer anderen Baudrate nutzen, ändern Sie bitte die Einstellungen entsprechend unter **Setup/ Interface**.

Adress mode:

no address: Einzelsensorbetrieb über USB/ RS232

auto scan: automatische Suche der Sensoradresse (RS485-Betrieb)

fixed address: Vorgabe einer Sensoradresse (wenn bekannt)

Die Deaktivierung des Kontrollkästchens **Checksum's** ermöglicht Kompatibilität zu älteren Sensoren (Voreinstellung: aktiviert).

Verbindungsstatus:

In der unteren linken Ecke des Softwarefensters wird der jeweilige Verbindungsstatus angezeigt:

Online: die Anwendung ist mit dem PCE-IR10 verbunden/ normaler Datenaustausch

Offline: keine Verbindung zum PCE-IR10/ kein Datenaustausch

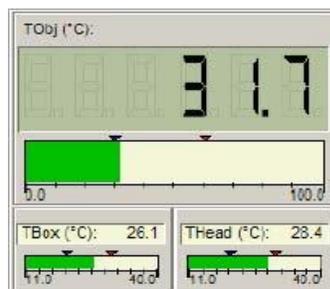
Connecting: Verbindung zum PCE-IR10 wird hergestellt

Addr. xx: nur bei Netzwerkbetrieb (RS485): zeigt die aktuelle Adresse des PCE-IR10

6.3 Diagrammfunktionen

Das Diagramm wird über die **Start**-Schaltfläche (oben rechts) oder durch Öffnen einer gespeicherten Datei gestartet. Die Diagrammkurve zeigt in jedem Fall die Objekttemperatur.

Temperatur-Display:



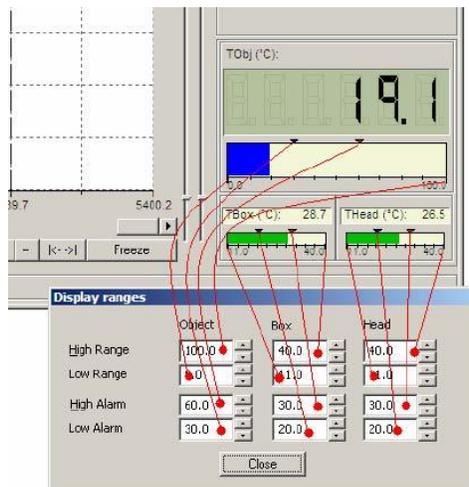
TObj: Das große Display sowie der zugehörige Temperaturbalken zeigen die Objekttemperatur. Wenn die Messung nicht gestartet wurde, wird dieser Wert alle **200 ms** aktualisiert (nach Starten der Messung: alle **20 ms**).

Tbox: Anzeige und Temperaturbalken für Temperatur der Elektronikbox

THead: Anzeige und Temperaturbalken für Temperatur des Messkopfes. Die Werte für Box- und Messkopftemperatur werden einmal pro Sekunde aktualisiert.

Abb. 6-2: Temperaturanzeigen

Temperatur-Balken:



Die Temperaturwerte links und rechts geben den jeweiligen Bereich der Balkenanzeige an. Über der Balkenanzeige befinden sich zwei Marker für Low-Alarm und High-Alarm. Bei Low-Alarm ändert sich die Farbe des Balkens von grün nach blau, bei einem High-Alarm von grün nach rot.

Die Werte für Temperaturbereich der Balkenanzeigen sowie die Alarmwerte können unter **Setup/ Display Ranges** eingestellt werden.

Abb. 6-3: Temperaturbalkenanzeigen und Displaybereiche

Diese Alarme sind reine Softwarealarme und haben nichts gemeinsam mit den Alarmeinstellungen am PCE-IR10. Eine Hysterese von 2K ist bei beiden Alarmen fest hinterlegt.

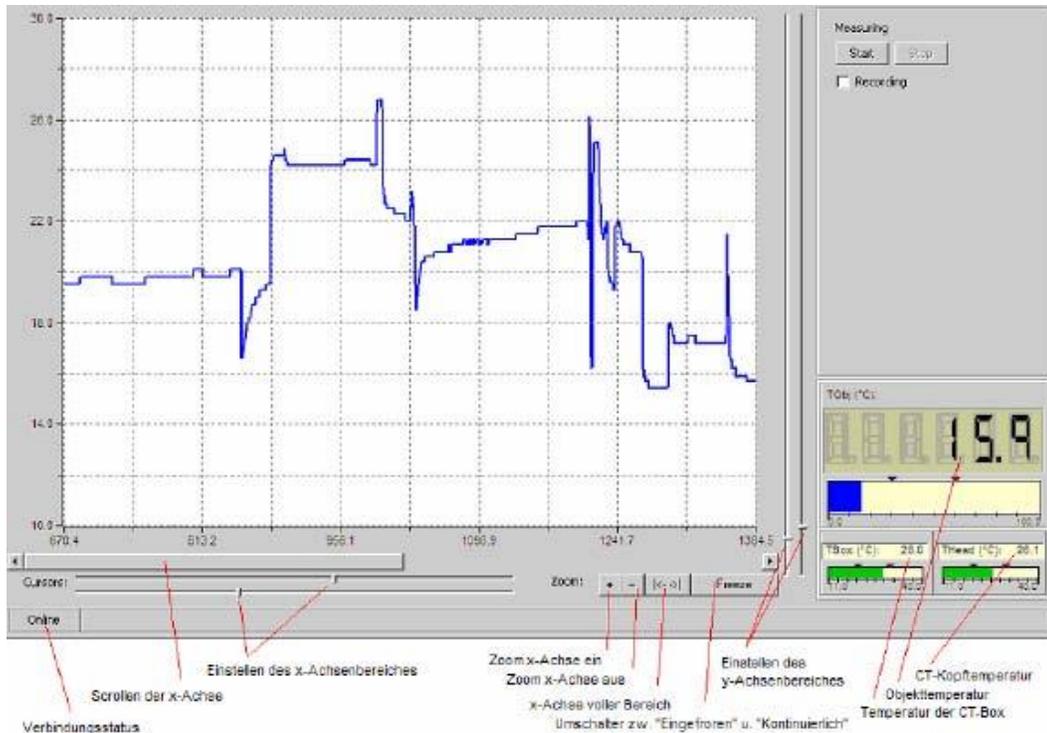


Abb. 6-4: Anzeigen und Einstellmöglichkeiten der Software

Zeitachse:

Um einen Bereich der Zeitachse zu zoomen, grenzen Sie mit Hilfe der Schieber unter der Achse den Bereich ein, den Sie vergrößern wollen. Wenn Sie nun die Zoom Ein-Schaltfläche + betätigen, wird der markierte Bereich auf die volle Diagrammbreite vergrößert. Mit der Zoom Aus-Schaltfläche - kehren Sie zur ursprünglichen Darstellung zurück. Mit dem Scroller unter der Zeitachse können Sie sich durch den Zeitbereich des Diagramms bewegen. Der Vollbereichsschalter |<- ->| bewirkt eine Gesamtdarstellung aller Daten (von Beginn der Messung bis zur Gegenwart).

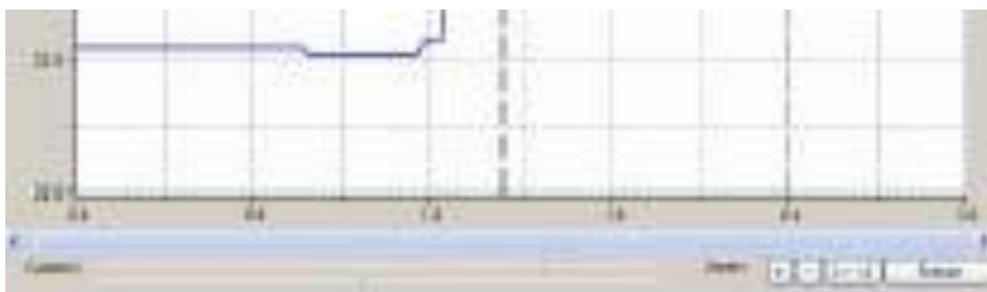


Abb. 6-5: Die Zeitachse unterhalb des Diagramms

Freeze und Continue:

Jede Aktion mit der Zeitachse setzt das Diagramm automatisch in den **Freeze**-Modus. Wenn Sie zur Live-Darstellung zurückkehren wollen, betätigen Sie **Continue**. Die Schaltfläche wechselt Ihre Funktion zwischen **Freeze** und **Continue**.

Wenn Sie das Diagramm mit Freeze "einfrieren", werden im Hintergrund weiter Daten empfangen. Um die Messung zu beenden, müssen Sie **Stop** betätigen.

Die Temperaturwerte im Diagramm werden alle **20 ms** aktualisiert.

Temperaturachse:

Die Bereichseinstellung der y-Achse ist abhängig von dem unter **View/ Settings** gewählten Skalierungseinstellungen. Nur bei **Manually scaling** kann der Temperaturbereich mit Hilfe der beiden Schieber rechts neben dem Diagramm eingestellt werden (Abb. 6-4). Beide Schieber sind dabei gleichrangig in ihrer Funktion. Der jeweils obere Schieber entspricht dem oberen Bereich und umgekehrt.

Aufnahme und Wiedergabe von Daten:

Zur Aufnahme von Temperaturdaten aktivieren Sie bitte das Kontrollkästchen **Recording**. Unter **Recording Interval** können Sie die Zeitabstände der aufzuzeichnenden Werte definieren (kürzeste Zeit: **20 ms**).

Wird jetzt **Start** betätigt, werden die Objekt-, Box- und Kopftemperaturen aufgezeichnet. Nach Beendigung der Aufnahme durch **Stop** können Sie Pfad und Dateinamen festlegen. Die gespeicherte Datei (*.dat) kann mit jedem beliebigen Text Editor gelesen werden und in MS Excel importiert werden.

Die aufgezeichneten Daten können mit der Software über **File/ Open** wiedergegeben werden, wobei die Zoom- und Bereichseinstellungen der Zeit- und Temperaturachse wie im Live-Modus zu bedienen sind.

Beispiel: [Connect DataFile][1.0]
Date: 08.04.2004
Time: 10:18:13.879
Unit: °C

Time	TObj	TBox	THead
00:00:00.020	19.9	28.4	26.7
00:00:00.040	20.1	28.4	26.7
00:00:00.060	19.8	28.4	26.7
00:00:00.080	19.8	28.4	26.7
00:00:00.100	19.9	28.4	26.7

Skalierungseinstellungen:

Mit dem Menüpunkt **View/ Settings** kann die Skalierung des Temperaturdiagramms eingestellt werden. Folgender Dialog wird angezeigt:

Für die Skalierung der Temperaturachse (y-Achse) gibt es drei Alternativen:

Auto-Skalierung (global): Immer wenn der Temperaturverlauf den angezeigten Bereich des Diagramms überschreitet, wird der Bereich entsprechend vergrößert. Eine Verkleinerung des Bereiches erfolgt nicht und die Schieber zur manuellen Einstellung sind inaktiv.

Auto-Skalierung (lokal): Immer wenn der Temperaturverlauf den angezeigten Bereich des Diagramms überschreitet, wird der Bereich entsprechend vergrößert. Wenn diese Spitzenwerte das Diagramm verlassen, erfolgt eine Verkleinerung des Bereiches. Mit dieser Option wird die Temperaturkurve immer optimal dargestellt; allerdings kann es bei einem verrauschten Signal zu störenden Umschaltungen kommen. Die Schieber zur manuellen Einstellung sind inaktiv.

Manuelle Skalierung: Die Skalierung erfolgt manuell über die Schieber neben der y-Achse.

Mit der Option **Round temperature axis** erfolgt die Skalierung des angezeigten Temperaturbereiches in den Automatik-Modi so, dass die Achsenbeschriftung möglichst gerade Werte anzeigt.

6.4 Konfiguration des Sensors

Ein wesentlicher Teil des Softwarefunktionsumfangs ist der Parametrierung des PCE-IR10 gewidmet. Den Setup-Dialog öffnen Sie mit **Setup/ Sensor**. In der obersten Zeile stehen die Serien-Nr. des angeschlossenen PCE-IR10 sowie die Firmware-Revision.

Viele Parameter haben einen entscheidenden Effekt auf die Ausgabe der Messwerte und Funktionalität des Sensors. Prüfen Sie bitte bei Änderungen von Parametern, ob das Resultat Ihren Vorstellungen entspricht.

Der Setup-Dialog ist unterteilt in drei Bereiche:

Signal processing: Emission, Transmission, Umgebungstemperaturkompensation Signalverarbeitung

Output signals : Ausgangskanäle und Alarmeinstellungen

Advanced settings: Kopfparameter, Gerätejustage, Multidrop-Adresse

6.4.1 Signalverarbeitung

Bei geöffnetem Setup-Dialog können im Fenster **Signal processing** folgende Parameter eingestellt werden:

Emissionsgradeinstellung:

Es gibt drei Möglichkeiten, den Emissionsgrad einzustellen:

Tabellen- eintrag	F1	F2	F3
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	1

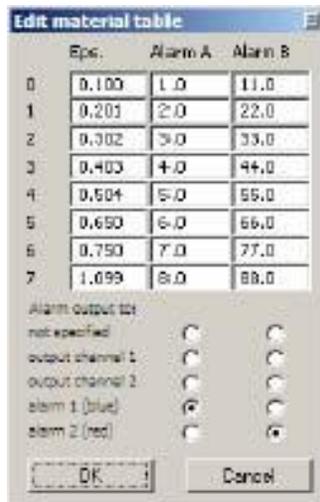
Fixed value: Eingabe eines Emissionsgrades im Eingabefeld (Emissivity).

External: Der Emissionsgrad kann extern durch Anlegen einer Spannung am Funktionseingang F2 verändert werden. (0–10 V: 0 V → $\varepsilon=0,1$ / 9 V → $\varepsilon=1,0$ / 10 V → $\varepsilon=1,1$)

Table: Eingabe von bis zu acht verschiedenen Emissionsgraden und zugehörigen Alarmwerten (zwei je Emissionsgradwert) in eine Tabelle (**Material table**). Die Auswahl des gewünschten Tabelleneintrags erfolgt extern über eine Kombination von Low- und High-Pegeln an den Funktionseingängen F1 bis F3 (ein nicht beschalteter Eingang wird als High-Pegel gewertet).
High-Pegel: $\geq +3 \text{ V} \dots +36 \text{ V}$ / Low-Pegel: $\leq +0,4 \text{ V} \dots -36 \text{ V}$

Editieren der Materialtabelle:

Betätigen Sie die Schaltfläche **Edit material table**. Es erscheint der folgende Dialog:



Für jeden Eintrag können ein Emissionsgradwert und zwei Alarmwerte (A und B) festgelegt werden. Alarm A und B sind logische Einträge und müssen einem von vier möglichen Alarmkanälen zugeordnet werden:

Falls Sie keinen Alarm nutzen wollen, aktivieren Sie unter beiden Spalten **not specified**. Jedem Alarm-kanal kann nur ein Alarm (A oder B) zugeordnet werden. Ein zugeordneter Alarmwert überschreibt die entsprechende Alarmwerteinstellung im Bereich **Output signals**. Weitere Eigenschaften wie **normally open/close**, **alarm source** müssen unter **Output signals** definiert werden. Die Ausgangskanäle 1 und 2 (**Output channel 1/2**) können nur ausgewählt werden, wenn sie unter **Output signals** als digital definiert wurden.

Emissionsgradberechnung:

Bei unbekanntem Emissionsgrad eines Objektes und bekannter Objekttemperatur kann mit Hilfe dieser Funktion der Emissionsgrad berechnet werden. Dazu muss zunächst der **Emissivity mode** auf **fixed value** stehen. Betätigen Sie nun **Calculate emissivity**.

Geben Sie die bekannte Objekttemperatur im Editierfeld **Required temperature** ein. Betätigen Sie nun die Schaltfläche **Acquire data and calculate emissivity**.

Als Ergebnis steht nun hinter **Current temperature** die tatsächliche Objekttemperatur und hinter **Emissivity** der ermittelte Emissionsgrad. Wenn Sie nun **OK** betätigen, wird das Fenster geschlossen und der ermittelte Wert übernommen.

Transmissionsgradeinstellung:

In dem Eingabefeld **Transmissivity** kann ein Transmissionsgrad eingegeben werden (z.B. erforderlich bei Verwendung eines Messfensters oder der Vorsatzoptik).

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 die Software im mittleren Teil des Fensters **Signal processing (Ambient control)** folgende Möglichkeiten:

internal (Head): Die Umgebungstemperatur wird vom kopfinternen Pt1000-Fühler ermittelt (Werksvoreinstellung).

external: Durch eine Spannung am Funktionseingang F3 (0 – 10 V -40 – 900 °C; Bereich skalierbar) wird die Umgebungstemperatur eingestellt. Somit kann z.B. über einen externen Temperaturfühler oder zweiten Sensor eine Hintergrundstrahlungskompensation in Echtzeit realisiert werden.

fixed value: Im Eingabefeld **Value** kann ein fester Wert eingegeben werden (bei konstanter Hintergrundstrahlung).

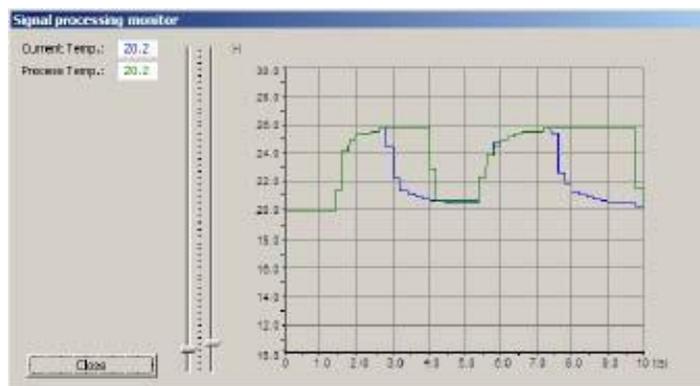
Speziell bei großen Unterschieden zwischen der Objekt- und der Messkopftemperatur empfiehlt sich die Nutzung der Umgebungstemperaturkompensation über den Funktionseingang **external** oder einen festen Wert **fixed value**.

Erweiterte Signalverarbeitung (Post processing):

In diesem Bereich befinden sich folgende Funktionen zur erweiterten Signalverarbeitung:

Modus	AverageTime	HoldTime	Threshold	Hysterese
Off				
Averaging	X			
Peak hold	X	X		
Valley hold	X	X		
Advanced peak hold	X		X	X
Advanced valley hold	X		X	X

Tab. 6-1: Signalverarbeitungsmodi und jeweils verwendete Parameter



Mit dem Menüpunkt **Measuring/ Signal processing monitor** können Sie ein Fenster öffnen, um die Wirkung der einzelnen Funktionen live zu verfolgen. Es werden hierbei jeweils die gemessene Temperatur ohne Signalverarbeitung (**Current temperature**) und die Prozesstemperatur mit Signalverarbeitung (**Process temperature**) grafisch dargestellt. Der Temperaturbereich kann mit den Schiebern eingestellt werden.

Wenn **Off** im Auswahlfeld **Post processing** eingestellt ist, erfolgt keine Signalverarbeitung.

Mittelwertbildung (Averaging):

Ein arithmetischer Algorithmus wird ausgeführt, um das Signal zu glätten. Die unter **Avg. time** eingestellte Zeit ist die Zeitkonstante. Averaging kann auch mit allen weiteren Funktionen kombiniert werden.

Maximalwerthaltung (Peak hold):

Das jeweilige Signalmaximum wird gehalten; d.h. bei sinkender Temperatur hält der Algorithmus den Signalpegel für die eingestellte **Hold time**.

- Signal mit Post processing
- Objekttemperatur (ohne Post processing)

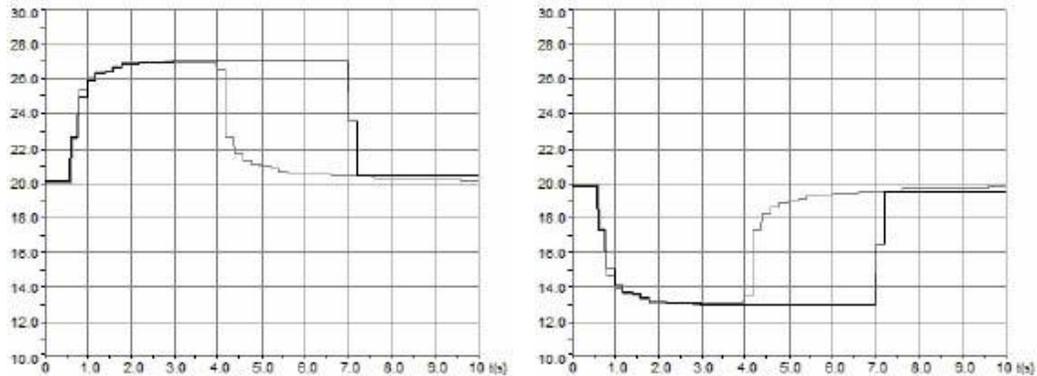


Abb. 6-7: Signalverlauf bei den Funktionen Peak hold (links) und Valley hold (rechts)/ Hold time = 3 s

Minimalwerthaltung (Valley hold):

Das jeweilige Signalminimum wird gehalten; d.h. bei steigender Temperatur hält der Algorithmus den Signalpegel für die eingestellte **Hold time**.

Erweiterte Maximalwerthaltung (Advanced Peak hold):

Dieser Algorithmus sucht nach lokalen Maximalwerten. Erst wenn das Signal unter den Schwellwert (**Threshold**) fällt, wird nach einem erneuten Maximum gesucht (welches \geq Threshold sein muss) und dieses dann gehalten. Eine **Hysterese** bewirkt zusätzlich, dass ein neues Maximum erst übernommen wird, wenn das Signal um den Wert der Hysterese abgefallen ist (Abb. 6-8 rechts).

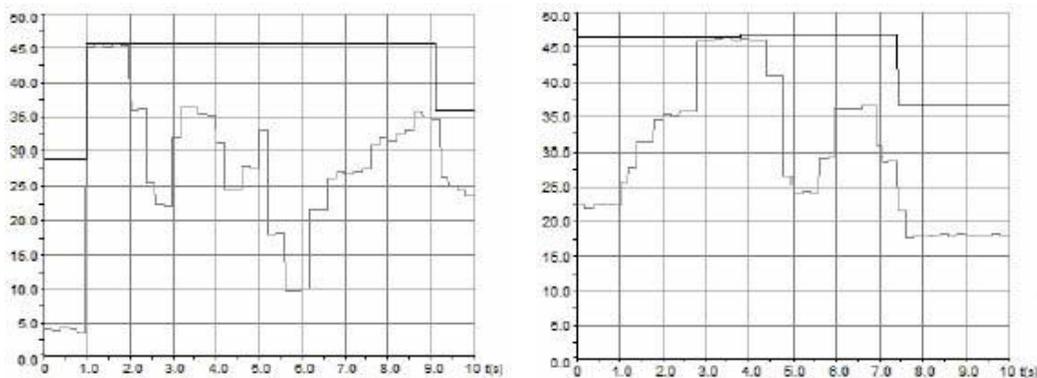


Abb. 6-8: Signalverlauf bei Advanced Peak hold: links mit Threshold = 20 °C/ rechts mit Threshold = 25 °C und Hysterese = 12 °C

Erweiterte Minimalwerthaltung (Advanced Valley hold):

Diese Funktion verhält sich invertiert zu **Advanced Peak hold**; d.h. dieser Algorithmus sucht nach lokalen Minimalwerten. Erst wenn das Signal über den Schwellwert (**Threshold**) steigt, wird nach einem erneuten Minimum gesucht (welches \leq Threshold sein muss) und dieses dann gehalten. Eine **Hysterese** bewirkt zusätzlich, dass ein neues Minimum erst übernommen wird, wenn das Signal um den Wert der Hysterese gestiegen ist (Abb. 6-9 rechts).

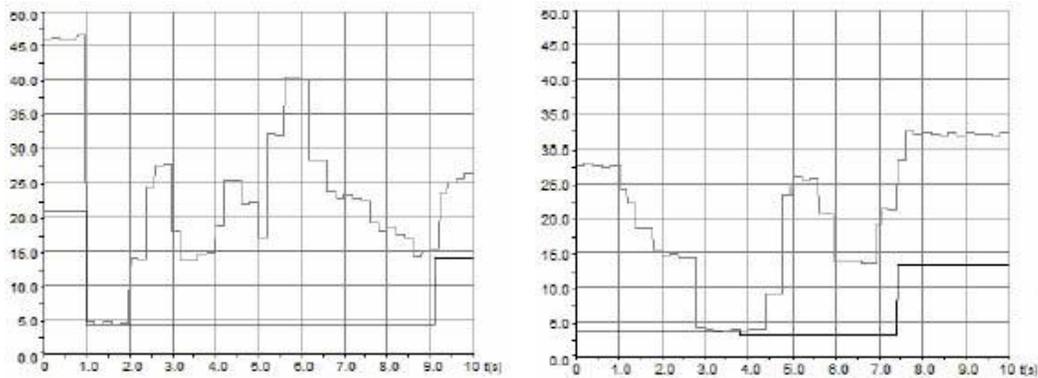


Abb. 6-9: Signalverlauf bei Advanced Valley hold: links mit Threshold = 30 °C/ rechts mit Threshold = 25 °C und Hysterese = 12 °C

6.4.2 Ausgangssignale

Bei geöffnetem Setup-Dialog können im Fenster **Output signals** die Ausgänge des PCE-IR10 konfiguriert werden.



Abb. 6-10: Setup-Dialog – Fenster Output signals

Ausgangskanal 1 (Output channel 1):

Der Ausgangskanal 1 wird als Ausgang für die Objekttemperatur genutzt. Er kann ebenfalls als Alarmausgang definiert werden – dazu muss **digital** aktiviert werden. Mit der Auswahl **Normally open/ closed** definiert man dann den Ausgang als High- oder Low-Alarm.

Übersicht Alarmfunktionen:

Ausgangskanal 1 und 2 (im **digital**-Modus)

Visual Alarms (= Farbalarme im LCD-Display = Alarme der optionalen Relais-Schnittstelle) Software-alarme (**Setup/ Display ranges**) – haben nur Einfluss auf die farbige Darstellung der Temperaturanzeigen im Software-Screen

Im Eingabefeld **Alarm** wird der Schwellwert für die Auslösung des Alarms eingegeben.

Dieser Ausgangskanal ist der einzige, dessen Quelle nicht verändert werden kann – es ist immer TObj (Objekttemperatur).

Bei Auswahl als Analogausgang (**analog** aktivieren) stehen folgende Ausgänge zur Wahl (**Output mode**):

- 0-5 V
- 0-10 V

0/4-20 mA
Thermoelement (TCJ oder TCK)

Nach Auswahl des gewünschten Ausgangs können Sie über die Schaltfläche **Adjust output slope** den Temperaturbereich des Sensors einstellen.

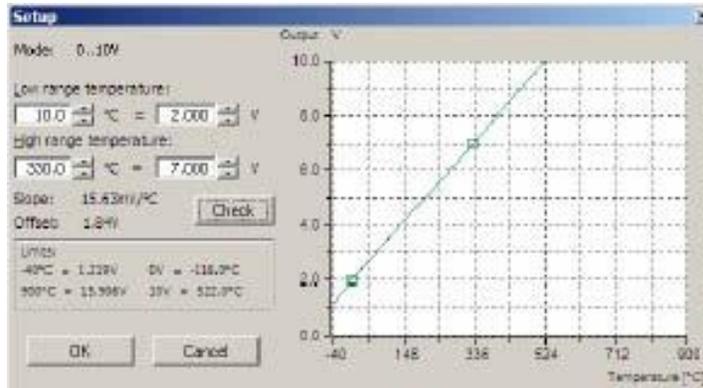


Abb. 6-11: Beispiel für die Einstellung der Bereichsgrenzen

Im Beispiel (Abb. 6-11) wurde der Messbereich wie folgt definiert:

10 °C = 2 V
330 °C = 7 V

Nach Eingabe der Werte kann über die Schaltfläche **Check** die vorgenommene Einstellung im Diagramm visualisiert werden. Im Feld **Limits** können außerdem die Bereichsgrenzen kontrolliert werden.

Ausgangskanal 2 (Output channel 2):

Dieser Ausgang wird normalerweise für die Ausgabe der Messkopftemperatur THead genutzt (voreingestellt). Unter Source kann aber ebenfalls TObj oder TBox (Temperatur der Elektronikbox) gewählt werden. Auch hier besteht wieder die Möglichkeit, den Ausgang als Alarmausgang zu definieren (Vorgehensweise siehe Ausgangskanal 1).

Der Bereich (**Range**) kann sowohl für Analogbetrieb als auch für Alarmbetrieb (**digital**) zwischen 0-10 V und 0-5 V gewechselt werden.

Alarm 1 und 2:

Die unter **Visual alarms** eingestellten Alarme stehen über die optionale Relaischnittstelle und als visuelle Alarme (Änderung der Farbe des LCD-Displays am PCE-IR10) zur Verfügung. Auch hier kann über die Auswahl **normally open/ close** der Alarm als High oder Low definiert werden. Unter **Source** kann man zwischen den drei Signalen TObj, THead und TBox wählen.

Beide Alarme wirken auf die Farbeinstellung des LCD-Displays:

blau: Alarm 1 aktiv
rot: Alarm 2 aktiv
grün: kein Alarm aktiv

Im Anhang A finden Sie eine Tabelle mit allen möglichen Alarmkombinationen. Der Standardmodus für die Visualisierung der Alarme kann jederzeit mit der Schaltfläche **Standard visual alarms** zurückgesetzt werden.

Die Schaltfläche **Blue backlight** ist eine Voreinstellung zur Erzeugung einer permanenten blauen Hintergrundbeleuchtung. Die Betätigung der Schaltfläche bewirkt:

beide Alarme auf normally open,
Alarmgrenzen entsprechen den Messbereichsunter- und Messbereichsobergrenzen,

Dadurch ist Alarm 1 permanent aktiv [blau] und Alarm 2 permanent inaktiv.

6.4.3 Erweiterte Einstellungen

Bei geöffnetem Setup-Dialog können im Fenster **Advanced settings** folgende Parameter eingestellt werden:

Messkopf-Parameter:

Diese Funktion erlaubt das Austauschen/ Wechseln von Messköpfen. Der 12-stellige Code enthält u.a. die Kalibrierdaten des Messkopfes. Deshalb ist für eine korrekte Temperaturmessung wichtig, dass dieser Messkopf-Code (zu finden am Messkopfkabel) korrekt eingetragen wird. Werksseitig ist dies bereits geschehen – eine Änderung der Einstellung (durch Betätigen der Schaltfläche **Change Head Parameter**) ist also nur im Falle eines Kopfaustausches erforderlich.

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



Abb. 6-12: Erweiterte Einstellungen – Änderung der Messkopf-Parameter

Geräte-Justage:

Bei bestimmten Applikationen oder unter gewissen Umständen kann es sinnvoll sein, einen Temperatur-Offset-Wert einzustellen bzw. die Verstärkung (**Gain**) für die Temperaturkurve zu ändern. Die Standard-Einstellungen für **Offset** und **Gain** sind:

Offset: 0,0 K

Gain: 1,000

Multidrop-Adresse:

In Verbindung mit einer RS485-Schnittstelle kann ein Netzwerk aus mehreren Sensoren aufgebaut werden (max. 32 Sensoren). Für die digitale Kommunikation muss in diesem Fall jeder Sensor eine eigene Adresse zugewiesen bekommen.

7. Funktionsprinzip

Prinzip der Infrarot-Temperaturmessung:

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

bekannt (siehe Abschnitt Emissionsgrad).

Infrarot-Thermometer sind optoelektronische Sensoren. Sie ermitteln die von einem Körper abgegebene Infrarotstrahlung und berechnen auf dieser Grundlage die Oberflächentemperatur. Die wohl wichtigste Eigenschaft von Infrarot-Thermometern liegt in der berührungslosen Messung. So lässt sich die Temperatur schwer zugänglicher oder sich bewogender Objekte ohne Schwierigkeiten bestimmen. Infrarot-Thermometer bestehen im Wesentlichen aus folgenden Komponenten:

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

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

8. Emissionsgrad

Ermittlung des Emissionsgrades:

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

Wird ein zu hoher Emissionsgrad eingestellt, ermittelt das Infrarot-Thermometer eine niedrigere als die reale Temperatur, unter der Voraussetzung, dass das Messobjekt wärmer als die Umgebung ist. Bei einem geringen Emissionsgrad (reflektierende Oberflächen) besteht das Risiko, dass störende Infrarotstrahlung von Hintergrundobjekten (Flammen, Heizanlagen, Schamotte usw.) das Messergebnis verfälscht. Um den Messfehler in diesem Fall zu minimieren, sollten die Montage sehr sorgfältig erfolgen und der Sensor gegen reflektierende Strahlungsquellen abgeschirmt werden.

Zur Bestimmung eines unbekanntem Emissionsgrades gibt es folgende Verfahrensweisen:

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

Charakteristische Emissionsgrade:

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

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

9. Wartung

Diese unterstützen Sie natürlich auch bezüglich eines optimalen Einsatzes Ihres Infrarot-Messgerätes, bei Fragen zur Kalibrierung oder zu kundenspezifischen Anpassungen sowie bei einer Gerätereparatur. Die Optik des Messkopfes kann bei Bedarf mit einem weichen, feuchten Tuch gereinigt werden. Verwenden Sie auf keinen Fall lösemittelhaltige Reiniger (auch nicht für das Kabel und die Elektronikbox).

Anhang A – Visuelle Alarmer

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

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

Anhang B – Emissionsgradtabellen

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

NICHTMETALLE				
Material	Emissionsgrad			
	1,0 µm	2,2 µm	5,1 µm	8 – 14 µm
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
Karborund		0,95	0,9	0,9
Keramik	0,4	0,8-0,95	0,8-0,95	0,95
Kies			0,95	0,95
Kohlenstoff	nicht oxidiert	0,8-0,9	0,8-0,9	0,8-0,9
	Graphit	0,8-0,9	0,7-0,9	0,7-0,8
Kunststoff durchsichtig >0,5 µm			0,95	0,95
Papier (jede Farbe)			0,95	0,95
Sand			0,9	0,9
Schnee				0,9
Stoff			0,95	0,95
Wasser				0,93

Für Rückfragen oder Fragen zur Kalibrierung, sprechen Sie uns bitte an: PCE Deutschland GmbH

Eine Übersicht unserer Messtechnik finden Sie hier: <http://www.warensortiment.de/messtechnik.htm>

Eine Übersicht unserer Messgeräte finden Sie hier: <http://www.warensortiment.de/messtechnik/messgeraete.htm>

Eine Übersicht unserer Waagen finden Sie hier: <http://www.warensortiment.de/messtechnik/messgeraete/waagen.htm>

Zur Umsetzung der ElektroG (Rücknahme und Entsorgung von Elektro- und Elektronikaltgeräten) nehmen wir unsere Geräte zurück. Sie werden entweder bei uns wiederverwertet oder über ein Recyclingunternehmen nach gesetzlicher Vorgabe entsorgt.

WEEE-Reg.-Nr. DE69278128



Alle PCE-Produkte sind CE
und RoHS zugelassen.