

 **IO-Link**



Pyrometer
CellaTemp
PK / PKF / PKL xx

Ident-Nr.: 1082980 02/2019

Inhalt

1	Allgemeines	4
1.1	Informationen zur Bedienungsanleitung	4
1.2	Symbolerklärung	4
1.3	Haftung und Gewährleistung	4
1.4	Urheberschutz	5
2	Sicherheit	5
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
2.2	Verantwortung des Betreibers	5
2.3	Sicherheitsbestimmungen	5
2.4	Funkentstörung, EMV Festigkeit	6
3	Bestimmung und Verwendung	6
4	Geräteübersicht	7
5	Funktion	8
5.1	Schaltswelle	8
5.2	Ausgangssignal	8
5.3	Einschaltverzögerung	8
5.4	Ausschaltverzögerung	9
5.5	Schaltfunktionen	9
5.6	Interne Signalverarbeitung für den Schaltausgang	9
5.7	Analogausgang	10
5.8	Emissionsgrad von Materialien	10
5.9	IO-Link	11
6	Elektrischer Anschluss	11
7	Schirmung und Erdung	12
7.1	Potentialausgleich	12
8	Bedienelemente und Display	13
9	Menü	14
9.1	Prozesswertanzeige	14
9.2	Digitalausgang OUT1	15
9.3	Analogausgang OUT2	15
9.4	Erweiterte Funktionen	16
10	Menü-Erläuterung	17
10.1	Digitalausgang OUT1	17
10.2	Analogausgang OUT2	17
10.3	Erweiterte Funktionen	18

11	Inbetriebnahme	19
12	Ausrichten und Fokussieren des Lichtleiter-Messkopfes	20
12.1	Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen	21
13	Parametrieren	22
13.1	Parametriervorgang allgemein	22
13.2	Testfunktion	23
13.3	Dämpfungs-Funktion	24
13.4	Peakhold-Funktion	24
13.5	Alle Parameter auf Werkseinstellung zurücksetzen	25
14	Betrieb	26
14.1	Anzeige der Konfigurationsparameter OUT2	26
14.2	Anzeige der Konfigurationsparameter OUT1	26
14.3	Anzeige der Konfigurationsparameter Erweiterte Funktionen	27
14.4	Umgebungstemperatur	27
14.5	Fehleranzeigen	27
15	Grundlagen der berührungslosen Temperaturmessung	28
15.1	Vorteile der berührungslosen Temperaturmessung	28
15.2	Messungen an Schwarzen Strahlern (Hohlraumstrahlern)	28
15.3	Messungen an realen Strahlern	29
15.4	Fehlmessungen	29
16	Emissionsgradbestimmung	30
16.1	Emissionsgradtabellen	30
17	Wartung und Pflege	33
17.1	Reinigung der Objektivlinse	33
18	Transport, Verpackung und Entsorgung	33
18.1	Transport-Inspektion	33
18.2	Verpackung	33
18.3	Entsorgung des Altgerätes	33
19	Zubehör	34
20	Allgemeine technische Daten	35
21	Gerätespezifische technische Daten und Messfeldverläufe	36
22	Werkseinstellung	65
23	Lizenzinformation	72

1 Allgemeines

1.1 Informationen zur Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung soll den Anwender in die Lage versetzen, das Pyrometer und das erforderliche Zubehör sachgerecht zu installieren.

Vor Beginn der Installationsarbeiten ist die Bedienungsanleitung, insbesondere das Kapitel Sicherheit, vollständig zu lesen und zu verstehen! Die Bedienungsanleitung mit den Sicherheitshinweisen sowie die für den Einsatzbereich gültigen UV-Vorschriften sind unbedingt zu beachten!

1.2 Symbolerklärung

Wichtige Hinweise in dieser Bedienungsanleitung sind durch Symbole gekennzeichnet.

ACHTUNG

Dieses Symbol kennzeichnet Hinweise, deren Nichtbeachtung Beschädigungen, Fehlfunktionen und/oder ein Ausfall des Gerätes zur Folge haben kann.



Hinweis

Dieses Symbol hebt Tipps und Informationen hervor, die für eine effiziente und störungsfreie Bedienung des Gerätes zu beachten sind.

- ▶ Handlungsanweisung
Dieses Symbol fordert auf, eine Aktion auszuführen.
- > Reaktion, Ergebnis
Dieses Symbol zeigt das Ergebnis der Aktion.

1.3 Haftung und Gewährleistung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Bedienungsanleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Vorschriften, des aktuellen ingenieurtechnischen Entwicklungsstandes sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.



Diese Bedienungsanleitung ist vor Beginn aller Arbeiten am und mit dem Gerät, insbesondere vor der Inbetriebnahme, sorgfältig durchzulesen! Für Schäden und Störungen, die sich aus der Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung ergeben, übernimmt der Hersteller keine Haftung.

1.4 Urheberrecht

Die Bedienungsanleitung ist vertraulich zu behandeln. Sie ist ausschließlich für die mit dem Gerät beschäftigten Personen bestimmt. Die Überlassung der Bedienungsanleitung an Dritte ohne schriftliche Zustimmung des Herstellers ist nicht zulässig. Bei Erfordernis wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

2 Sicherheit

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte für einen optimalen Schutz des Personals sowie über den sicheren und störungsfreien Betrieb des Gerätes.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Pyrometer ist ausschließlich zum Gebrauch der in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten Verwendungsmöglichkeit bestimmt.

Die Betriebssicherheit ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Gerätes gewährleistet. Dies betrifft insbesondere auch die Einhaltung der angegebenen technischen Daten wie z.B. Versorgungsspannung und Messbereiche.



Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende und/oder andersartige Verwendung des Gerätes ist untersagt und gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Nur für Schäden, die während einer bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, übernimmt der Hersteller eine Haftung. Vorausgesetzt für jegliche Haftung ist jedoch, dass die Ursache für den Schaden durch ein fehlerhaftes Produkt begründet ist und der Fehler im Produkt durch den Hersteller verursacht wurde.

2.2 Verantwortung des Betreibers

Das Gerät darf nur in technisch einwandfreiem und betriebssicheren Zustand betrieben werden.

2.3 Sicherheitsbestimmungen

Dieses Gerät wird mit Niederspannung 24 V DC (18...32 V DC) versorgt. Die Spannungsversorgung muss den Bestimmungen der Schutzkleinspannung EN 50178, SELV, PELV entsprechen.

2.4 Funkentstörung, EMV Festigkeit

Die Geräte entsprechen den wesentlichen Schutzanforderungen der EG-Richtlinie 2014/30/EU über elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Gesetz).

Bei Anschluss an ein Netzteil muss sichergestellt sein, dass dieses Netzteil ebenfalls diesen Bestimmungen entspricht.

Beim Zusammenschalten mit nicht einwandfrei entstörten anderen peripheren Geräten können Funkstörungen entstehen, die dann im einzelnen Fall zusätzliche Funkentstörmaßnahmen erfordern.

3 Bestimmung und Verwendung

Das Pyrometer erfasst und überwacht berührungslos Temperaturen bzw. Temperaturbereiche.

Hierbei erfasst der Sensor die abgestrahlte Infrarotstrahlung von Objekten und setzt diese in ein elektrisches Schaltsignal und in ein analoges Signal um. Der entscheidende Vorteil dieser Sensoren besteht darin, dass kein mechanischer Kontakt zwischen Objekt und Sensor besteht.

Daraus ergeben sich folgende typische Anwendungen:

- Messung an sich bewegenden oder schwer zugänglichen Objekten
- Messung an spannungsführenden oder oberflächenbehandelten Objekten
- Messung an klebenden Materialien oder aggressiven Medien
- Messung Anwendungen, wo kurze Reaktionszeiten gewünscht sind.

Das äußerst robuste Edelstahlgehäuse ermöglicht den Einsatz selbst in rauer Industrieumgebung. Die Geräte sind spritzwassergeschützt nach IP65 (DIN 40050). Das Pyrometer verfügt über einen Analogausgang und einen Schaltkontakt, der je nach Konfiguration als Öffner oder Schließer verwendet werden kann.

4 Geräteübersicht

Kompakt-Pyrometer		
Typ	Messbereich	Anwendung
PK 11	0 - 1000 °C	Nichtmetalle
PK 12	-30 - 300 °C	Objekte bei niedrigen Temperaturen
PK 14	0 - 500 °C	große Messobjekte
PK 18	0 - 500 °C	Nichtmetalle bei aggressiver Messumgebung
PK 21	250 - 1600 °C	Metall, Keramik, Glasschmelzen
PK 24	250 - 1600 °C	Metall, Keramik, Glasschmelzen
PK 25	75 - 650 °C	Metalle bei sehr niedrigen Temperaturen
PK 29	150 - 800 °C	Metall (blanke Oberflächen)
PK 31	500 - 2500 °C	Metall, Keramik, bei hohen Temperaturen
PK 41	300 - 1300 °C	Glasoberflächen
PK 42	500 - 2500 °C	Glasoberflächen
PK 51	400 - 1400 °C	flammenbeheizte Öfen
PK 52	500 - 2000 °C	flammenbeheizte Öfen
PK 72	400 - 2000 °C	heiße Verbrennungsgase (CO ₂)

DE

Pyrometer mit Lichtleiter und optischem Messkopf		
Typ	Messbereich	Anwendung
PKF 26	300 - 1600 °C	Metall, Keramik, Glasschmelzen
PKF 36	550 - 2500 °C	Metall, Keramik, bei hohen Temperaturen

Pyrometer mit LED-Pilotlicht		
Typ	Messbereich	Anwendung
PKL 11	0 - 1000 °C	Nichtmetalle
PKL 28	250 - 1600 °C	Metall, Keramik, Glasschmelzen
PKL 29	180 - 1200 °C	Metall (blanke Oberflächen)
PKL 38	500 - 2500 °C	Metall, Keramik, bei hohen Temperaturen

5 Funktion

Das Pyrometer misst berührungslos die Temperatur.

Der Sensor verfügt über einen Analogausgang und einen Open Collector Schalt- ausgang. Das Gerät zeigt im Display die gemessene Temperatur an.

- Es erzeugt 2 Ausgangssignale entsprechend der Parametrierung:

OUT1	Schaltsignal abhängig von der eingestellten Temperaturschwelle
OUT2	Analogausgang 0/4...20mA

5.1 Schaltschwelle

OUT1 ändert seinen Schaltzustand beim Über- oder Unterschreiten der eingestellten Schaltschwelle ($d_{OS P}$, $d_{OR P}$).

Zuerst wird der Schalterpunkt [$d_{OS P}$] in °C bzw. °F und danach der Rückschaltpunkt eingestellt [$d_{OR P}$]. Bei Änderung von [$d_{OS P}$] ändert sich auch der [$d_{OR P}$], so dass die Differenz gleich bleibt. Sollte der [$d_{OS P}$] soweit verringert werden, dass der Abstand nicht mehr eingehalten werden kann (da der [$d_{OR P}$] sonst unter sein Minimum wandern würde), wird der [$d_{OR P}$] auf seinem Minimum festgehalten. Sollte [$d_{OS P}$] anschließend wieder vergrößert werden, wird ebenfalls [$d_{OR P}$] sofort wieder erhöht. Der minimale Abstand zwischen [$d_{OS P}$] und [$d_{OR P}$] beträgt 2 K.

5.2 Ausgangssignal

Bei dem Ausgang ist folgende Schaltfunktion wählbar:

- Schließer: [d_o] → [$d_{OF n}$] = n_o (normally open)
- Öffner: [d_o] → [$d_{OF n}$] = n_c (normally closed)

5.3 Einschaltverzögerung

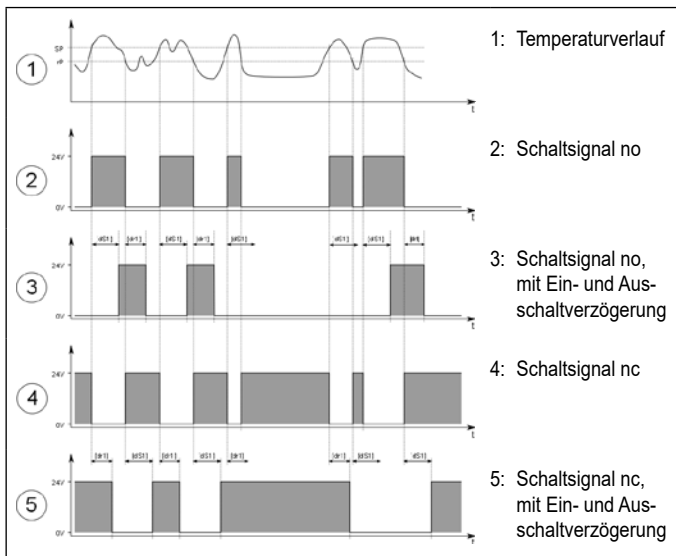
Mit dem Überschreiten der Schaltschwelle [$d_{OS P}$] startet die eingestellte Zeit [$d_{od S}$]. Nach Ablauf der Zeit schaltet der Ausgang OUT1. Dieser Zustand bleibt, bis [$d_{OR P}$] unterschritten wird. Wenn [$d_{OR P}$] vor Ablauf der Zeit unterschritten wird, wird die bereits abgelaufene Zeit gelöscht. Diese Funktion kann z. B. eingesetzt werden, um unerwünschte Störimpulse am Ausgang zu unterdrücken.

- Einschaltverzögerung: [d_o] → [$d_{od S}$] = 0...10 sec.

5.4 Ausschaltverzögerung

- Zur sicheren Erkennung des Ausgangsimpulses z. B. in einer nachgeschalteten Steuerung kann der Ausgangsimpuls verlängert werden.
- Ausschaltverzögerung: $[d o] \rightarrow [d o d r] = 0 \dots 10 \text{ sec.}$

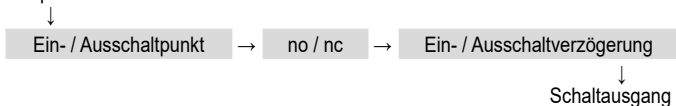
5.5 Schaltfunktionen



DE

5.6 Interne Signalverarbeitung für den Schaltausgang

Temperatur



5.7 Analogausgang

Das Pyrometer verfügt über einen Analogausgang OUT2 0/4 - 20 mA. Die maximale Bürde beträgt 500 Ω . Der Ausgangsstrom ist linear zur gemessenen Temperatur. Der gewünschte Messbereich kann in $^{\circ}\text{C}$ bzw. $^{\circ}\text{F}$ über den Parameter [R0 -] (Skalierung Anfang) und Parameter [R0 -] (Skalierung Ende) im Messbereich eingestellt werden. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, OUT2 zwischen 0 - 20 mA und 4 - 20 mA umzuschalten.

Skalierung Anfang [R0 -] \rightarrow [R0 -]

Skalierung Ende [R0 -] \rightarrow [R0 -]

Umschaltung 0/4 - 20 mA [R0 -] \rightarrow [R004] = 0 - 20/4 - 20

Zuerst wird der Skalierungs-Anfang [R0 -] in $^{\circ}\text{C}$ bzw. $^{\circ}\text{F}$ und danach das Skalierungs-Ende eingestellt [R0 -]. Bei Änderung von [R0 -] ändert sich auch der [R0 -], so dass die Spanne gleich bleibt. Sollte der [R0 -] soweit erhöht werden, dass der Abstand nicht mehr eingehalten werden kann (da der [R0 -] sonst über sein Maximum wandern würde), wird der [R0 -] auf seinem Maximum festgehalten. Sollte [R0 -] anschließend wieder verringert werden, wird ebenfalls [R0 -] sofort wieder verringert. Die minimale Spanne ist den technischen Daten des jeweiligen Gerätes zu entnehmen.

5.8 Emissionsgrad von Materialien

Das Pyrometer erfasst die vom Objekt abgestrahlte Wärme- oder Infrarotstrahlung. Diese ist abhängig vom Material und der Oberfläche. Eine Beschreibung zur Ermittlung des Emissionsgrades befindet sich in Kapitel 16/Seite 30. Die Fähigkeit des Körpers, Infrarotstrahlung auszusenden, wird durch eine Materialkonstante, den sogenannten Emissionsgrad, beschrieben. Dieser Faktor liegt zwischen 0 und 100 %. Mit 100 % wird ein ideal strahlender Körper beschrieben. Reale Strahler emittieren bei gleicher Temperatur eine geringere Strahlung. Daher ist der Emissionsgrad $< 100\%$. Um mit dem Pyrometer die Temperatur exakt bestimmen zu können, muss der Emissionsgrad des zu messenden Objektes am Gerät eingestellt werden. Das Pyrometer kompensiert somit automatisch die Minderstrahlung durch den kleineren Emissionsgrad.

- Emissionsgrad: [EF] \rightarrow [EPS] = 10...110%
- Für den Emissionsgrad besitzt das Pyrometer eine Schnellverstellungsfunktion. Bei der Prozesswertanzeige kann der Wert auch direkt über die Tasten \blacktriangle oder

▼ eingestellt werden, ohne extra das Menü aufzurufen. Bei gleichzeitig gedrückter MODE-Taste wird die aktuelle Messtemperatur angezeigt, während im Hintergrund weiter der Emissionsgrad verstellt wird. So lässt sich bei bekannter Objekttemperatur einfach der Emissionsgrad ermitteln. Geänderte Werte werden direkt übernommen.

5.9 IO-Link

Dieses Gerät verfügt über eine IO-Link-Kommunikationsschnittstelle, welche für den Betrieb eine IO-Link-fähige Baugruppe (IO-Link-Master) voraussetzt. Die IO-Link-Schnittstelle ermöglicht den direkten Zugriff auf Prozess- und Diagnose-daten und bietet die Möglichkeit, das Gerät im laufenden Betrieb zu parametrieren.

Die zur Konfiguration des IO-Link-Gerätes notwendigen IODDs sowie detaillierte Informationen über Prozessdatenaufbau, Diagnosefunktionen und Parameter-adressen sind im Download-Bereich unter www.keller-its.de/pyrometer erhältlich.



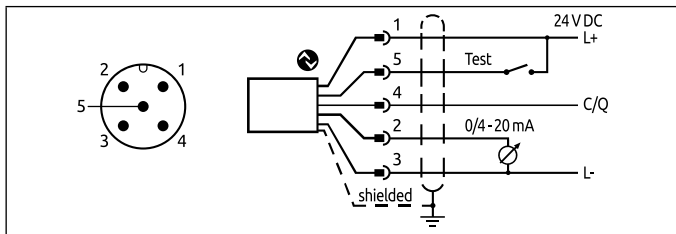
Für den IO-Link-Betrieb ist ein 3-adriges Kabel Port Class A (Typ A) zu verwenden.

6 Elektrischer Anschluss

⚠ ACHTUNG

Das Gerät darf nur von einer Elektrofachkraft installiert werden. Der Anschluss darf nicht bei eingeschalteter Spannungsquelle erfolgen. Befolgen Sie die internationalen Vorschriften zur Errichtung elektrischer Anlagen.

- ▶ Anlage spannungsfrei schalten
- ▶ Gerät wie folgt anschließen



Pin 1	BN (braun)	L+ (Spannungsversorgung 24V)
Pin 5	GY (grau)	Test Input
Pin 2	WH (weiß)	Analogausgang; 0/4 ... 20mA
Pin 4	BK (schwarz)	Open Collector Schaltausgang; $I_{\max} = 150 \text{ mA}$ oder IO-Link
Pin 3	BU (blau)	L- (Masse)



Um das Pyrometer vor elektromagnetischen Störfeldern zu schützen, ist ein geschirmtes Kabel zu verwenden. Der Schirm muss über das Steckergehäuse mit dem Gehäuse verbunden sein.



Beim Schalten von induktiven Lasten ist eine Freilaufdiode zu verwenden.

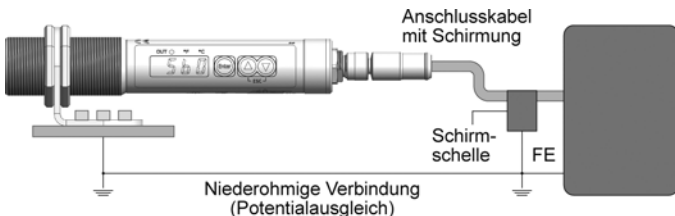


Wenn die Testfunktion nicht verwendet wird, ist der Testeingang (Pin 5) auf Masse zu legen. Alternativ kann auch eine 4-polige Kabeldose verwendet werden, bei der Pin 5 nicht belegt ist.

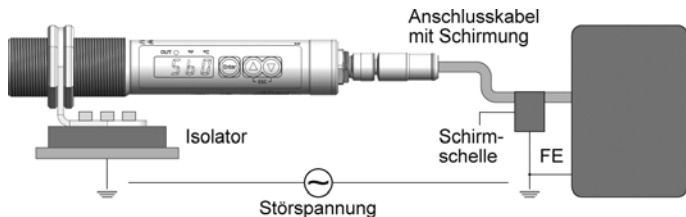
7 Schirmung und Erdung

7.1 Potentialausgleich

Das Gehäuse des Pyrometers ist über den Anschlussstecker des Kabels mit der Abschirmung verbunden!



Bei Potentialdifferenzen zwischen den Erdungspunkten kann über den beidseitig angeschlossenen Schirm ein Ausgleichsstrom fließen. Verlegen Sie in diesem Fall eine zusätzliche Potentialausgleichsleitung.



DE

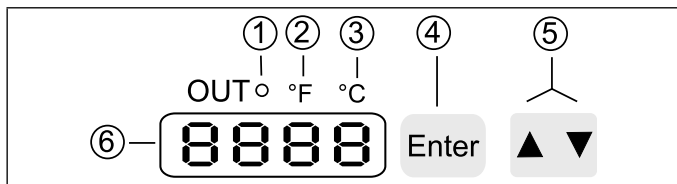
Um Ausgleichsströme zu vermeiden, kann das Pyrometer auch isoliert montiert werden. Der Schirm muss dann mit der Funktionserde der Anlage verbunden werden.



Ohne isolierte Montage und ohne Potentialausgleich darf die Störspannung am Pyrometer maximal 32 V betragen.

8 Bedienelemente und Display

Am Pyrometer PK befinden sich ein 4-stelliges Display, 3 Taster und 3 LEDs. Das Display zeigt im Messbetrieb die gemessene Temperatur an.



1 bis 3: Indikator-LEDs

LED 1 = Schaltzustand des Ausgangs

LED 2 = Temperaturanzeige in °F

LED 3 = Temperaturanzeige in °C

4: Taster Enter

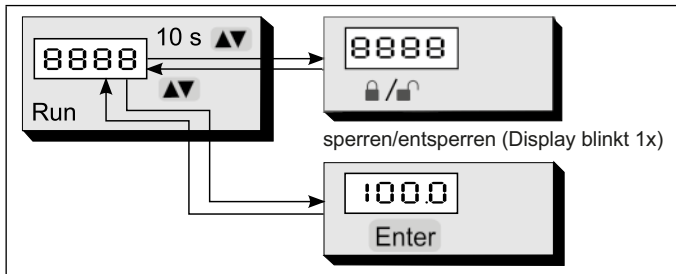
Auswahl der Parameter und Bestätigen der Einstellung

5: Taste up and down

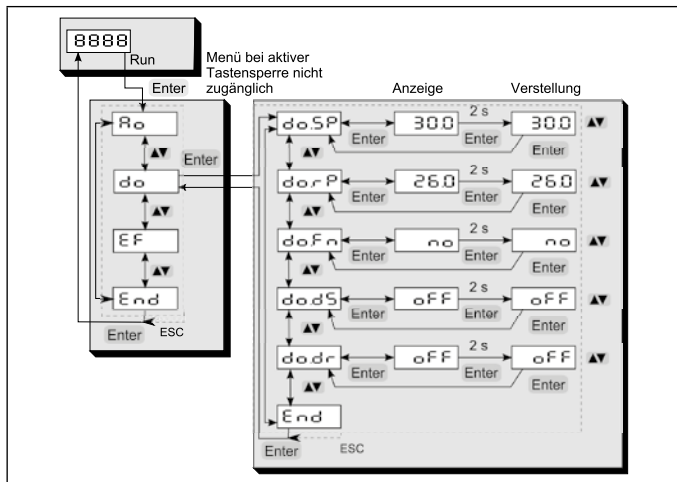
Einstellen der Konfigurationsparameter

6: Alphanumerische Anzeige, 4-stellig

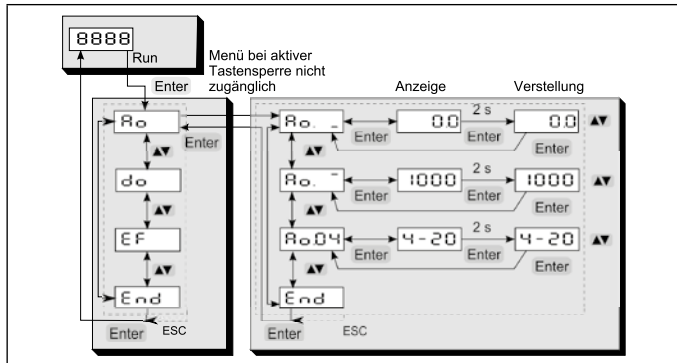
- Anzeige des Temperaturwertes
- Anzeige der Parameter und Konfiguration
- Anzeige der Fehlerzustände

9 Menü**9.1 Prozesswertanzeige**

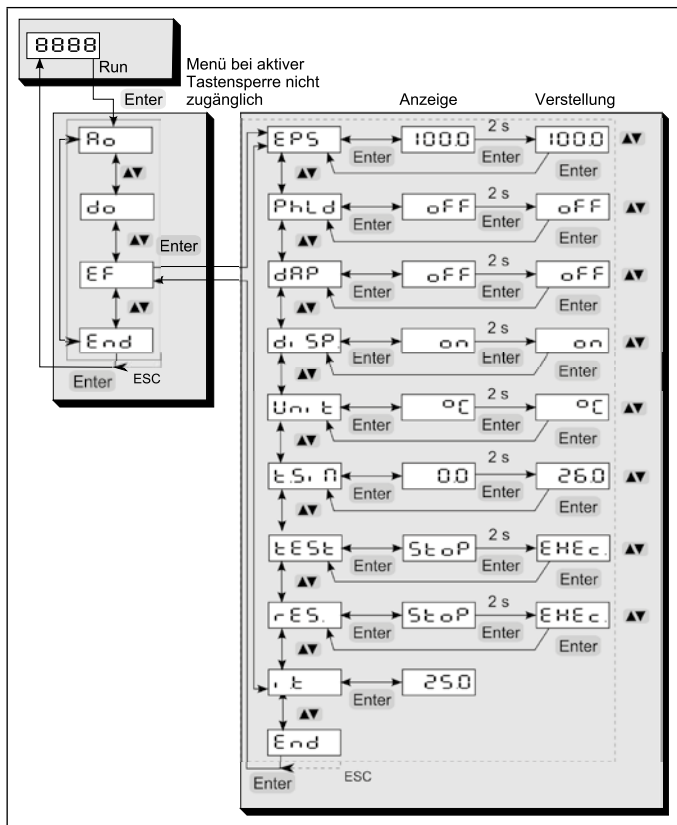
9.2 Digitalausgang OUT1



9.3 Analogausgang OUT2



9.4 Erweiterte Funktionen



10 Menü-Erläuterung

10.1 Digitalausgang OUT1

Parameter	Funktion	Bemerkungen
d_{aSP}	OUT1 oberer Grenzwert	Oberer Grenzwert bei dem OUT1 schaltet
d_{orP}	OUT1 unterer Grenzwert	Unterer Grenzwert bei dem OUT1 schaltet
d_{ofn}	Ausgangsfunktion	no normally opened nc normally closed
d_{odS}	Einschaltverzögerung	Wert in s (≤ 10 s in 0,1 s Schritten)
d_{odr}	Ausschaltverzögerung	Wert in s (≤ 10 s in 0,1 s Schritten)
E_{nd}	Ende	

DE

10.2 Analogausgang OUT2

Parameter	Funktion	Bemerkungen
R_{a-}	OUT2 Skalierung Anfang	Analogstartwert für die Skalierung
R_{a+}	OUT2 Skalierung Ende	Analogendwert für die Skalierung
R_{a04}	Analogausgang 0/ 4 - 20 mA	0 - 20 mA Skalierung Analogausgang 4 - 20 mA Skalierung Analogausgang
E_{nd}	Beenden	

10.3 Erweiterte Funktionen

Parameter	Funktion	Bemerkungen
εPS	Emissionsgrad	Korrektur der Strahlungseigenschaften vom Messobjekt (10...110%)
PHLD	Peakhold-Funktion	Konfiguration der Peakhold-Funktion (OFF/ 0,1 - 999,9 s)
dRP	Dämpfung	Dämpfung für die Temperaturanzeige, Schaltausgang und Analogausgang (OFF/ 0,1 - 999,9 s)
d.SP.	Prozesswertanzeige	Legt fest, was in der Prozesswertanzeige angezeigt wird ON → aktueller Temperaturwert OFF → im Display wird RUN angezeigt
Unit	Einheit für die Temperatur	Temperaturanzeige in °F oder °C
TS.N	Temperatur Simulation	Es kann eine Temperatur simuliert werden (wirkt auf OUT1 und OUT2)
TEST	Testfunktion	Aktivierung der Testfunktion zum Selbsttest (10 sec. Timeout)
RES	Werkseinstellungen	Auf Werkseinstellungen zurück setzen
It	Innentemperatur	Anzeige der aktuellen Innentemperatur
End	Ende	

11 Inbetriebnahme

Für die berührungslose Temperaturmessung nutzt das Pyrometer die Intensität der Infrarotstrahlung. Um genaue Messergebnisse zu erhalten, ist der jeweilige Emissionsgrad des Messobjektes am Pyrometer einzustellen (→ 16 Emissionsgradbestimmung). Ein falsch eingestellter Emissionsgrad führt zu Messfehlern bei der Temperaturmessung.

Nach dem ersten Einschalten der Versorgungsspannung muss zuerst der Emissionsgrad eingestellt werden. Der Emissionsgrad wird wie folgt eingestellt:

- ▶ Taste [▲ oder ▼] drücken
- > im Display wird der eingestellte Emissionsgrad angezeigt z. B. [1000]
- ▶ Taste [▲ oder ▼] drücken, bis der gewünschte Emissionsgrad angezeigt wird
- ▶ [Enter] drücken oder 3 sec warten
- > Im Display wird die aktuelle Temperatur angezeigt und der neue Emissionsgrad gespeichert

12 Ausrichten und Fokussieren des Lichtleiter-Messkopfes

Der Messkopf ist auf das Messobjekt auszurichten. Es ist darauf zu achten, dass der Strahlengang nicht abgeschattet ist. Bei einem Pyrometer mit Lichtwellenleiter muss der Messkopf gegebenenfalls zusätzlich noch fokussiert werden.

Dazu ist der Laserpointer auf den Lichtwellenleiter aufzustecken und mittels Taster zu aktivieren. Die Sicherheitshinweise in Kapitel 12.1 sind zu beachten!



Zur Fokussierung wird der Gewindestift am Messkopf (Innensechskant DIN 916) mit einem Sechskantstiftschlüssel (DIN 911) gelöst und der Innentubus gegenüber dem Objektivrohr verschoben. Bedingt durch die Abdichtung des Lichtleitmesskopfes muss das Fokussieren langsam geschehen, so dass ein Luftausgleich zwischen Linse und innerem Tubus stattfinden kann.

Zum Messen ist der Messkopf so auszurichten und zu fokussieren, dass in der Messentfernung das Pilotlicht als scharfer, runder Lichtfleck abgebildet wird.

12.1 Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen

Laserstrahlung: Schädigung des Auges durch Laserstrahlung!

Der Laser Pointer arbeitet mit einem Rotlicht-Laser der Klasse 2. Bei längerem Blick in den Strahl kann die Netzhaut im Auge beschädigt werden. Aus diesem Grund müssen die folgenden Bedingungen unbedingt eingehalten werden. Andernfalls darf der Laser nicht eingeschaltet werden!

- Den Laser nur zum Ausrichten des Messkopfes einschalten und danach wieder deaktivieren.
- Nie direkt in den Strahlengang blicken.
- Das Gerät nicht unbeaufsichtigt lassen, wenn der Laser aktiviert ist.
- Den Laserstrahl des Gerätes nicht auf Personen richten.
- Bei der Montage und Ausrichtung des Pyrometers Reflexionen der Laserstrahlen durch spiegelnde Oberflächen vermeiden.
- Gültige Laserschutzbestimmungen in ihrer neuesten Fassung beachten

DE

Laserleistung

Der Laser arbeitet mit einer Wellenlänge 630-670 nm (sichtbares Rotlicht). Die Ausgangsleistung des Laserstrahls beträgt am Objektiv max. 1,0 mW. Die austretende Strahlung ist ungefährlich für die menschliche Haut. Das Produkt ist klassifiziert in die Laserklasse 2 gemäß IEC 60825-1.

Laserwarnschilder

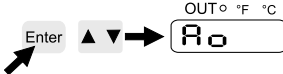
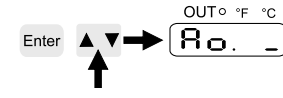
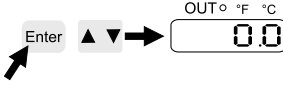
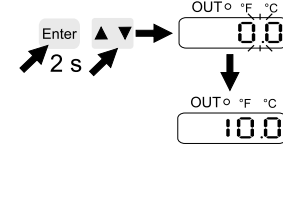
Das Laserwarnschild befindet sich in schwarz-gelber Ausführung auf dem Laserpointer.

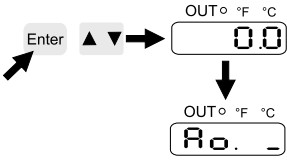


13 Parametrieren

Während des Parametrierens bleibt das Gerät im Arbeitsbetrieb. Es führt seine Funktionen mit den bestehenden Parametern weiter aus, bis die Parameteränderung mit [Enter] abgeschlossen ist.

13.1 Parametriervorgang allgemein

<p>1 Parameter wählen</p> <p>▶ [Enter] drücken, um in die Einstellebene zu gelangen.</p>	
<p>2 Ausgangsfunktion wählen</p> <p>Taste [▼] drücken, bis der gewünschte Ausgang bzw. Erweiterte Funktionen angezeigt wird.</p>	
<p>3 Parameterwert anzeigen</p> <p>▶ [Enter] drücken.</p> <p>> Aktueller Parameterwert wird angezeigt.*</p>	
<p>* Das Pyrometer zeigt für 30 s den zugehörigen Parameterwert an. Nach 30 s ohne Tastenbetätigung erfolgt der Rücksprung auf die Messwertanzeige.</p>	
<p>4 Parameterwert ändern</p> <p>▶ ENTER Taste für 2 s drücken,</p> <p>> Anzeigen blinkt dauerhaft</p> <p>▶ Taste [▲] oder [▼] drücken, um den Parameter zu ändern</p>	
<p>Taste [▲] oder [▼] gedrückt halten.</p> <p>> Beschleunigter Durchlauf bei den Zahlenwerten</p>	

<p>5 Parameter bestätigen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ [Enter] drücken. > Der Parameter wird wieder angezeigt. Der neue Wert wird wirksam und ist gespeichert. 	
<p>Weitere Parameter verstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Wieder beginnen mit Schritt zwei. 	
<p>Parametrierung beenden</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 30 s warten oder ▶ Wechsel mit [▲] oder [▼] zum Parameter E_{nd} und mit [Enter] auf die Einstellebene wechseln ▶ Auf der Einstellebene mit der Taste [▲] oder [▼] zum Parameter E_{nd} wechseln und [Enter] drücken. 	

DE



Das Gerät verfügt über eine Tastensperre. Zum Aktivieren / Deaktivieren der Tastensperre wie folgt vorgehen:

- ▶ Tasten [▲▼] in der Prozesswertanzeige gleichzeitig für 10 s drücken.
- > Die Anzeige zeigt kurz Loc oder uLoc, um den Wechsel zu signalisieren.



Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten [▲▼] kann eine Ebene direkt verlassen werden oder die begonnene Parametereinstellung wird abgebrochen (ESC Funktion).



Wird [C.Loc] angezeigt beim Versuch, einen Parameterwert zu ändern, wird gleichzeitig eine Änderung über eine Parametriersoftware vorgenommen (vorübergehende Sperrung).



Wird [S.Loc] angezeigt, ist der Sensor per Software dauerhaft verriegelt. Diese Verriegelung kann nur mit einer Parametriersoftware aufgehoben werden.

13.2 Testfunktion

Zur Überprüfung der kompletten Signalverarbeitung sowie des Schaltausgangs und des Analogausgangs verfügt das Pyrometer über eine interne Testfunktion. Die Testfunktion wird per Tastenkombination oder über ein statisches Signal

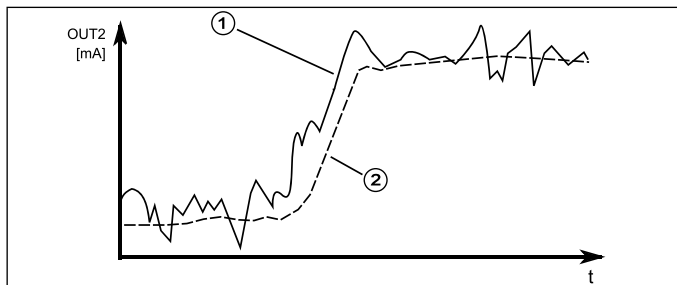
(10...34 V nach IEC 61131-2) an Pin 5 ausgelöst. Das Signal am Testeingang muss > 300 ms anliegen. Das Gerät führt einen Selbsttest durch. Die Anzeige zeigt $\square L$ (Analogausgang 20,5 mA).

Zum Deaktivieren der Testfunktion muss ein statisches Signal „Low“ für die Dauer von 300 ms anstehen.

Bei Aktivierung über die Tasten bleibt das Gerät für 10 s im Testmodus. Danach kehrt es automatisch zum Run-Modus zurück.

13.3 Dämpfungs-Funktion

Treten kurzzeitig Schwankungen in der Temperatur des Messobjektes auf, sorgt die Dämpfungsfunktion für eine Stabilisierung des Messsignals. Je größer die Zeitkonstante [dRP] gewählt wird, desto geringer wirken sich störende Temperaturschwankungen auf den Messwert aus.

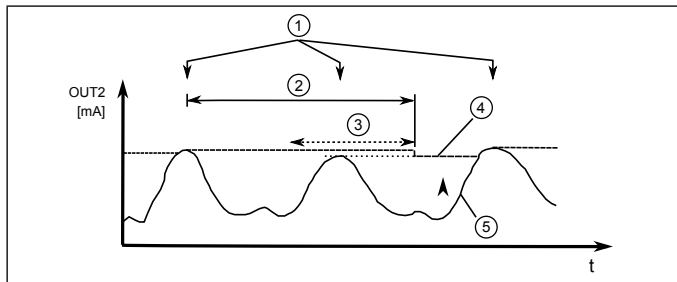


- 1: Ausgangssignal ohne Glättungsfunktion
- 2: Ausgangssignal mit Glättungsfunktion

13.4 Peakhold-Funktion

Sollen zyklisch auftretende Temperaturen gemessen werden, weil sich z.B. Objekte vor dem Pyrometer herbewegen, so ist es oft erwünscht, den zeitlich begrenzten Maximalwert zur Anzeige zu bringen. Das heißt, der vom Pyrometer ausgegebene Messwert sinkt nicht zwischen den Objekten ab, sondern er wird für eine vorgegebene Haltezeit beibehalten.

Die Haltezeit [P h L d] kann in einem Bereich von 0,1 - 999,9 s eingestellt werden. Die während der Haltezeit maximal auftretenden Temperaturen werden gehalten und ausgegeben. Es ist sinnvoll, die Haltezeit auf die ca. 1,5-fache Zeit der Objektzyklen einzustellen. So entstehen keine Temperatureinbrüche. Änderungen werden schnell erkannt.



- 1: Messobjekt vor dem Pyrometer
- 2: Haltezeit
- 3: zweite interne Haltezeit
- 4: Messwerte mit Peakhold-Funktion
- 5: Messwerte ohne Peakhold-Funktion

13.5 Alle Parameter auf Werkseinstellung zurücksetzen

- ▶ [r E S] im Menü Erweiterte Funktionen wählen
- ▶ [ENTER] drücken
- > Im Display wird [STOP] gezeigt
- ▶ [ENTER] Taste für 2 s drücken
- > Anzeige blinkt 2 s
- ▶ [▲] drücken
- > [E H E c.] wird angezeigt
- ▶ [ENTER] drücken
- > Im Display wird die aktuelle Temperatur angezeigt



Um eine korrekte Messung durchführen zu können, muss der Emissionsgrad [E P S] nach dem Zurücksetzen auf Werkseinstellungen neu gesetzt werden (→ 11 Inbetriebnahme).

14 Betrieb

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung führt das Pyrometer eine interne Initialisierung und Selbstdiagnose durch. Nach ca. 0,5 s ist das Pyrometer betriebsbereit und startet die Mess- und Auswertfunktion.

14.1 Anzeige der Konfigurationsparameter OUT2

- ▶ [Enter] drücken
- ▶ [▼] Taste drücken, bis der Parameter [R O] angezeigt wird.
- ▶ [Enter] drücken
- ▶ [▼] Taste drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
- ▶ [Enter] drücken.
- > Das Gerät zeigt für 30 s den zugehörigen Parameterwert an. Danach geht es in den Run-Modus zurück.

14.2 Anzeige der Konfigurationsparameter OUT1

- ▶ [Enter] drücken
- ▶ [▼] Taste drücken, bis der Parameter [d O] angezeigt wird.
- ▶ [Enter] drücken
- ▶ [▼] Taste drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
- ▶ [Enter] drücken.
- > Das Gerät zeigt für 30 s den zugehörigen Parameterwert an. Danach geht es in den Run-Modus zurück.

14.3 Anzeige der Konfigurationsparameter Erweiterte Funktionen

- ▶ [Enter] drücken
 - ▶ [▼] Taste drücken, bis der Parameter [E F] angezeigt wird.
 - ▶ [Enter] drücken
 - ▶ [▼] Taste drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
 - ▶ [Enter] drücken.
- > Das Gerät zeigt für 30 s den zugehörigen Parameterwert an. Danach geht es in den Run-Modus zurück.

14.4 Umgebungstemperatur

Die maximale Umgebungstemperatur für das Pyrometer beträgt 65 °C. Wird das Pyrometer bei Temperaturen > 65 °C betrieben, muss das Gerät gekühlt oder z. B. durch ein Abschirmblech gegen die Strahlungswärme geschützt werden.

14.5 Fehleranzeigen

Überlast Schaltausgang	Die LED OUT 1 blinkt mit 4 Hz. Die Anzeige zeigt "5 C !" mit 2 Hz.
Übertemperatur im Gerät	Anzeige $\square \square$ und der Prozesswert wechseln mit 0,5 Hz. Bei extremer Übertemperatur wird der Schaltausgang deaktiviert und die LED OUT 1 blinkt mit 4 Hz.
Fehlerhafter Anschluss der Versorgungsspannung	LED OUT 1 blinkt mit 2 Hz.
Versorgungsspannung \leq ca. 16 V	LED, Anzeige, Schaltausgang und Analogausgang sind deaktiviert. (Bei Spannungen \geq ca. 16 V schaltet sich das Gerät ein. Die Ausgänge werden aktiviert.)
Messbereichsunterschreitung	Die Anzeige zeigt $\square \square$.
Messbereichsüberschreitung	Die Anzeige zeigt $\square \square$.

15 Grundlagen der berührungslosen Temperaturmessung

Jeder Stoff sendet in allen seinen Aggregatzuständen oberhalb des absoluten Nullpunktes der Temperatur Wärmestrahlung aus. Die Strahlung entsteht als Folge von Schwingungen der Atome oder Moleküle.

Diese Temperaturstrahlung nimmt im gesamten elektromagnetischen Strahlungsspektrum einen begrenzten Bereich ein. Sie reicht vom sichtbaren Bereich von etwa 0,5 μm bis hin zum ultrafernen Infrarotbereich mit mehr als 40 μm Wellenlänge. Die Strahlungspyrometer nutzen diese Infrarotstrahlung zum berührungslosen Messen der Temperatur.

15.1 Vorteile der berührungslosen Temperaturmessung

- Berührungslose Temperaturmessung bedeutet: Wirtschaftliche Temperaturmessung d. h. einmalige Investition des Messgerätes ohne Folgekosten für Verbrauchsmaterialien wie zum Beispiel Thermoelemente.
- Auch sich bewegende Objekte - schnelle Temperaturmessung im Millisekundenbereich - zum Beispiel bei automatischen Schweißvorgängen sind möglich.
- Objekte mit kleinen Abmessungen bei mittleren bis hohen Temperaturen stellen ebenfalls kein Problem dar.
- Bei Messobjekten mit kleinen Wärmekapazitäten gibt es keine Verfälschung der Temperatur wegen Wärmeentzug durch einen berührenden Temperaturfühler. Darüber hinaus sind berührungslose Temperaturmessungen an Schmelzen aus aggressiven Materialien, wo bei vielen Applikationen Thermoelemente nur begrenzt einsetzbar sind, möglich.
- Letztlich können auch spannungsführende Objekte gemessen werden.

15.2 Messungen an Schwarzen Strahlern (Hohlraumstrahlern)

Die Kalibrierung der Strahlungspyrometer erfolgt an einem Schwarzen Körper oder Schwarzen Strahler. Dieser ist so gestaltet, dass seine Strahlung nicht von den Materialeigenschaften, sondern nur von der Temperatur abhängt. Er strahlt bei jeder Wellenlänge den für die jeweilige Temperatur maximal möglichen Energiebetrag ab. Reale Körper besitzen diese Fähigkeit nicht. Anders ausgedrückt: ein Schwarzer Strahler absorbiert die auffallende Strahlung komplett, ohne Verluste durch Reflektion oder Transmission. Der Emissionsgrad $\epsilon(\lambda)$ eines Schwarzen Strahlers ist gleich 1 oder 100 %.

Der Emissionsgrad gibt das Verhältnis der Strahlung eines realen Strahlers (Messobjekt) zu der Ausstrahlung eines idealen Schwarzen Strahlers an.

$$\varepsilon(\lambda) = \frac{M}{M_S}$$

$\varepsilon(\lambda)$: Emissionsgrad des Messobjektes bei der Wellenlänge λ

M: spezifische Ausstrahlung eines beliebigen Temperaturstrahlers (Messobjekt)

M_S : spezifische Ausstrahlung eines Schwarzen Strahlers

Die meisten Brenn-, Glüh- und Härteöfen senden eine Strahlung aus, die mit einem Emissionsgrad von nahezu ,1' den Bedingungen des Schwarzen Strahlers entspricht, wenn die Öffnung, durch die gemessen wird, nicht allzu groß ist.

15.3 Messungen an realen Strahlern

Reale Strahler werden durch das Verhältnis der emittierten Strahlung zur Strahlung des Schwarzen Strahlers gleicher Temperatur gekennzeichnet. Bei Messungen außerhalb eines Ofens - bei allen frei stehenden Messobjekten, wird die Temperatur zu niedrig gemessen. Beträchtliche Fehler können bei Messungen an Objekten mit verspiegelten, blanken oder hellen Oberflächen, z.B. oxydfreiem Stahl und Metallschmelzen oder keramischen Stoffen auftreten. Um genaue Ergebnisse zu erhalten, ist das jeweilige Emissionsvermögen am Pyrometer einzustellen.

Der Emissionsgrad eines Körpers stellt keine exakte Materialkonstante dar, sondern kann abhängig von der Oberflächenbeschaffenheit des Messobjektes (→ Emissionsgrad Bestimmung) sein.

15.4 Fehlmessungen

Die Ursache für Fehlmessungen beim Einsatz von Pyrometern ist häufig ein falsch ermittelter oder falsch eingestellter Emissionsgrad.

Eine andere Fehlerquelle ist die reflektierte „Hintergrundstrahlung“.

Besitzt das Messobjekt einen geringen Emissionsgrad und befinden sich in der näheren Umgebung heißere Objekte, so können diese das Messergebnis beeinflussen. Diese Objekte sind dann abzuschatten. Besonders ist dieser Effekt bei der Messung eines kälteren Objektes innerhalb eines heißen Ofens zu beachten.

16 Emissionsgradbestimmung

In der Literatur oder den Bedienungsanleitungen findet man Angaben zum Emissionsgrad verschiedener Stoffe. Jedoch sind diese Angaben mit Vorsicht zu genießen. Wichtig ist die Information für welche Wellenlänge und Temperatur der angegebene Wert gültig ist. Zudem sind es Werte, die unter idealen Messbedingungen gelten. Unter realen Bedingungen kann die vom Pyrometer erfasste Strahlung zusätzlich auch aus der sich am Objekt reflektierten oder durchscheinenden Umgebungsstrahlung resultieren.

Soll der Emissionsgrad bestimmt werden, stehen folgende Verfahren zur Verfügung:

Mittels Kontaktmessung

Mit Hilfe eines Kontakt-Thermofühlers wird die Temperatur berührend gemessen und gleichzeitig die Temperatur der Oberfläche mit dem Pyrometer bestimmt. Der Emissionsgrad wird so eingestellt, dass beide Geräte den gleichen Messwert anzeigen. Bei dem berührenden Fühler ist auf einen guten Wärmekontakt und geringe Wärmeableitung zu achten.

Mit Hilfe eines Referenzemissionsgrades

Die Oberfläche wird hierbei mit einer matt schwarzen Farbe beschichtet. Diese hat einen Emissionsgrad von 94 %. Zuerst wird die Temperatur auf der eingefärbten Fläche ermittelt. Danach wird eine Vergleichsmessung unmittelbar neben der Farbe durchgeführt und der Emissionsgrad am Pyrometer so eingestellt, dass der vorherige Messwert wieder angezeigt wird.

16.1 Emissionsgradtabellen

Übersicht der Emissionsgrade von verschiedenen Materialien in %.

Gerät	PK 11 / PK 12 / PK 14 / PK 18 / PKL 11
Wellenlänge λ	8 - 14 μm
Schwarzer Strahler	100
Aluminiumoxid	76
Asphalt	90...98
Backofen	96
Beton	55...65
Bitumen (Dachpappe)	96

Gerät	PK 11 / PK 12 / PK 14 / PK 18 / PKL 11
Wellenlänge λ	8 - 14 μm
Brot im Backofen	88
Eisenoxid	85...89
Emaile	84...88
Erde	92...96
Farben und Lacke, glänzend	92
Farben und Lacke, matt	96
Gips	80...90
Glas	85...95
Graphit	98
Gummi, schwarz	94
Haut, menschlich	98
Holz	80...90
Heizkörper	80...85
Kalkputz	91
Klinker, glasiert	75
Kochplatte	95
Kunststoff, undurchsichtig	65...95
Kupfer, oxidiert	78
Leder	75...80
Marmor	94
Messing, oxidiert	56...64
Papier	70...94
Sand	90
Schamotte	75
Stahl, rostfrei	45
Stahl, rot rostend	69
Textilien	75...88
Wasser	92...98
Zement	90
Ziegel	93...96

Gerät	PK 21 / PK 24 / PKF 26 / PKL 28	PK 31 / PKF 36 / PKL 38
Wellenlänge λ	1,0 - 1,7 μm	0,78 - 1,06 μm
Schwarzer Strahler	100	100
Aluminium, geschliffen	5	15
Aluminium, geschlichtet	10	25
Asbestzement	60	70
Bronze, geschliffen	1	3
Bronze, geschlichtet	15	30
Chrom, blank	15	30
Eisen, stark verzundert	90	95
Eisen, Walzhaut	75	90
Eisen, flüssig	15	30
Gold und Silber	1	2
Graphit, geschlichtet	85	90
Kupfer, oxidiert	70	90
Messing, oxidiert (angelaufen)	50	70
Nickel	8	20
Porzellan, glasiert	50	60
Porzellan, rau	75	85
Ruß	90	95
Schamotte	40	50
Schlacke	80	85
Steingut, glasiert	85	90
Ziegel	85	90
Zink	40	60

17 Wartung und Pflege

17.1 Reinigung der Objektivlinse

Eine Verschmutzung der Objektivlinse führt zu einer Fehlanzeige des Messwertes. Deshalb ist die Linse regelmäßig zu überprüfen und bei Bedarf zu reinigen. Staub ist zunächst durch Freiblasen oder mittels eines weichen Pinsels zu entfernen. Die im Handel für die Linsenreinigung angebotenen Tücher können verwendet werden. Geeignet sind auch saubere, weiche und fusselfreie Tücher. Stärkere Verunreinigungen können mit handelsüblichem Geschirrspülmittel oder Flüssigseife entfernt werden. Anschließend sollte vorsichtig mit klarem Wasser nachgespült werden. Dabei ist das Pyrometer mit der Linse nach unten zu halten. Beim Reinigen sollte möglichst wenig Druck auf die Linse ausgeübt werden, um ein Verkratzen zu vermeiden.

18 Transport, Verpackung und Entsorgung

18.1 Transport-Inspektion

Die Lieferung ist bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und Transportschäden zu prüfen. Bei äußerlich erkennbarem Transportschaden ist die Lieferung nicht oder nur unter Vorbehalt entgegen zu nehmen. Der Schadensumfang ist auf den Transportunterlagen / Lieferschein des Transporteurs zu vermerken. Eine Reklamation ist einzuleiten. Verdeckte Mängel sind sofort nach Erkennen zu reklamieren, da Schadenersatzansprüche nur innerhalb der Reklamationsfristen geltend gemacht werden können.

18.2 Verpackung

Die Verpackungsmaterialien sind nach umweltverträglichen und entsorgungstechnischen Gesichtspunkten ausgewählt und deshalb recycelbar. Die Verpackung ist umweltgerecht zu entsorgen.

18.3 Entsorgung des Altgerätes



Elektrische und elektronische Altgeräte enthalten vielfach noch wertvolle Materialien. Diese Geräte können zur Entsorgung zum Hersteller zurückgeschickt werden oder müssen vom Nutzer fachgerecht entsorgt werden. Für die unsachgemäße Entsorgung des Gerätes durch den Nutzer ist die Firma KELLER HCW nicht verantwortlich.

19 Zubehör

Gerätebezeichnung	Typ	Ident.-Nr.
abgeschirmtes Kabel	VK 02/L AF 1: 5 m	1043813
abgeschirmtes Kabel	VK 02/L AF 2: 10 m	1047718
Laser-Pointer	PS 01/M AF 3	1039284
Laser-Pointer	PS 01/P	1029357
Axialluftdüse	PS 01/A	560951
Axialluftdüse	PS 01/AAF 2	561553
Schwenkspiegel	PZ 20/X AF 5	561630
Wärmefalle	PS 01/K	513522
Kühlarmatur	PS 01/B AF 2	561922
Bajonettverschluss	PS 11/N AF 4	561585
90° Umlenkspiegel	PS 11/W	561955
Vorsatzrohr	ZA 01/Q-35	514234
Zwischenrohr	ZA 01/M	513807
Zwischenrohr	ZA 01/B	513596
Zwischenrohr	ZA 01/Q AF 2	515528
Befestigungsschelle	PS 11/K-35 AF 2	561558
Montagewinkel	PS 11/U	561537
Flansch	PS 01/N	513303
Flansch	ZA 01/I	513533
Flansch	ZA 01/W	514831
Flansch	DN 50	515087
Rohrkappe	ZA 01/A	513415
Halter	PS 11/P	1044060
Klemmschaft	ZA 01/D	513431
Vorsatzlinse	PS 27/E	561620
Quarz-Scheibenvorsatz	PS 01/I AF 2	561487
Saphir-Scheibenvorsatz	PS 15/I	1023960
ZnS-Scheibenvorsatz	PS 11/D AF 2	561488

20 Allgemeine technische Daten

Bürde	max. 500 Ω
Schaltausgang OUT1	Open Collector Ausgänge 24 V, \leq 150 mA Schaltpunkt [$^{\circ}$ C]/ Rückschaltpunkt [$^{\circ}$ C], Hysteresis \geq 2 K, Ein-/Ausschaltverzögerung, NC/ NO
Zul. Umgebungstemperatur	0 - 65 $^{\circ}$ C
IO-Link Revision	V1.1, abwärtskompatibel zu V1.01
SIO-Mode	ja, unterstützt
Übertragungsrate	COM2 (38.400 Baud)
Lagertemperatur	-20 - 80 $^{\circ}$ C
Zul. Luftfeuchtigkeit	95 % r.H. max. (nicht kondensierend)
Spannungsversorgung	24 V DC +10 % / -20 % Welligkeit \leq 200 mV
Gehäusematerial	Edelstahl
Gewicht	ca. 0,4 kg
Anschluss	Steckverbinder 5-polig M12 (A Codiert)
Schutzart	IP 65 nach DIN 40050 bei aufgeschraubtem Stecker
Konfigurationsparameter	Emissionsgrad ε 10 - 110 % Glättungsfunktion t_{98} 0,1 - 999,9 s Peakhold Funktion 0,1 - 999,9 s

DE

21 Gerätespezifische technische Daten und Messfeldverläufe

PK 11 AF 1/PK 18 AF 1*/PK 18 AF 2*	
Messbereich	PK 11 AF 1: 0 - 1000 °C / PK 18 AF 1: 0 - 500 °C / PK 18 AF 2: 0 - 400 °C
Sensor	Thermopile
Spektralbereich	8 - 14 µm
Fokusabstand	300 mm
Messfeldgröße	11 mm
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	0,1 K < 200 °C, 1 K ≥ 200 °C
Einstellzeit t ₉₀	≤ 60 ms
Reproduzierbarkeit [#]	1 K
Messunsicherheit [#]	0,75 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,0 K
Temperaturkoeffizient [#]	0,1 K/K (für T < 250 °C), 0,04 %/K (für T > 250 °C) vom Messwert / K
Abmessungen	M30 x 185 mm (ohne Stecker)
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Energie</p> <p>■ 95% 16,5 15,3 14,2 13 23 33 43 52 62 72 82 180 279 377 475</p> <p>□ 90% 16,5 14,7 12,8 11 20 29 39 48 57 66 75 167 259 350 442</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>Messfelddurchmesser [mm]</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">Messabstand [mm]</p>	

* Das CellaTemp PK 18 besitzt eine spezielle widerstandsfähige Linse. Dies ermöglicht den Einsatz auch bei extremen Umgebungsbedingungen wie beispielsweise in Asphalt- und Betonmischanlagen, ohne dass die Linse durch aggressive Dämpfe und Stäube beschädigt wird.

[#] Angaben gelten für den thermisch stabilisierten Zustand.

PK 11 AF 2	
Messbereich	0 - 1000 °C
Sensor	Thermopile
Spektralbereich	8 - 14 µm
Fokusabstand	900 mm
Messfeldgröße	33 mm
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 15 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	0,1 K < 200 °C, 1 K ≥ 200 °C
Einstellzeit t ₉₀	≤ 60 ms
Reproduzierbarkeit [#]	1 K
Messunsicherheit [#]	0,75 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,0 K
Temperaturkoeffizient [#]	0,1 K/K (für T < 250 °C), 0,04 %/K (für T > 250 °C) vom Messwert / K
Abmessungen	M30 x 185 mm (ohne Stecker)

Energie	Messfelddurchmesser [mm]															
95 %	16,5	18,9	21,3	23,7	26,1	28	31	33	36	38	44	105	165	226	286	
90 %	16,5	18,3	20,2	22	23,8	26	28	29	31	33	39	94	149	204	259	

Messabstand [mm]

[#] Angaben gelten für den thermisch stabilisierten Zustand.

PK 12 AF 1	
Messbereich	-30 - 300 °C
Sensor	Thermopile
Spektralbereich	8 - 14 µm
Fokusabstand	300 mm
Messfeldgröße	18 mm
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 15 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	0,1 K < 200 °C, 1 K ≥ 200 °C
Einstellzeit t ₉₀	≤ 90 ms
Reproduzierbarkeit [#]	1 K
Messunsicherheit [#]	0,75 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,0 K
Temperaturkoeffizient [#]	0,1 K/K (für T < 250 °C), 0,04 %/K (für T > 250 °C) vom Messwert / K
Abmessungen	M30 x 185 mm (ohne Stecker)

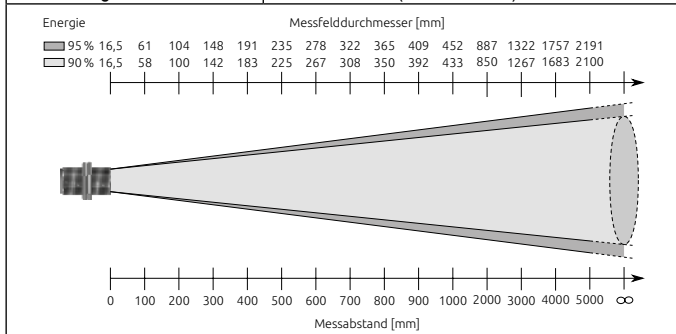
Energie	Messfelddurchmesser [mm]
95 %	16,5 17,7 18,8 20 32,2 44 57 69 81 93 105 227 349 470 592
90 %	16,5 17 17,5 18 29,5 41 53 64 76 87 99 214 329 444 559

Das Diagramm zeigt die Messfeldgröße (Messfelddurchmesser) in mm über dem Messabstand in mm. Die Messfeldgröße ist in mm angegeben, der Messabstand in mm. Die Messfeldgröße ist in mm angegeben, der Messabstand in mm.

[#] Angaben gelten für den thermisch stabilisierten Zustand.

PK 14 AF 1	
Messbereich	0 - 500 °C
Sensor	Thermopile
Spektralbereich	8 - 14 µm
Fokusabstand Messfeldgröße	2,4:1 (90%) ≥ 1 m, rechnerisch im Fernfeld
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 15 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	0,1 K < 200 °C, 1 K ≥ 200 °C
Einstellzeit t ₉₀	≤ 60 ms
Reproduzierbarkeit [#]	1 K
Messunsicherheit [#]	0,75 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,0 K
Temperaturkoeffizient [#]	0,1 K/K (für T < 250 °C), 0,04 %/K (für T > 250 °C) vom Messwert / K
Abmessungen	M30 x 185 mm (ohne Stecker)

DE



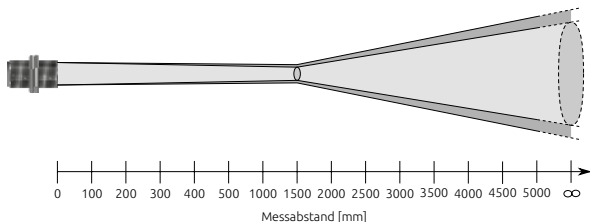
[#] Angaben gelten für den thermisch stabilisierten Zustand.

PK 21 AF 1	
Messbereich	250 - 1600 °C
Sensor	InGaAs
Spektralbereich	1,0 - 1,7 μm
Fokusabstand	1500 mm
Messfeldgröße	10 mm
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t_{90}	≤ 2 ms $T > 600$ °C
Reproduzierbarkeit	1 K
Messunsicherheit	0,3 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,5 K (bei $\varepsilon = 1,0$ und $T_u = 23$ °C)
Temperaturkoeffizient	0,07 %/K vom Messwert / K (Abweichung zu $T_u = 23$ °C)
Abmessungen	M30 x 210 mm (ohne Stecker)

Energie

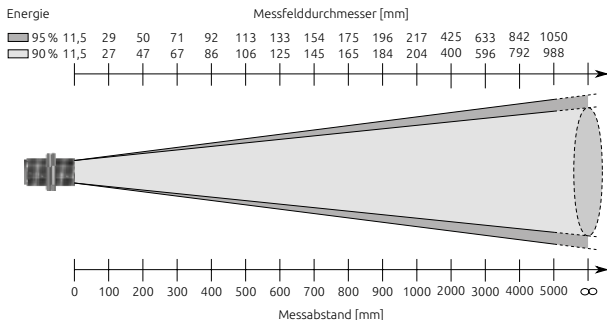
Messfelddurchmesser [mm]

95 %	11,5	11,5	11,4	11,4	11,3	11,3	11,1	10,9	18,4	26	33	41	48	56	63
90 %	11,5	11,4	11,3	11,1	11	10,9	10,3	9,7	16,8	24	31	38	45	52	59

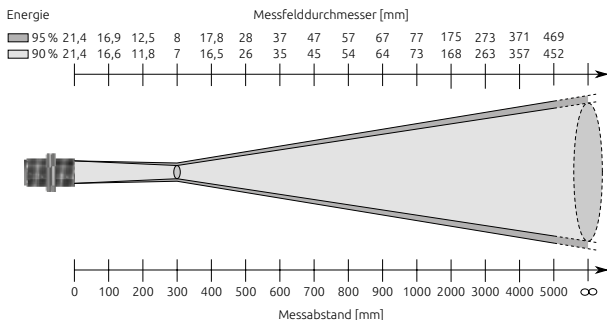


PK 24 AF 1	
Messbereich	250 - 1600 °C
Sensor	InGaAs
Spektralbereich	1,0 - 1,7 μm
Fokusabstand Messfeldgröße	5,1:1 (90%) ≥ 1 m, rechnerisch im Fernfeld
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t_{90}	≤ 2 ms $T > 600$ °C
Reproduzierbarkeit	1 K
Messunsicherheit	0,3 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,5 K (bei $\epsilon = 1,0$ und $T_u = 23$ °C)
Temperaturkoeffizient	0,07 %/K vom Messwert / K (Abweichung zu $T_u = 23$ °C)
Abmessungen	M30 x 210 mm (ohne Stecker)

DE



PK 25 AF 1	
Messbereich	75 - 650 °C
Sensor	ext. InGaAs
Spektralbereich	1,8 - 2,4 μm
Fokusabstand	300 mm
Messfeldgröße	7 mm
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	0,1 K < 200 °C 1 K \geq 200 °C
Einstellzeit t_{90}	≤ 2 ms T > 200 °C ≤ 15 ms T > 125 °C ≤ 50 ms T > 100 °C ≤ 200 ms T > 75 °C
Reproduzierbarkeit	2 K
Messunsicherheit	0,3 % vom Messwert [°C] zzgl. 4,0 K (bei $\epsilon = 1,0$ und $T_u = 23$ °C)
Temperaturkoeffizient	0,25 K/K (für T < 500 °C), 0,05 %/K (für T > 500 °C) vom Messwert / K (Abweichung zu $T_u = 23$ °C)
Abmessungen	M30 x 210 mm (ohne Stecker)

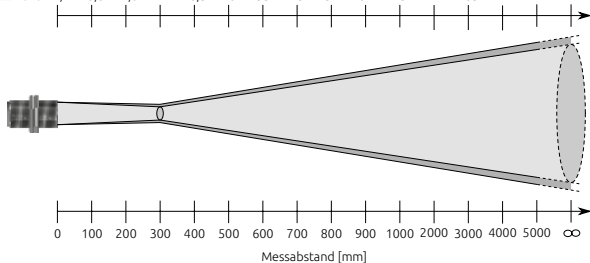


PK 29 AF 1	
Messbereich	150 - 800 °C
Sensor	ext. InGaAs
Spektralbereich	1,8 - 2,2 µm
Fokusabstand	300 mm
Messfeldgröße	7 mm
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t_{90}	≤ 2 ms (für $T > 300$ °C) ≤ 15 ms (für $T > 200$ °C) ≤ 45 ms (für $T > 150$ °C)
Reproduzierbarkeit	2 K
Messunsicherheit	0,3 % vom Messwert [°C] zzgl. 4,0 K (bei $\varepsilon = 1,0$ und $T_u = 23$ °C)
Temperaturkoeffizient	0,25 K/K (für $T < 500$ °C), 0,05 %/K (für $T > 500$ °C) vom Messwert / K (Abweichung zu $T_u = 23$ °C)
Abmessungen	M30 x 210 mm (ohne Stecker)

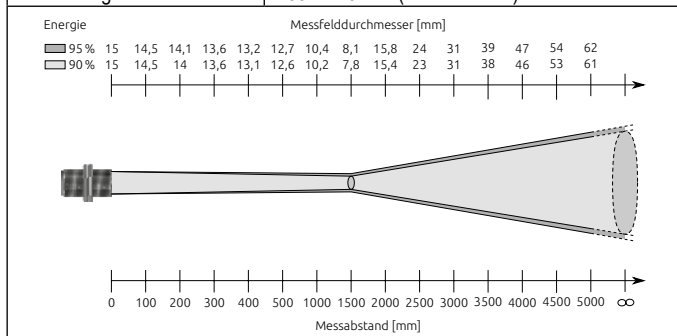
Energie

Messfelddurchmesser [mm]

95 %	21,4	16,9	12,5	8	17,8	28	37	47	57	67	77	175	273	371	469
90 %	21,4	16,6	11,8	7	16,5	26	35	45	54	64	73	168	263	357	452

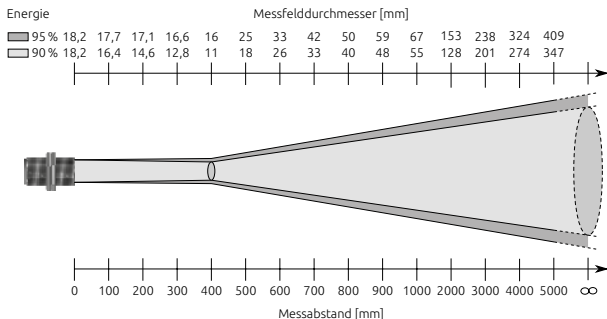


PK 31 AF 1	
Messbereich	500 - 2500 °C
Sensor	Si
Spektralbereich	0,78 - 1,06 μm
Fokusabstand	1500 mm
Messfeldgröße	8 mm
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 100 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t_{90}	≤ 2 ms $T > 900$ °C
Reproduzierbarkeit	1 K
Messunsicherheit	0,2 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,5 K (bei $\varepsilon = 1,0$ und $T_u = 23$ °C)
Temperaturkoeffizient	0,07 %/K vom Messwert / K (Abweichung zu $T_u = 23$ °C)
Abmessungen	M30 x 210 mm (ohne Stecker)



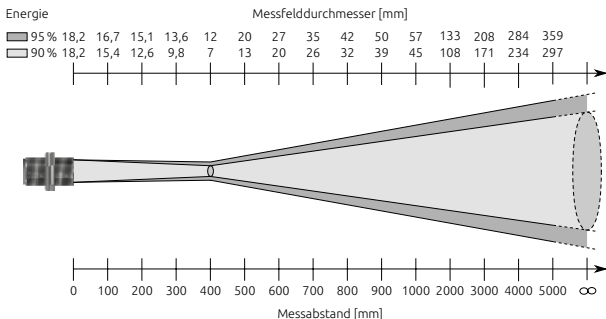
PK 41 AF 1	
Messbereich	300 - 1300 °C
Sensor	Thermopile
Spektralbereich	4,6 - 4,9 µm
Fokusabstand	400 mm
Messfeldgröße	11 mm
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t ₉₀	≤ 90 ms
Reproduzierbarkeit [#]	2 K
Messunsicherheit [#]	0,5 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,5 K
Temperaturkoeffizient [#]	0,04 %/K vom Messwert / K
Abmessungen	M30 x 200 mm (ohne Stecker)

DE



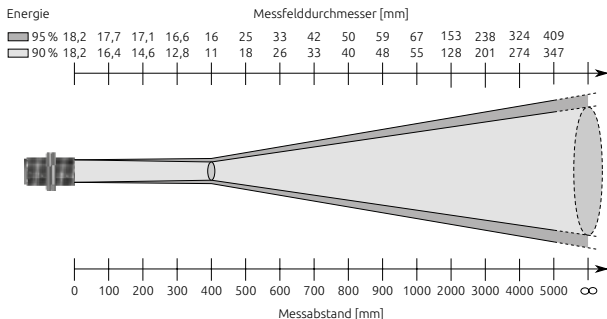
[#] Angaben gelten für den thermisch stabilisierten Zustand.

PK 42 AF 1	
Messbereich	500 - 2500 °C
Sensor	Thermopile
Spektralbereich	4,6 - 4,9 µm
Fokusabstand	400 mm
Messfeldgröße	7 mm
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t ₉₀	≤ 60 ms
Reproduzierbarkeit [#]	4 K
Messunsicherheit [#]	1,0 % vom Messwert [°C]
Temperaturkoeffizient [#]	0,04 %/K vom Messwert / K
Abmessungen	M30 x 200 mm (ohne Stecker)



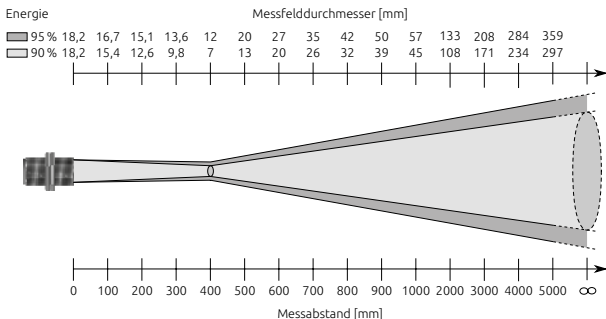
[#] Angaben gelten für den thermisch stabilisierten Zustand.

PK 51 AF 1	
Messbereich	400 - 1400 °C
Sensor	Thermopile
Spektralbereich	3,8 - 4,0 µm
Fokusabstand	400 mm
Messfeldgröße	11 mm
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t_{90}	≤ 90 ms
Reproduzierbarkeit#	2 K
Messunsicherheit#	1,0 % vom Messwert [°C]
Temperaturkoeffizient#	0,04 %/K vom Messwert / K
Abmessungen	M30 x 200 mm (ohne Stecker)



Angaben gelten für den thermisch stabilisierten Zustand.

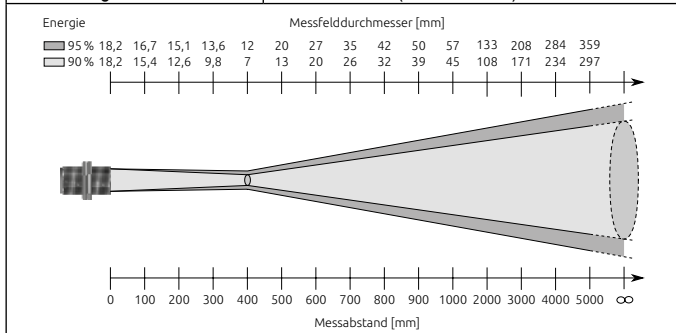
PK 52 AF 1	
Messbereich	500 - 2000 °C
Sensor	Thermopile
Spektralbereich	3,8 - 4,0 µm
Fokusabstand	400 mm
Messfeldgröße	7 mm
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t_{90}	≤ 60 ms
Reproduzierbarkeit [#]	4 K
Messunsicherheit [#]	1,0 % vom Messwert [°C]
Temperaturkoeffizient [#]	0,04 %/K vom Messwert / K
Abmessungen	M30 x 200 mm (ohne Stecker)



[#] Angaben gelten für den thermisch stabilisierten Zustand.

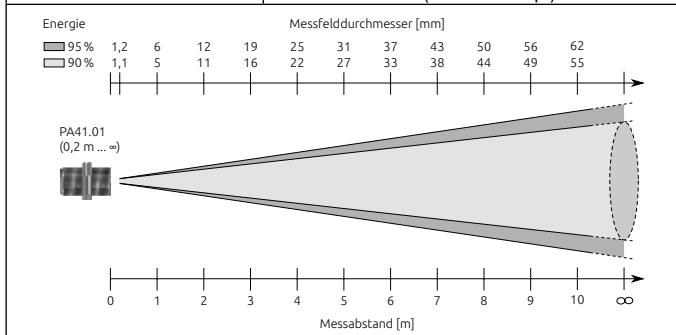
PK 72 AF 1	
Messbereich	400 - 2000 °C
Sensor	Thermopile
Spektralbereich	CO ₂ -Bande
Fokusabstand	400 mm
Messfeldgröße	7 mm
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t ₉₀	≤ 60 ms
Reproduzierbarkeit [#]	2 K
Messunsicherheit [#]	1,0 % vom Messwert [°C]
Temperaturkoeffizient [#]	0,04 %/K vom Messwert / K
Abmessungen	M30 x 200 mm (ohne Stecker)

DE



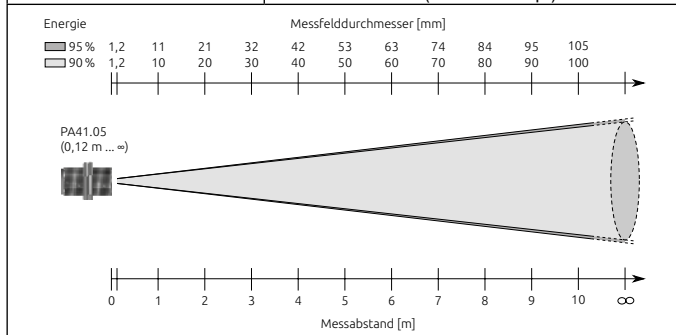
[#] Angaben gelten für den thermisch stabilisierten Zustand.

PKF 26 AF 1	
Messbereich	300 - 1600 °C
Sensor	InGaAs
Spektralbereich	1,0 - 1,7 µm
Fokusabstand	200 mm ... ∞ (einstellbar)
Distanzverhältnis	180:1 (Messkopf PA 41.01)
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t_{90}	≤ 2 ms T > 600 °C
Reproduzierbarkeit	2 K
Messunsicherheit	0,3 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,5 K (bei $\epsilon = 1,0$ und $T_u = 23$ °C)
Temperaturkoeffizient	0,07 %/K vom Messwert / K (Abweichung zu $T_u = 23$ °C)
Zul. Umgebungstemperatur Messkopf	LWL Metall 0 - 250 °C
Abmessungen	M30 x 200 mm (Elektronik ohne Stecker) M30 x 67...86 mm (LWL-Messkopf)



PKF 26 AF 2	
Messbereich	300 - 1600 °C
Sensor	InGaAs
Spektralbereich	1,0 - 1,7 μm
Fokusabstand	1500 mm
Messfeldgröße	7,2 mm (Messkopf PKS 21.01)
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t_{90}	≤ 2 ms $T > 600$ °C
Reproduzierbarkeit	2 K
Messunsicherheit	0,3 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,5 K (bei $\varepsilon = 1,0$ und $T_u = 23$ °C)
Temperaturkoeffizient	0,07 %/K vom Messwert / K (Abweichung zu $T_u = 23$ °C)
Zul. Umgebungstemperatur Messkopf	LWL Metall 0 - 250 °C
Abmessungen	M30 x 200 mm (Elektronik ohne Stecker) M30 x 67...86 mm (LWL-Messkopf)
<p>Energie Messfelddurchmesser [mm]</p> <p> 95% 21,4 20,5 19,6 18,7 17,8 16,9 12,5 8 18 28 37 47 57 67 77 90% 21,4 20,5 19,5 18,6 17,6 16,7 11,9 7,2 17 26 36 45 55 64 74 </p> <p>PKS21.01 (1,5 m)</p> <p>Messabstand [m]</p>	

PKF 26 AF 3	
Messbereich	300 - 1600 °C
Sensor	InGaAs
Spektralbereich	1,0 - 1,7 μm
Fokusabstand	120 mm ... ∞ (einstellbar)
Distanzverhältnis	100:1 (Messkopf PA 41.05)
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t_{90}	≤ 2 ms $T > 600$ °C
Reproduzierbarkeit	2 K
Messunsicherheit	0,3 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,5 K (bei $\varepsilon = 1,0$ und $T_u = 23$ °C)
Temperaturkoeffizient	0,07 %/K vom Messwert / K (Abweichung zu $T_u = 23$ °C)
Zul. Umgebungstemperatur Messkopf	LWL Metall 0 - 250 °C
Abmessungen	M30 x 200 mm (Elektronik ohne Stecker) M30 x 67...86 mm (LWL-Messkopf)



PKF 26 AF 4	
Messbereich	300 - 1600 °C
Sensor	InGaAs
Spektralbereich	1,0 - 1,7 μm
Fokusabstand	33 - 45 mm
Distanzverhältnis	50:1 (Messkopf PZ 41.18)
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t_{90}	≤ 2 ms $T > 600$ °C
Reproduzierbarkeit	2 K
Messunsicherheit	0,3 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,5 K (bei $\varepsilon = 1,0$ und $T_u = 23$ °C)
Temperaturkoeffizient	0,07 %/K vom Messwert / K (Abweichung zu $T_u = 23$ °C)
Zul. Umgebungstemperatur Messkopf	LWL Metall 0 - 250 °C
Abmessungen	M30 x 200 mm (Elektronik ohne Stecker) M30 x 67...86 mm (LWL-Messkopf)

Energie

Messfelddurchmesser [mm]

95 %

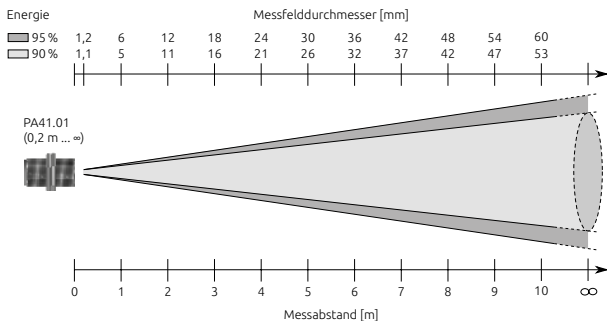
0,66 0,68 0,7 0,72 0,74 0,76 0,78 0,8 0,82 0,84 0,86 0,88 0,9

PZ41.18
(33 - 45 mm)

33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45

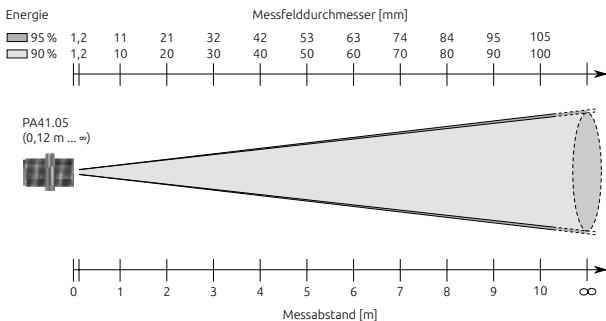
Messabstand [mm]

PKF 36 AF 1	
Messbereich	550 - 2500 °C
Sensor	Si
Spektralbereich	0,78 - 1,06 µm
Fokusabstand	200 mm ... ∞ (einstellbar)
Distanzverhältnis	190:1 (Messkopf PA 41.01)
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t ₉₀	≤ 2 ms T > 900 °C
Reproduzierbarkeit	2 K
Messunsicherheit	0,3 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,5 K (bei ε = 1,0 und Tu = 23 °C)
Temperaturkoeffizient	0,07 %/K vom Messwert / K (Abweichung zu Tu = 23 °C)
Zul. Umgebungstemperatur Messkopf	LWL Metall 0 - 250 °C
Abmessungen	M30 x 200 mm (Elektronik ohne Stecker) M30 x 67...86 mm (LWL-Messkopf)



PKF 36 AF 2	
Messbereich	550 - 2500 °C
Sensor	Si
Spektralbereich	0,78 - 1,06 µm
Fokusabstand	1080 mm
Distanzverhältnis	6,9 mm (Messkopf PKS 21.01)
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t_{90}	≤ 2 ms $T > 900$ °C
Reproduzierbarkeit	2 K
Messunsicherheit	0,3 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,5 K (bei $\epsilon = 1,0$ und $T_u = 23$ °C)
Temperaturkoeffizient	0,07 %/K vom Messwert / K (Abweichung zu $T_u = 23$ °C)
Zul. Umgebungstemperatur Messkopf	LWL Metall 0 - 250 °C
Abmessungen	M30 x 200 mm (Elektronik ohne Stecker) M30 x 67...86 mm (LWL-Messkopf)
<p>Energie Messfelddurchmesser [mm]</p> <p> 95% 21,4 20,0 18,6 17,2 15,8 14,4 7,6 30 43 55 68 81 94 106 90% 21,4 19,9 18,5 17,0 15,5 14,1 6,9 29 41 54 66 79 91 104 </p> <p>PKS21.01 (1,08 m)</p> <p>Messabstand [m]</p>	

PKF 36 AF 3	
Messbereich	550 - 2500 °C
Sensor	Si
Spektralbereich	0,78 - 1,06 µm
Fokusabstand	120 mm ... ∞ (einstellbar)
Distanzverhältnis	100:1 (Messkopf PA 41.05)
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t_{90}	≤ 2 ms T > 900 °C
Reproduzierbarkeit	2 K
Messunsicherheit	0,3 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,5 K (bei $\epsilon = 1,0$ und $T_u = 23$ °C)
Temperaturkoeffizient	0,07 %/K vom Messwert / K (Abweichung zu $T_u = 23$ °C)
Zul. Umgebungstemperatur	LWL Metall 0 - 250 °C
Messkopf	
Abmessungen	M30 x 200 mm (Elektronik ohne Stecker) M30 x 67...86 mm (LWL-Messkopf)

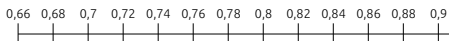
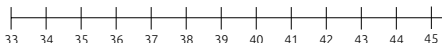


PKF 36 AF 4	
Messbereich	550 - 2500 °C
Sensor	Si
Spektralbereich	0,78 - 1,06 μm
Fokusabstand	33 - 45 mm
Distanzverhältnis	50:1 (Messkopf PZ 41.18)
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t_{90}	≤ 2 ms $T > 900$ °C
Reproduzierbarkeit	2 K
Messunsicherheit	0,3 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,5 K (bei $\epsilon = 1,0$ und $T_u = 23$ °C)
Temperaturkoeffizient	0,07 %/K vom Messwert / K (Abweichung zu $T_u = 23$ °C)
Zul. Umgebungstemperatur Messkopf	LWL Metall 0 - 250 °C
Abmessungen	M30 x 200 mm (Elektronik ohne Stecker) M30 x 67...86 mm (LWL-Messkopf)

Energie

Messfelddurchmesser [mm]

95 %

PZ41.18
(33 - 45 mm)

Messabstand [mm]

Angaben gelten für den thermisch stabilisierten Zustand.

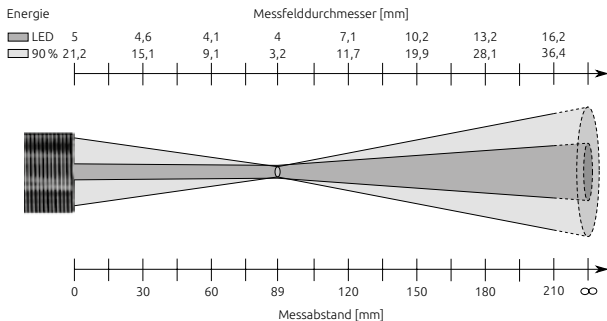
PKL 11 AF 1	
Messbereich	0 - 1000 °C
Sensor	Thermopile
Spektralbereich	8 - 14 µm
Fokusabstand	295 mm
Messfeldgröße	9 mm
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	0,1 K < 200 °C, 1 K \geq 200 °C
Einstellzeit t_{90}	≤ 60 ms
Reproduzierbarkeit [#]	1 K
Messunsicherheit [#]	0,75 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,0 K
Temperaturkoeffizient [#]	0,1 K/K (für $T < 250$ °C), 0,04 %/K (für $T > 250$ °C) vom Messwert / K
Abmessungen	M30 x 200 mm (ohne Stecker)

Energie	Messfelddurchmesser [mm]								
LED	5	6,8	8,6	10,3	12	16,6	20,9	25,3	
90 %	21,2	18,1	15,0	11,9	9	17,2	24,9	32,5	

Messabstand [mm]

[#] Angaben gelten für den thermisch stabilisierten Zustand.

PKL 11 AF 2	
Messbereich	0 - 1000 °C
Sensor	Thermopile
Spektralbereich	8 - 14 µm
Fokusabstand	89 mm
Messfeldgröße	3,2 mm
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	0,1 K < 200 °C, 1 K ≥ 200 °C
Einstellzeit t ₉₀	≤ 60 ms
Reproduzierbarkeit [#]	1 K
Messunsicherheit [#]	0,75 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,0 K
Temperaturkoeffizient [#]	0,1 K/K (für T < 250 °C), 0,04 %/K (für T > 250 °C) vom Messwert / K
Abmessungen	M30 x 200 mm (ohne Stecker)



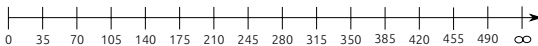
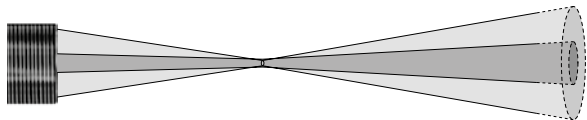
[#] Angaben gelten für den thermisch stabilisierten Zustand.

PKL 28 AF 1	
Messbereich	250 - 1600 °C
Sensor	InGaAs
Spektralbereich	1,0 - 1,7 μm
Fokusabstand	210 mm
Messfeldgröße	1,4 mm
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t_{90}	≤ 2 ms $T > 600$ °C
Reproduzierbarkeit	1 K
Messunsicherheit	0,3 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,5 K (bei $\epsilon = 1,0$ und $T_u = 23$ °C)
Temperaturkoeffizient	0,07 %/K vom Messwert / K (Abweichung zu $T_u = 23$ °C)
Abmessungen	M30 x 235 mm (ohne Stecker)

Energie

Messfelddurchmesser [mm]

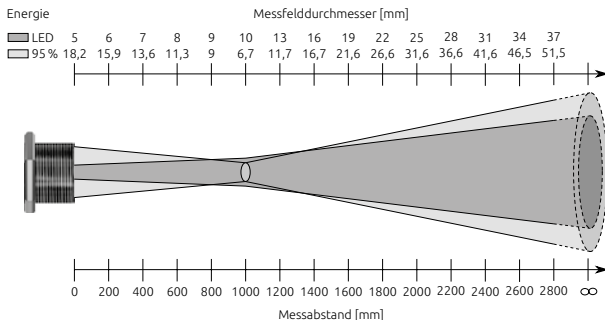
LED	5	4,5	4,0	3,6	3,1	2,6	2,1	3,3	4,5	5,7	6,8	8	9,2	10,4	11,5
95 %	18,2	15,4	12,6	9,8	7	4,2	1,4	4,7	7,9	11,2	14,5	17,8	21	24,3	27,6



Messabstand [mm]

PKL 28 AF 2	
Messbereich	250 - 1600 °C
Sensor	InGaAs
Spektralbereich	1,0 - 1,7 µm
Fokusabstand	1000 mm
Messfeldgröße	6,7 mm
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t_{90}	≤ 2 ms $T > 600$ °C
Reproduzierbarkeit	1 K
Messunsicherheit	0,3 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,5 K (bei $\epsilon = 1,0$ und $T_u = 23$ °C)
Temperaturkoeffizient	0,07 %/K vom Messwert / K (Abweichung zu $T_u = 23$ °C)
Abmessungen	M30 x 235 mm (ohne Stecker)

DE

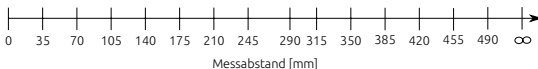
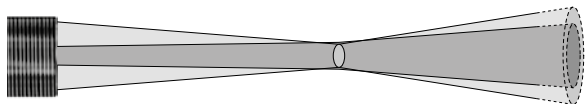


PKL 29 AF 1	
Messbereich	180 - 1200 °C
Sensor	ext. InGaAs
Spektralbereich	1,8 - 2,2 µm
Fokusabstand	290 mm
Messfeldgröße	6,2 mm
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t ₉₀	≤ 2 ms T > 300 °C ≤ 10 ms T > 250 °C ≤ 25 ms T > 180 °C
Reproduzierbarkeit	1 K
Messunsicherheit	0,3 % vom Messwert [°C] zzgl. 4,0 K (bei ε = 1,0 und T _u = 23 °C)
Temperaturkoeffizient	0,25 K/K (für T < 500 °C), 0,05 %/K (für T > 500 °C) vom Messwert / K (Abweichung zu T _u = 23 °C)
Abmessungen	M30 x 235 mm (ohne Stecker)

Energie

Messfelddurchmesser [mm]

LED	5	5,3	5,5	5,8	6,1	6,3	6,6	6,9	7,2	8,3	9,7	11,2	12,7	14,1	15,6
95%	18,2	16,8	15,3	13,9	12,4	11	9,5	8,1	6,2	8,3	11,2	14,2	17,1	20,1	23

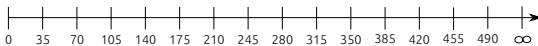
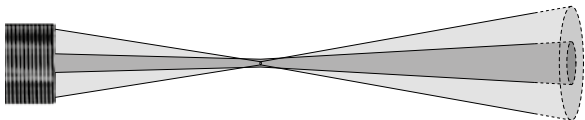


PKL 38 AF 1	
Messbereich	500 - 2500 °C
Sensor	Si
Spektralbereich	0,78 - 1,06 µm
Fokusabstand	210 mm
Messfeldgröße	1,2 mm
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t_{90}	≤ 2 ms T > 900 °C
Reproduzierbarkeit	1 K
Messunsicherheit	0,2 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,5 K (bei $\epsilon = 1,0$ und $T_u = 23$ °C)
Temperaturkoeffizient	0,07 %/K vom Messwert / K (Abweichung zu $T_u = 23$ °C)
Abmessungen	M30 x 235 mm (ohne Stecker)

Energie

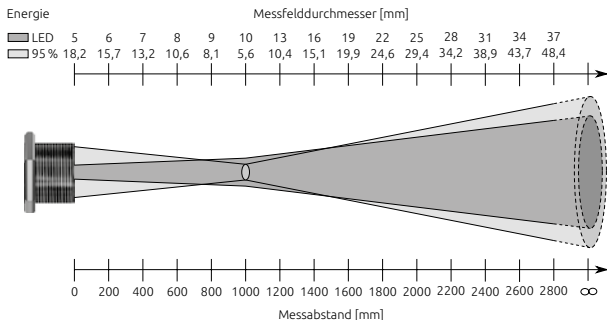
Messfelddurchmesser [mm]

LED	5	4,5	4,0	3,6	3,1	2,6	2,1	3,3	4,5	5,7	6,8	8	9,2	10,4	11,5
95 %	18,2	15,4	12,5	9,7	6,9	4	1,2	4,5	7,7	10,9	14,1	17,4	20,6	23,8	27,0



Messabstand [mm]

PKL 38 AF 2	
Messbereich	500 - 2500 °C
Sensor	Si
Spektralbereich	0,78 - 1,06 µm
Fokusabstand	1000 mm
Messfeldgröße	5,6 mm
Analogausgang OUT2	0(4) - 20 mA linear, umschaltbar, skalierbar (≥ 50 K)
Auflösung Stromausgang	0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne
Auflösung Anzeige	1 K
Einstellzeit t_{90}	≤ 2 ms $T > 900$ °C
Reproduzierbarkeit	1 K
Messunsicherheit	0,2 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,5 K (bei $\epsilon = 1,0$ und $T_u = 23$ °C)
Temperaturkoeffizient	0,07 %/K vom Messwert / K (Abweichung zu $T_u = 23$ °C)
Abmessungen	M30 x 235 mm (ohne Stecker)



22 Werkseinstellung

	Parameter	Werkseinstellung			Benutzer-Einstellung
		PK 11 AF 1+AF 2	PK 12 AF 1	PK 14 AF 1	
Ro	Ra ₋	0 °C	-30 °C	0 °C	
	Ra ₋	1000 °C	300 °C	500 °C	
	RaD4	4 - 20 mA	4 - 20 mA	4 - 20 mA	
do	doSP	250 °C	50 °C	125 °C	
	doRP	230 °C	45 °C	115 °C	
	doFn	no	no	no	
	doDS	oFF	oFF	oFF	
	doDR	oFF	oFF	oFF	
EF	EPS	100.0			
	PhLd	oFF			
	dRP	oFF			
	di SP.	on			
	Unit	°C			

DE

	Para- meter	Werkseinstellung			Benutzer- Einstellung
		PK 18 AF 1	PK 18 AF 2	PK 21 AF 1	
Ro	Ra _	0 °C	0 °C	250 °C	
	Ra -	500 °C	400 °C	1600 °C	
	Ra04	4 - 20 mA	4 - 20 mA	4 - 20 mA	
do	daSP	250 °C	250 °C	580 °C	
	darP	230 °C	230 °C	560 °C	
	daFn	no	no	no	
	dadS	oFF	oFF	oFF	
	dadr	oFF	oFF	oFF	
EF	EPS	100.0			
	PhLd	oFF			
	dAP	oFF			
	di SP.	on			
	Unit	°C			

	Parameter	Werkseinstellung			Benutzer-Einstellung
		PK 24 AF 1	PK 25 AF 1	PK 29 AF 1	
Ro	Ra ₋	250 °C	75 °C	150 °C	
	Ra ₋	1600 °C	650 °C	800 °C	
	Ra04	4 - 20 mA	4 - 20 mA	4 - 20 mA	
do	daSP	580 °C	220 °C	320 °C	
	darP	560 °C	210 °C	300 °C	
	daFn	no	no	no	
	dadS	oFF	oFF	oFF	
	dadr	oFF	oFF	oFF	
EF	EPS	100.0			
	PhLd	oFF			
	dAP	oFF			
	di SP.	on			
	Unit	°C			

DE

	Parameter	Werkseinstellung			Benutzer-Einstellung
		PK 31 AF 1	PK 41 AF 1	PK 42 AF 1	
Ro	Ra ₋	500 °C	300 °C	500 °C	
	Ra ₋	2500 °C	1300 °C	2500 °C	
	Ra04	4 - 20 mA	4 - 20 mA	4 - 20 mA	
do	daSP	1000 °C	550 °C	1000 °C	
	darP	960 °C	530 °C	960 °C	
	daFn	no	no	no	
	dadS	oFF	oFF	oFF	
	dadr	oFF	oFF	oFF	
EF	EPS	100.0			
	PhLd	oFF			
	dAP	oFF			
	di SP.	on			
	Unit	°C			

	Parameter	Werkseinstellung			Benutzer-Einstellung
		PK 51 AF 1	PK 52 AF 1	PK 72 AF 1	
Ro	Ra ₋	400 °C	500 °C	400 °C	
	Ra ₋	1400 °C	2000 °C	2000 °C	
	Ra04	4 - 20 mA	4 - 20 mA	4 - 20 mA	
do	daSP	650 °C	900 °C	1000 °C	
	darP	630 °C	850 °C	960 °C	
	daFn	no	no	no	
	dadS	oFF	oFF	oFF	
	dadr	oFF	oFF	oFF	
EF	EPS	100.0			
	PhLd	oFF			
	dAP	oFF			
	di SP.	on			
	Unit	°C			

DE

	Parameter	Werkseinstellung			Benutzer-Einstellung
		PKF 26 AF 1, AF 2 + AF 3	PKF 36 AF 1, AF 2 + AF 3	PKL 11 AF 1 + AF 2	
Ro	Ra ₋	300 °C	550 °C	0 °C	
	Ra ₋	1600 °C	2500 °C	1000 °C	
	Ra04	4 - 20 mA	4 - 20 mA	4 - 20 mA	
do	daSP	620 °C	1040 °C	250 °C	
	darP	600 °C	1000 °C	230 °C	
	daFn	no	no	no	
	dadS	oFF	oFF	oFF	
	dadr	oFF	oFF	oFF	
EF	EPS	100.0			
	PhLd	oFF			
	dAP	oFF			
	di SP.	on			
	Unit	°C			

	Parameter	Werkseinstellung			Benutzer-Einstellung
		PKL 28 AF 1 + AF 2	PKL 29 AF 1	PKL 38 AF 1 + AF 2	
Ro	Ra ₋	250 °C	180 °C	500 °C	
	Ra ₋	1600 °C	1200 °C	2500 °C	
	Ra04	4 - 20 mA	4 - 20 mA	4 - 20 mA	
do	daSP	580 °C	410 °C	1000 °C	
	darP	560 °C	440 °C	960 °C	
	daFn	no	no	no	
	dadS	oFF	oFF	oFF	
	dadr	oFF	oFF	oFF	
EF	EPS	100.0			
	PhLd	oFF			
	dAP	oFF			
	di SP.	on			
	Unit	°C			

DE

Weitere Informationen unter www.keller.de/its

23 Lizenzinformation

Die Gerätesoftware enthält Teile aus der avr-libc Bibliothek.

Portions of avr-libc are Copyright (c) 1999-2007

Keith Gudger,
Bjoern Haase,
Steinar Haugen,
Peter Jansen,
Reinhard Jessich,
Magnus Johansson,
Artur Lipowski,
Marek Michalkiewicz,

Colin O'Flynn,
Bob Paddock,
Reiner Patommel,
Michael Rickman,
Theodore A. Roth,
Juergen Schilling,
Philip Soeberg,
Anatoly Sokolov,

Nils Kristian Strom,
Michael Stumpf,
Stefan Swanepoel,
Eric B. Weddington,
Joerg Wunsch,
Dmitry Xmelkov,
The Regents of the
University of California.

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- * Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- * Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- * Neither the name of the copyright holders nor the names of contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS „AS IS“ AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT OWNER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

Die Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte, Zeichnungen oder Bilder, auch für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, gestattet das Urheberrecht nur, wenn sie vorher vereinbart wurden. Das gilt auch für die Vervielfältigung durch alle Verfahren einschließlich Speicherung und jede Übertragung auf Papier, Transparente, Filme, Bänder, Platten und andere Medien.

Hinweis!

Soweit auf den einzelnen Seiten dieser Bedienungsanleitung nichts anderes vermerkt ist, bleiben technische Änderungen, insbesondere die dem Fortschritt dienen, vorbehalten.

© 2018 KELLER HCW GmbH
Carl-Keller-Straße 2-10
D-49479 Ibbenbüren-Laggenbeck
Germany
www.keller.de/its

