

KELLER

infrared
temperature
solutions

ITS

NO1

in terms of
ACCURACY
RELIABILITY
INNOVATION



 IO-Link



Infrarot-Thermometer CellaTemp® PK/PKF/PKL

zur berührungslosen Temperaturmessung
von -30 °C bis +2500 °C



Geräteübersicht

Kompakt-Infrarot-Thermometer

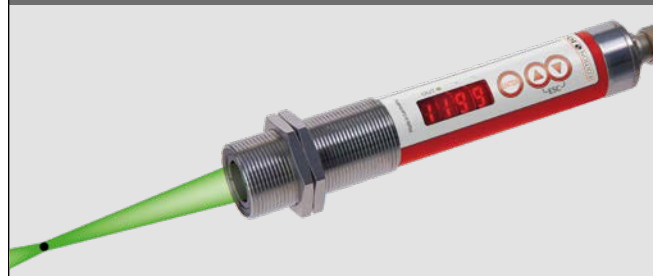


Typ	Messbereich	Anwendung
Spektral-Infrarot-Thermometer		
PK 11	0 - 1000 °C	Nichtmetalle
PK 12	-30 - 300 °C	Nichtmetalle bei niedrigen Temperaturen
PK 14	0 - 500 °C	Nichtmetalle bei großflächigen Messobjekten
PK 18	0 - 500 °C	Nichtmetalle bei aggressiver Messumgebung
PK 21	250 - 1600 °C	Metalle, Keramiken, Glasschmelzen
PK 24	250 - 1600 °C	Metalle, Keramiken bei großflächigen Messobjekten
PK 25	75 - 650 °C	Metalle bei sehr niedrigen Temperaturen
PK 29	150 - 800 °C	Aluminium, metallisch blanke Oberflächen, Laser-Anwendungen
PK 31	500 - 2500 °C	Metalle, Keramiken bei hohen Temperaturen
PK 41	300 - 1300 °C	Glasoberflächen
PK 42	500 - 2500 °C	
PK 51	400 - 1400 °C	flammenbeheizte Öfen
PK 52	500 - 2000 °C	
PK 72	400 - 2000 °C	heiße CO ₂ -haltige Gase
PK 73	500 - 2500 °C	heiße CO-haltige Gase

Quotienten-Infrarot-Thermometer

PK 62	700 - 1700 °C	rußende Flammen
PK 68	550 - 1400 °C	Metalle, Keramiken, Glasschmelzen bei schwierigen Messbedingungen durch Staub, Dampf, Rauch

Kompakt-Infrarot-Thermometer mit LED-Pilotlicht



Typ	Messbereich	Anwendung
Spektral-Infrarot-Thermometer		
PKL 11	0 - 1000 °C	Nichtmetalle, beschichtete Metalle
PKL 28	250 - 1600 °C	Metalle (kleine Messobjekte), Induktionserwärmung
PKL 29	180 - 1200 °C	Metalle (kleine Messobjekte), Induktionserwärmung bei niedrigen Temperaturen
PKL 38	500 - 2500 °C	Metalle (kleine Messobjekte), Induktionserwärmung bei hohen Temperaturen

Panorama-Infrarot-Thermometer

PKL 63	650 - 1600 °C	Metalle (schwingende Messobjekte), Produktion und Wärmebehandlung von Drähten, Stangen, Bolzen
--------	---------------	--

Quotienten-Infrarot-Thermometer

PKL 68	650 - 1600 °C	Metalle (kleine Messobjekte), Induktionserwärmung bei schwierigen Messbedingungen durch Staub, Dampf, Rauch
--------	---------------	---

Infrarot-Thermometer mit Lichtleiter und optischem Messkopf



Typ	Messbereich	Anwendung
Spektral-Infrarot-Thermometer mit Lichtleiter und Messkopf		
PKF 26	300 - 1600 °C	Metalle, Keramiken, Glasschmelzen
PKF 36	550 - 2500 °C	Metalle, Keramiken bei hohen Temperaturen

Quotienten-Infrarot-Thermometer mit Lichtleiter und Messkopf

PKF 66	700 - 1800 °C	Metalle, Keramiken, Glasschmelzen bei schwierigen Messbedingungen durch Staub, Dampf, Rauch
PKF 67	600 - 1400 °C	

Infrarot-Thermometer CellaTemp® PK/PKF/PKL

Besondere Merkmale

- Kompaktes Infrarot-Thermometer mit großer, leuchtstarker LED-Anzeige und Bedienfeld
- alle Parameter per Taster am Sensor und digitaler Schnittstelle einstellbar
- hohe optische Auflösung und Messgenauigkeit durch breitbandentspiegelte Präzisionslinsen
- Messfeldgrößen ab Ø 1,2 mm
- große Messbereiche bei gleichzeitig hoher Temperaturauflösung
- standardisierte SPS- und felddbusunabhängige IO-Link Schnittstelle
- Analogausgang 0/4 - 20 mA
- Schaltausgang universell konfigurierbar
- Testfunktion per Taster oder Steuersignal auslösbar
- einfache Montage über M30 Zentralgewinde
- wahlweise mit patentiertem LED-Pilotlicht zur Anzeige des Fokusabstandes mit exakter Größe und Position des Messfeldes
- wahlweise als Lichtleiterausführung mit getrenntem optischen Messkopf
- wahlweise als Quotienten-Infrarot-Thermometer (bei schwierigen Messbedingungen aufgrund von Staub, Dampf, Rauch)
- SCM-Funktion zur Verschmutzungsüberwachung (im Quotienten-Infrarot-Thermometer)

Serie CellaTemp® PK

Das Infrarot-Thermometer CellaTemp® PK erfasst die von einem Objekt ausgesandte Infrarotstrahlung und wandelt diese in ein elektrisches Signal um. Auf dem Display, über den Analogausgang und die digitale Schnittstelle wird die ermittelte Temperatur ausgegeben.

Dank einer einzigartigen Kombination aus analoger und digitaler Linearisierung besitzt das CellaTemp® PK eine hochauflösende Signalverarbeitung. Damit verfügt das Infrarot-Thermometer selbst bei den großen Messspannen über eine sehr hohe Temperaturauflösung bei gleichzeitig extrem niedrigen NETd (Noise Equivalent Temperature Difference). Auch bei kürzester Ansprechzeit ab 2 ms und niedrigen Messtemperaturen liefert das Pyrometer stabile Messwerte.

Die auf neuester LED Technologie basierende, helle Anzeige ist selbst aus großer Distanz sehr gut ablesbar und gleichzeitig energiesparend.

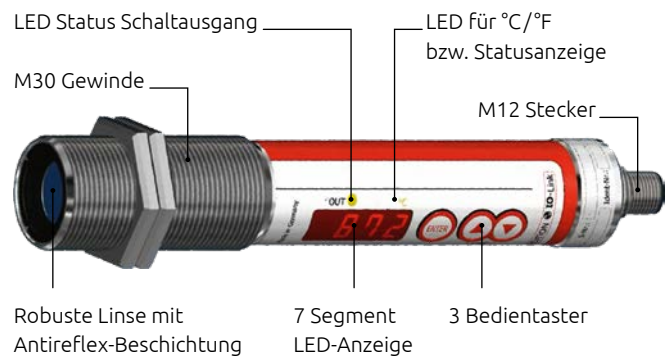
CellaTemp® PK 18

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

CellaTemp® PK 25/29

Das CellaTemp® PK 25/29 ist mit einem speziellen Sperrfilter ausgestattet. Dadurch wird die Messung nicht durch Tageslicht beeinflusst. Auch auf reflektierende Störstrahlung in der Umgebung reagiert das Infrarot-Thermometer wesentlich unempfindlicher als herkömmliche, kurzweilig messenden Geräte. Das CellaTemp® PK 25/29 wird für die verschiedensten Anwendungen in der metallverarbeitenden Industrie und insbesondere zur Temperaturmessung von Aluminium und blanken Metallen bei niedrigen Temperaturen eingesetzt.

Durch den Sperrfilter ist es des Weiteren für die Messung in Prozessen einsetzbar, in denen Dioden-, Nd:YAG- oder CO₂-Laser zur Aufheizung zur Anwendung kommen. Die energetisch hohe Laserstrahlung beeinflusst die Messung nicht.



CellaTemp® PK 41/42

Im Bereich zwischen 4,6 - 4,9 µm besitzt Glas eine Emissivität von nahezu 100%. Oberhalb von 5 µm wirken sich atmosphärische Einflüsse wie die Luftfeuchtigkeit oder Wasserdampf auf die Messung aus. Das CellaTemp® PK 41/42 besitzt einen Sperrfilter mit einer spektralen Empfindlichkeit von 4,6 - 4,9 µm. Damit erfasst es die Temperatur aus dem oberflächennahen Bereich des Glases. Dickenänderungen, unterschiedliche Glassorten oder Feuchteänderungen in der Atmosphäre wirken sich bei dieser Wellenlänge nicht auf den Messwert aus.

CellaTemp® PK 51/52

Das CellaTemp® PK 51/52 ist speziell zur Temperaturmessung in flammenbeheizten Öfen entwickelt worden. Aufgrund des selektiven Spektralbereiches von 3,9 µm haben Wasserdampf und CO₂ im Sichtfeld des Pyrometers selbst bei großen Messabständen keinen Einfluss auf das Messergebnis. Dies ermöglicht eine präzise Messung durch Flammen und Verbrennungsgase hindurch.

CellaCombustion PK 62

Das CellaCombustion PK 62 ist ein spezielles Infrarot-Thermometer zur berührungslosen Temperaturmessung von rußenden Flammen in Kohlekraftwerken oder Müllverbrennungsanlagen. Die auf dem Quotientenverfahren beruhende Messung und Signalverarbeitung erfasst die Wärmestrahlung der rußenden Partikel der Flamme im

nahen Infrarotbereich an zwei Wellenlängen. Durch einen speziellen Algorithmus werden die Einflüsse der wellenlängenabhängigen Strahlungseigenschaften der Rußpartikel und der optischen Flammendichte bei der Temperaturbestimmung korrigiert. Über die Flammentemperatur lässt sich der Ausbrand im Feuerungsbetrieb kontrollieren, um darüber die Schadstoffemission zu reduzieren und eine Verschlackung der Wände der Brennkammer zu minimieren.

CellaCombustion PK 72

Das CellaCombustion PK 72 misst an einer speziellen Wellenlänge, bei der die heißen, kohlenstoffhaltigen Gase eine hohe optische Dichte und damit gute Strahlungseigenschaften besitzen. Eingesetzt wird das Infrarot-Thermometer zur Messung der Abgastemperatur in gasbeheizten Kesseln und Kleinfeuerungsanlagen.

CellaCombustion PK 73

Das CellaCombustion PK 73 misst an einer speziellen Wellenlänge, bei der die chemischen Bestandteile des heißen Verbrennungsgases eine hohe optische Dichte besitzen. Die Geräte kommen in Großfeuerungsanlagen wie thermischen Entsorgungsanlagen und Kohlekraftwerke zur Anwendung.

Infrarot-Thermometer CellaTemp® PKF mit Lichtleiter und optischem Messkopf



CellaTemp® PKF 26/36/66/67

Bei der Ausführung CellaTemp® PKF 26/36/66/67 ist die Elektronik und der optische Messkopf getrennt. Über einen Lichtleiter wird die Infrarot-Strahlung zur Elektronik übertragen und in ein elektrisches Signal umgewandelt. Der Messkopf besteht ausschließlich aus mechanischen und optischen Komponenten. Daher ist er ohne Kühlung in Umgebungstemperaturen bis 250 °C einsetzbar. Auch bei beengten Montagebedingungen oder hohen elektromagnetischen Feldern kommt die Lichtleiter-Ausführung zum Einsatz. Der Lichtleiter ist sowohl am Messkopf als auch an der Elektronik mittels schraubbarem FSMA-Stecker lösbar und daher einfach zu verlegen. Die Länge des Lichtleiters kann bis zu 50 m betragen.

Laserpointer



Bei der Ausführung des CellaTemp® PKF 26/36/66/67 wird zur Einstellung der Fokussierung und Prüfung der Ausrichtung während der Inbetriebnahme auf das Ende des Lichtleiters der Laserpointer PK 01/E montiert.

Infrarot-Thermometer CellaTemp® PKL mit LED-Pilotlicht



Besondere Merkmale des LED-Pilotlichtes

- leuchtet permanent
- zeigt exakt die Größe und Position des Messfeldes sowie den Fokuspunkt an
- sicherheitstechnisch unbedenklich
- neuartige, lichtstarke LED Technologie bei gleichzeitig geringem Stromverbrauch
- parallaxefrei - geometrische und optische Achse sind identisch, um ein Schielen des Gerätes auszuschließen
- grünes Pilotlicht - hell und scharf für das Auge sichtbar

CellaTemp® PKL 11/28/29/38/68

Die Ausführung CellaTemp® PKL verfügt über ein integriertes LED Pilotlicht. Insbesondere bei kleinen Messobjekten ab Ø1,2 mm ist das Pilotlicht ein unentbehrliches Hilfsmittel, um das Infrarot-Thermometer auf die heiße Zone auszurichten und auf den korrekten Fokusabstand einzustellen. Das LED-Pilotlicht leuchtet kontinuierlich und bietet durch die permanente Kontrollmöglichkeit ein hohes Maß an Betriebssicherheit.

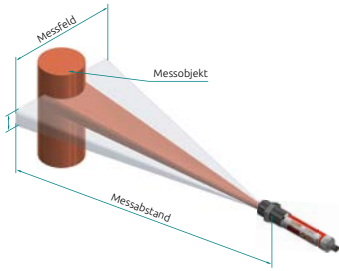
Die Besonderheit des patentierten Pilotlichtes ist, dass es sowohl den Fokuspunkt als auch die exakte Position und wahre Größe des Messpunktes anzeigt. Dank des hochpräzisen mechanischen und optischen Aufbaus sind die geometrische und optische Achse identisch und damit das CellaTemp® PKL parallaxefrei. Dies schließt ein Schielen des Gerätes bei der Messung durch eine Öffnung wie beispielsweise durch eine enge Ofenwandung aus.

Das optische System des CellaTemp® PK besteht aus einer für das sichtbare und infrarote Spektrum optimierten, hochwertigen Glaslinse. Dadurch wird sichergestellt, dass im Fokusabstand sowohl die Infrarotstrahlung auf dem Sensor als auch das Pilotlicht gleichermaßen scharf abgebildet werden.

Das LED-Licht ist sicherheitstechnisch unbedenklich und es besteht keine Verletzungsgefahr für das menschliche Auge wie bei einem Laser. Es unterliegt, im Unterschied zu einem Laser, keinem Alterungsprozess und leuchtet unabhängig von der Umgebungstemperatur mit konstanter Intensität. Die maximal zulässige Umgebungstemperatur des Gerätes beträgt ohne Kühlung 65 °C. Die neuartige LED Technik sorgt für einen sehr intensiven Lichtpunkt bei gleichzeitig geringem Stromverbrauch. Da das menschliche Auge im Wellenlängenbereich des grünen Lichtes die höchste Empfindlichkeit besitzt, ist das grüne Licht für den Betrachter heller und schärfer sichtbar als ein rotes.

Panorama-Infrarot-Thermometer CellaTemp® PKL 63

Das Quotienten-Infrarot-Thermometer CellaTemp® PKL 63 besitzt ein rechteckiges Messfeld. Dieses wird rein optisch d.h. ohne



bewegte Teile realisiert. Innerhalb des Messfeldes kann sich das Messobjekt frei bewegen. Damit ist es möglich, die Temperatur von sich bewegenden Objekten wie schwingenden Drähten sicher zu erfassen. Auch ist ein rechteckiges Messfeld bei variie-

render Position des Messobjektes vorteilhafter, wenn z.B. Knüppel oder Metallstangen auf einem Rollgang gemessen werden sollen.

Quotienten-Infrarot-Thermometer

Die Quotienten-Infrarot-Thermometer CellaTemp® PKL 63, PK(L) 68 und PKF 66 erfassen die Infrarotstrahlung des Messobjektes mittels einer Doppel-Fotodiode in Sandwich-Bauweise zeit- und ortsgleich bei zwei Wellenlängen. Aus dem Verhältnis der beiden Strahlungsintensitäten wird die Temperatur ermittelt.

Der besondere Vorteil des Quotientenmessverfahrens ist, dass selbst bei einer Schwächung der vom Sensor empfangenen Infrarotstrahlung um bis zu 90 % noch ein korrekter Messwert ermittelt wird. Auf Sichtbehinderungen im Messfeld durch Dampf, Staub und Rauch reagiert das Quotienten-Infrarot-Thermometer wesentlich unempfindlicher als ein Spektral-Thermometer. Gleiches gilt, wenn die Optik des Gerätes oder das Schauglas des Ofens verschmutzt ist oder sich die Sichtöffnung im Ofen zugesetzt hat. Daher werden Quotientenpyrometer bevorzugt für industrielle Anwendungen mit rauen Umgebungs- und Messbedingungen, z.B. an Drehrohröfen in der Zementindustrie oder in der Stahlindustrie in Walzstraßen, eingesetzt.

Durch die Quotientenbildung werden zudem Änderungen der Strahlungseigenschaft des Messobjektes kompensiert. Ändert sich der Emissionsgrad - sprich die Strahlungseigenschaft des Messobjektes - aufgrund der Oberflächenbeschaffenheit oder in Abhängigkeit der Temperatur, hat dies bei einer wellenlängenneutralen Änderung keinen Einfluss auf den Messwert. Ein weiterer Vorteil der Quotienten-Infrarot-Thermometer ist, dass das Messobjekt auch kleiner als das Messfeld sein darf. Dadurch sind diese Geräte bei kleineren Messobjekten, wie beispielsweise in induktiven Erwärmungsanlagen, weniger ausrichtempfindlich als Spektral-Thermometer.

Analogausgang

Der Analogausgang liefert ein temperaturlineares Signal, wahlweise 0/4 – 20 mA. Die Skalierung ist per Taster frei konfigurierbar. Bei einer Innentemperatur von > 75 °C erfolgt eine Sicherheitsabschaltung der Ausgänge.

Schaltausgänge

Befindet sich im Sichtfeld des Sensors ein heißes Objekt, wird bei Überschreitung der voreingestellten Temperaturschwelle ein Schaltkontakt ausgelöst. Wahlweise kann der Schalter als Öffner oder Schließer betrieben werden. Gleichzeitig wird der Schaltzustand über eine LED angezeigt.

Durch die Konfigurierbarkeit einer Ein- und Ausschaltverzögerung lassen sich kurze Störimpulse unterdrücken und der Schaltausgang an die Reaktionszeit einer SPS anpassen.

Die Quotienten-Infrarot-Thermometer CellaTemp® PKL 63, PK(L) 68 und PKF 66/67 verfügen über zwei unabhängige Schaltausgänge, die mit den Messwerten, der Innentemperatur, der Verschmutzungsüberwachung oder der DTD-Funktion frei konfigurierbar sind.

Es ergeben sich verschiedene Anwendungsmöglichkeiten:

- Überwachung von Grenztemperaturen oder Temperaturbereichen
- Signalisierung von Statusinformationen der DTD-Funktion
- Ermittlung der Messzeit
- Synchronisation der Übertragung der Messwerte an eine SPS

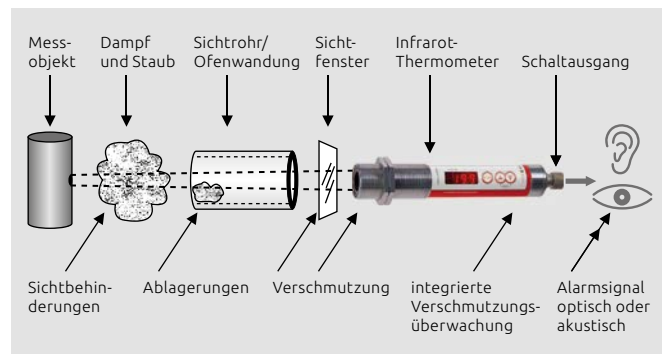
Optik

Bei einem Infrarot-Thermometer handelt es sich um ein optisches Messverfahren zur berührungslosen Temperaturmessung. Die Qualität der optischen Baugruppe hat einen großen Einfluss auf die Messgenauigkeit des Gerätes. Dieser Einfluss wird als „Size of Source Effect“ bezeichnet. Streulicht, das von außerhalb des Messfeldes in das Pyrometer gelangt, führt zu einem falschen Messwert. Ändert sich der Messabstand oder die Größe des Messobjektes, kann sich je nach Qualität der Optik auch der Messwert ändern.

Die sehr guten Abbildungseigenschaften der Präzisionslinsen sorgen für eine hohe optische Auflösung und eine minimale Streulichtempfindlichkeit. Die vergüteten Linsen mit Antireflexbeschichtung sind äußerst robust, leicht zu reinigen und somit auch für den rauen Industrieinsatz geeignet.

Verschmutzungsüberwachung

Die Quotienten-Infrarot-Thermometer CellaTemp® PKL 63, PK(L) 68 und PKF 66/67 sind mit einer SCM (Smart Contamination Monitoring) Funktion ausgestattet, die die Signalstärke kontinuierlich überwacht. Sinkt die Infrarotstrahlung aufgrund einer Verschmutzung der Optik oder des Schutzfensters auf einen kritischen Wert, wird dies erfasst, optisch am Gerät angezeigt sowie über einen Schaltkontakt signalisiert. Auch werden dadurch Sichtbehinderungen im Messfeld oder Ablagerungen in der Ofenöffnung erkannt. Die Empfindlichkeit des Verschmutzungsgrades ist einstellbar.



DTD-Funktion

Die Quotienten-Infrarot-Thermometer CellaTemp® PKL 63, PK(L) 68 und PKF 66/67 sind mit einer DTD (Discontinuous Temperature Detection) Funktion ausgestattet. Sie dient zur automatischen Erfassung der Temperatur bei diskontinuierlich ablaufenden Prozessen.

Die Messung startet beim Erkennen eines heißen Objektes automatisch. Wird die Schwellentemperatur unterschritten, endet die Messung und der Maximalwert wird ausgegeben. Wahlweise kann während der Messwerterfassung ein Schaltkontakt aktiviert und zur Synchronisation mit einer SPS genutzt werden. Auch lässt sich darüber die Dauer der Messwerterfassung ermitteln.

Diagnose-Funktion

Die Diagnose-Funktion sorgt für eine hohe Betriebssicherheit. Eine falsche Versorgungsspannung, eine Verpolung der Anschlüsse, eine Überlastung des Schaltausganges, eine unzulässige Umgebungstemperatur oder eine Objekttemperatur außerhalb des Messbereiches werden auf dem Display als Fehlermeldung angezeigt.

Test-Funktion (im Spektral-Thermometer)

Per externem Steuersignal oder über das Bedienmenü kann jederzeit ein Funktionstest des Gerätes und der Signalverarbeitung durchgeführt werden. Der Analogausgang erzeugt dabei einen Strom von 20,5 mA und die Schaltfunktion wird ausgelöst.

Service-Funktion

Über die Service-Funktion kann bei der Inbetriebnahme oder im laufenden Betrieb zur Simulation ein Temperaturwert per Taster auf dem Display eingestellt und über den Analogausgang ausgegeben werden. Auch ohne heißes Objekt kann so die korrekte Funktion und Skalierung der nachfolgenden Signalverarbeitung (Anzeige, Regler, SPS) schnell und sicher überprüft werden.

Verpolungsschutz

- für die Versorgungsspannung
- für den Analogausgang
- für den Schaltausgang

LED-Anzeige

- zur Anzeige des Schaltzustandes, bei Überlastung und bei fehlerhaftem Anschluss der Versorgungsspannung
- zur Anzeige der Maßeinheit (°C/°F) beim Spektral-Thermometer
- zur Anzeige der Signalstärke beim Quotienten-Thermometer

Technische Daten *

Analogausgang

- 0/4 - 20 mA linear nach NAMUR 43, skalierbar
- Bürde max. 500 Ω

Schaltausgang

- PNP Open Collector aktiv von Plus Versorgungsspannung (2 unabhängige Schaltkontakte bei PKL 63, PK(L) 68 und PKF 66)
- Öffner oder Schließer
- Strombelastbarkeit 150 mA
- getaktete Sicherheitsabschaltung bei Überlastung ≥ 250 mA

Schnittstelle

- IO-Link V1.1

Testeingang (im Spektral-Thermometer)

- Digitaleingang (IEC 61131-2, Typ 3) Low Pegel ≤ 5 V DC, High Pegel ≥ 11 V DC Laststrom $\leq 11,6$ mA bei 30 V DC

Anzeige

- 4 x 7 Segment rot, Ziffernhöhe 8 mm

Auflösung Stromausgang

- 0,2 K + 0,03 % der eingestellten Messspanne

Auflösung Anzeige

- 0,1 K für $T < 200$ °C
- 1 K für $T \geq 200$ °C

Spannungsversorgung

- 18 - 32 V DC

Stromaufnahme

- ≤ 50 mA (≤ 75 mA mit Pilotlicht) bei 24 V DC ohne Laststrom

Umgebungstemperatur

- 0 - 65 °C

Lagertemperatur

- -20 - +80 °C

Gehäusematerial

- Edelstahl V2A (1.4305)

Zulässige Luftfeuchtigkeit

- 95 % r.H. max. (nicht kondensierend)

Schutzart

- IP65 nach DIN 40050 Schutzklasse III

Anschluss

- M12 Steckverbinder 5-polig, A-Kodierung (DIN EN 61076-2-101)

Gewicht

- ca. 0,4 kg

Schockfestigkeit

- (EN60068-2-27)
- 30 g (11 mg)

Vibrationsfestigkeit

- (EN60068-2-6)
- 5 g (10 - 2000 Hz)

* Spezifikationen der technischen Daten nach DIN IEC TS 62492-1 und DIN IEC TS 62492-2
Kalibrierung der Pyrometer nach VDI/VDE 3511 Blatt 4.4

Bedienelemente

- 3 Taster

Fehlerdiagnose

- Überlastung der Ausgänge
- Übertemperatur im Sensor
- Über- und Unterschreitung des Messbereiches
- Fehlerhafter Anschluss der Versorgungsspannung
- Fehlerhafte Versorgungsspannung

EMV Norm

- DIN EN IEC 61000-6-2:11/2019
- DIN EN IEC 61000-6-4:09/2020
- BS EN IEC 61000-6-2:2019
- BS EN IEC 61000-6-4:2019

Lichtleiter für CellaTemp® PKF

Typ	Länge	Gewicht
LWL-2HT	2 m	0,08 kg
LWL-5HT	5 m	0,19 kg
LWL-10HT	10 m	0,38 kg

weitere Längen bis 50 m auf Anfrage

Umgebungstemperatur

- -40 - +250 °C

Werkstoff

- Messing vernickelt

Lieferumfang

- Infrarot-Thermometer
- Bedienungsanleitung
- 2 Befestigungsmuttern

zusätzlich bei CellaTemp® PKF

- Messkopf je nach Ausführung
- Lichtleiter (gewünschte Länge angeben)

i Das Anschlusskabel VK 02/L ist in gewünschter Länge separat zu bestellen.

Einstellbare Parameter

Analogausgang

- Analogausgang 0/4 - 20 mA
- Skalierung des Analogausganges

Schaltausgang

- Ein- und Rückschaltpunkt
- Schaltfunktion: Öffner / Schließer
- Ein- und Ausschaltverzögerung

allgemeine Parameter

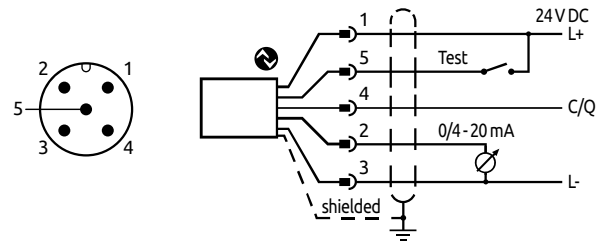
- Emissionsgrad per Schnellverstellung mit Temperaturanzeige
- Dämpfungszeitkonstante
- Haltezeit des Maximalwertspeichers
- Reset auf Werkseinstellung
- Tastensperre
- Temperaturanzeige
- Temperatureinheit °C / °F
- Simulation der Temperatur
- Testfunktion (Spektral-Thermometer)

zusätzlich für Quotienten-Thermometer

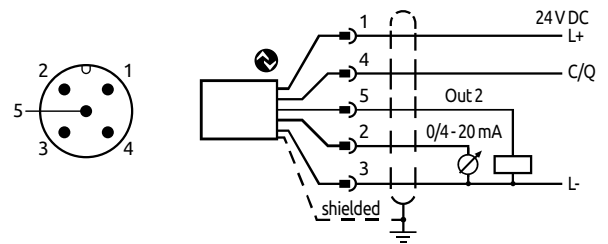
- Abschalt- und Warnschwellwert für die Verschmutzungsüberwachung
- Quelle des zweiten Schaltkontaktes
- Transmissionsfaktor
- Schwellwert der DTD-Funktion
- Messverfahren Spektral/Quotient
- Rußfaktor (beim CellaCombustion PK 62)

Anschlussbelegung

CellaTemp® PK(L) Spektral-Infrarot-Thermometer



CellaTemp® PKL63/PK(L)68/PKF66/67 Quotienten-Infrarot-Thermometer



i Es ist zwingend ein Kabel mit Abschirmung zu verwenden.

Vorsatzlinsen

Zur Messung von sehr kleinen Objekten kann vor das Infrarot-Thermometer CellaTemp® PK eine Linse geschraubt werden.

Infrarot-Thermometer	Vorsatzlinse	Messabstand	Messfleck Ø
PK 21 / 31	PK 21/E AF 2	500 mm	5 mm
PKL 29	PS 27/E AF 6	150 mm	3,5 mm



Technische Daten - Kompakte Infrarot-Thermometer CellaTemp® PK

Typ	Messbereich	Spektralbereich	Fokusabstand	Messfeldgröße	Messunsicherheit* ¹	Einstellzeit t ₉₀	Reproduzierbarkeit	Temperaturkoeffizient* ²
Spektral-Infrarot-Thermometer								
PK 11 AF 1	0 - 1000 °C	8 - 14 µm	0,3 m	Ø 11 mm	0,75 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,0 K	≤ 60 ms	1 K	0,1 K/K (für T < 250 °C) 0,04 %/K (für T > 250 °C)
PK 11 AF 2	32 - 1832 °F		0,9 m	Ø 33 mm				
PK 12 AF 1	-30 - 300 °C -22 - 572 °F		0,3 m	Ø 18 mm				
PK 14 AF 1	0 - 500 °C		1,0 m	Ø 0,42 m				
PK 18 AF 1	32 - 932 °F		0,3 m	Ø 11 mm				
PK 21 AF 1	250 - 1600 °C	1,0 - 1,7 µm	1,5 m	Ø 10 mm	0,3 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,5 K	≤ 2 ms für T > 600 °C	2 K	0,07 %/K
PK 24 AF 1	482 - 2912 °F		1,0 m	Ø 0,2 m				
PK 25 AF 1	75 - 650 °C 167 - 1202 °F	1,8 - 2,4 µm	0,3 m	Ø 7 mm	0,3 % vom Messwert [°C] zzgl. 4,0 K	≤ 2 ms für T > 200 °C ≤ 15 ms für T > 125 °C ≤ 50 ms für T > 100 °C ≤ 200 ms für T > 75 °C	2 K	0,25 K/K (für T < 500 °C) 0,05 %/K (für T > 500 °C)
PK 29 AF 1	150 - 800 °C 302 - 1472 °F	1,8 - 2,2 µm	0,3 m	Ø 7 mm		≤ 2 ms für T > 300 °C ≤ 15 ms für T > 200 °C ≤ 45 ms für T > 150 °C		
PK 31 AF 1	500 - 2500 °C 932 - 4532 °F	0,78 - 1,06 µm	1,5 m	Ø 8 mm	0,2 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,5 K	≤ 2 ms für T > 900 °C	1 K	0,07 %/K
PK 41 AF 1	300 - 1300 °C 572 - 2372 °F	4,6 - 4,9 µm	0,4 m	Ø 11 mm	0,5 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,5 K	≤ 90 ms	2 K	0,04 %/K
PK 42 AF 1	500 - 2500 °C 932 - 4532 °F		0,4 m	Ø 7 mm				
PK 51 AF 1	400 - 1400 °C 752 - 2552 °F	3,8 - 4,0 µm	0,4 m	Ø 11 mm	1,0 % vom Messwert [°C]	≤ 60 ms	4 K	
PK 52 AF 1	500 - 2000 °C 932 - 3632 °F		0,4 m	Ø 7 mm		≤ 90 ms	2 K	
PK 72 AF 1	400 - 2000 °C 752 - 3632 °F	CO ₂ -Bande	0,4 m	Ø 7 mm	1,0 % vom Messwert [°C]	≤ 60 ms	4 K	
PK 73 AF 1	500 - 2500 °C 932 - 4532 °F	CO-Bande	0,4 m	Ø 7 mm			2 K	
Quotienten-Infrarot-Thermometer								
PK 62 AF 1	700 - 1700 °C 1292 - 3092 °F	0,80/1,05 µm	1,5 m	Ø 20,5 mm	1,0 % vom Messwert [°C]	≤ 10 ms	2 K	0,05 %/K
PK 68 AF 1	550 - 1400 °C 1022 - 2552 °F	0,95/1,05 µm	1,5 m	Ø 21 mm		≤ 10 ms für T > 650 °C		

Technische Daten - Infrarot-Thermometer mit Lichtleiter CellaTemp® PKF

Typ	Messbereich	Spektralbereich	Messkopf	Fokusabstand	Messfeldgröße	Messunsicherheit* ¹	Einstellzeit t ₉₀	Reproduzierbarkeit	Temperaturkoeffizient* ²
Spektral-Infrarot-Thermometer mit Lichtleiter und Messkopf									
PKF 26 AF 1	300 - 1600 °C 572 - 2912 °F	1,0 - 1,7 µm	PA 41.01	0,2 m - ∞	180 : 1	0,3 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,5 K	≤ 2 ms für T > 600 °C	2 K	0,07 %/K
PKF 26 AF 2			PKS 21.01	1,5 m	Ø 7,2 mm				
PKF 26 AF 3			PA 41.05	0,12 m - ∞	100 : 1				
PKF 26 AF 4			PZ 41.18	33 - 45 mm	50 : 1				
PKF 36 AF 1	550 - 2500 °C 1022 - 4532 °F	0,78 - 1,06 µm	PA 41.01	0,2 m - ∞	190 : 1	1,0 % vom Messwert [°C] zzgl. 3,0 K	≤ 2 ms für T > 900 °C	2 K	0,05 %/K
PKF 36 AF 2			PKS 21.01	1,08 m	Ø 6,9 mm				
PKF 36 AF 3			PA 41.05	0,12 m - ∞	100 : 1				
PKF 36 AF 4			PZ 41.18	33 - 45 mm	50 : 1				
Quotienten-Infrarot-Thermometer mit Lichtleiter und Messkopf									
PKF 66 AF 1	700 - 1800 °C 1022 - 4532 °F	0,95/1,05 µm	PA 41.01	0,2 m - ∞	190 : 1	1,0 % vom Messwert [°C] zzgl. 3,0 K	≤ 10 ms für T > 800 °C	2 K	0,05 %/K
PKF 66 AF 2			PKS 21.01	1,08 m	Ø 6,9 mm				
PKF 66 AF 3			PA 41.05	0,12 m - ∞	100 : 1				
PKF 66 AF 4			PZ 41.18	33 - 45 mm	50 : 1				
PKF 66 AF 5			PA 41.03	1,8 m	Ø 8 mm				
PKF 67 AF 5	600 - 1400 °C 1112 - 2552 °F		PA 41.03	1,8 m	Ø 16 mm				

*¹ bei ε = 1 und Tu = +23 °C *² Abweichung zu Tu = +23 °C

Technische Daten - Kompakte Infrarot-Thermometer mit LED-Pilotlicht CellaTemp® PKL

Typ	Messbereich	Spektralbereich	Fokusabstand	Messfeldgröße	Messunsicherheit* ¹	Einstellzeit t ₉₀	Reproduzierbarkeit	Temperaturkoeffizient* ²
Spektral-Infrarot-Thermometer								
PKL 11 AF 1	0 - 1000 °C 32 - 1832 °F	8 - 14 μm	0,295 m	Ø 9 mm	0,75 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,0 K	≤ 60 ms	1 K	0,1 K/K (für T < 250 °C) 0,04 %/K (für T > 250 °C)
PKL 11 AF 2			0,089 m	Ø 3,2 mm				
PKL 28 AF 1	250 - 1600 °C 482 - 2912 °F	1,0 - 1,7 μm	0,21 m	Ø 1,4 mm	0,3 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,5 K	≤ 2 ms für T > 600 °C	1 K	0,07 %/K
PKL 28 AF 2			1,0 m	Ø 6,7 mm				
PKL 29 AF 1	180 - 1200 °C 356 - 2192 °F	1,8 - 2,2 μm	0,29 m	Ø 6,2 mm	0,3 % vom Messwert [°C] zzgl. 4,0 K	≤ 2 ms für T > 300 °C ≤ 10 ms für T > 250 °C ≤ 25 ms für T > 180 °C	1 K	0,25 K/K (für T < 500 °C) 0,05 %/K (für T > 500 °C)
PKL 38 AF 1	500 - 2500 °C 932 - 4532 °F	0,78 - 1,06 μm	0,21 m	Ø 1,2 mm	0,2 % vom Messwert [°C] zzgl. 2,5 K	≤ 2 ms für T > 900 °C	1 K	0,07 %/K
PKL 38 AF 2			1,0 m	Ø 5,6 mm				
Panorama-Infrarot-Thermometer								
PKL 63 AF 1	650 - 1600 °C 1202 - 2912 °F	0,95/1,05 μm	0,21 m	4,1 x 0,6 mm	1,5 % vom Messwert [°C]	≤ 10 ms für T > 750 °C	3 K	0,05 %/K
PKL 63 AF 2			1,0 m	18,5 x 2,7 mm				
Quotienten-Infrarot-Thermometer								
PKL 68 AF 1	650 - 1600 °C 1202 - 2912 °F	0,95/1,05 μm	0,21 m	Ø 1,2 mm	1,0 % vom Messwert [°C]	≤ 10 ms für T > 750 °C	2 K	0,05 %/K
PKL 68 AF 2			1,0 m	Ø 5,6 mm				

*¹ bei ε = 1 und Tu = +23 °C

*² Abweichung zu Tu = +23 °C

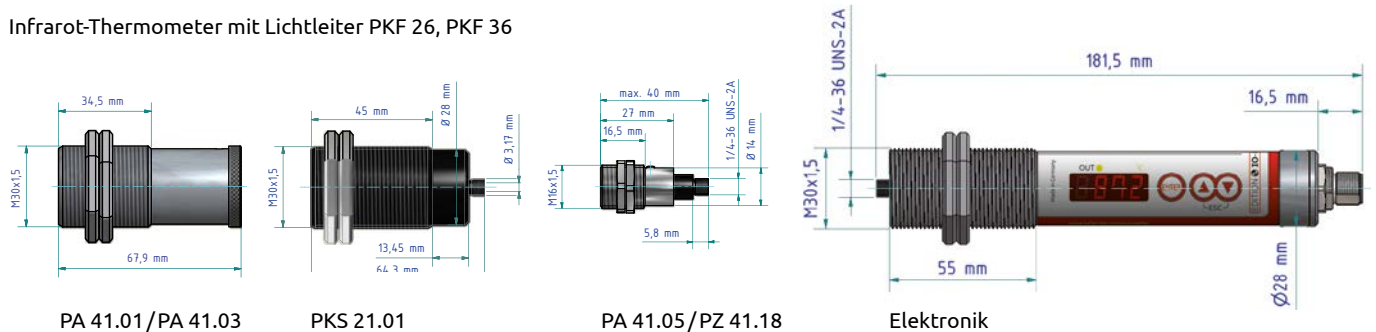
Abmessungen

Kompakte Infrarot-Thermometer



Längen der kompakten Infrarot-Thermometer	
Typ	Länge
PK 11, PK 12, PK 14, PK 18	185 mm
PK 21, PK 24, PK 25, PK 29, PK 31, PK 68	210 mm
PK 41, PK 42, PK 51, PK 52, PK 72, PK 73, PKL 11	200 mm
PKL 25, PKL 28, PKL 29, PKL 38, PKL 63, PKL 68	235 mm

Infrarot-Thermometer mit Lichtleiter PKF 26, PKF 36



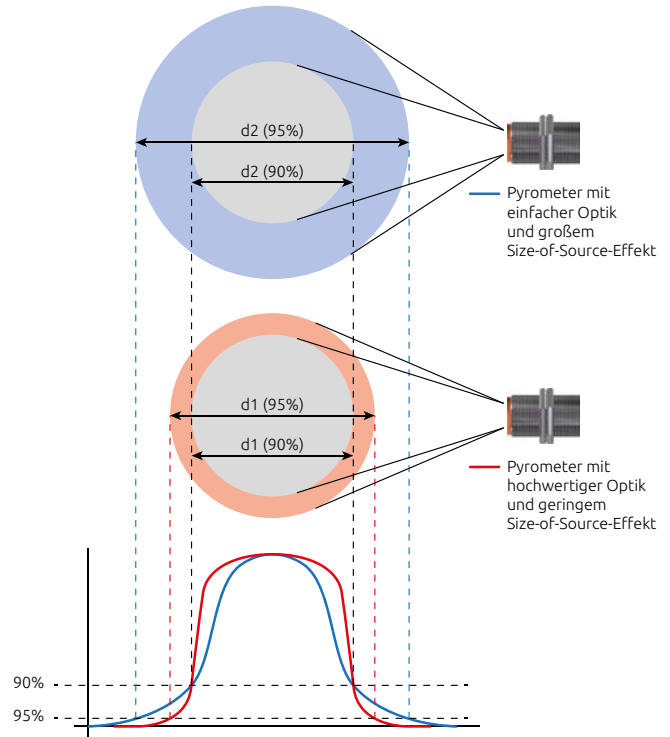
Definition der Größe des Messfeldes

Die Angaben des Messfelddurchmessers beziehen sich auf einen prozentualen Anteil der vom Pyrometer empfangenen Strahlungsenergie. Bei einem Vergleich der Größenangabe des Messfeldes zwischen den Pyrometern ist die gleiche Bezugsgröße der Energie zu wählen.

Je hochwertiger und abbildungsschärfer die Optik, desto geringer sind die Unterschiede für die Angaben des Durchmessers bei 90% und bei 95% der empfangenen Energie und desto kleiner ist der "Size-of-Source-Effekt".

Wie in der Grafik dargestellt, können die Werte einer hochwertigen Optik und einer einfachen Optik für eine empfangene Energie von 90% vergleichbar sein. Jedoch nimmt die Energiemenge der einfachen Optik bei Vergrößerung des Messobjektes noch erheblich zu. In der Praxis drückt sich dies durch eine mehr oder weniger starke Änderung der Temperatur bei unterschiedlichen Objektgrößen aus.

Zur individuellen Anzeige des Messfeldverlaufs bzw. zur Berechnung der Messfeldgröße für jedes unserer Pyrometer unter Angabe Ihrer speziellen Messbedingungen nutzen Sie bitte unseren Messfeld-Kalkulator unter www.keller.de/its.



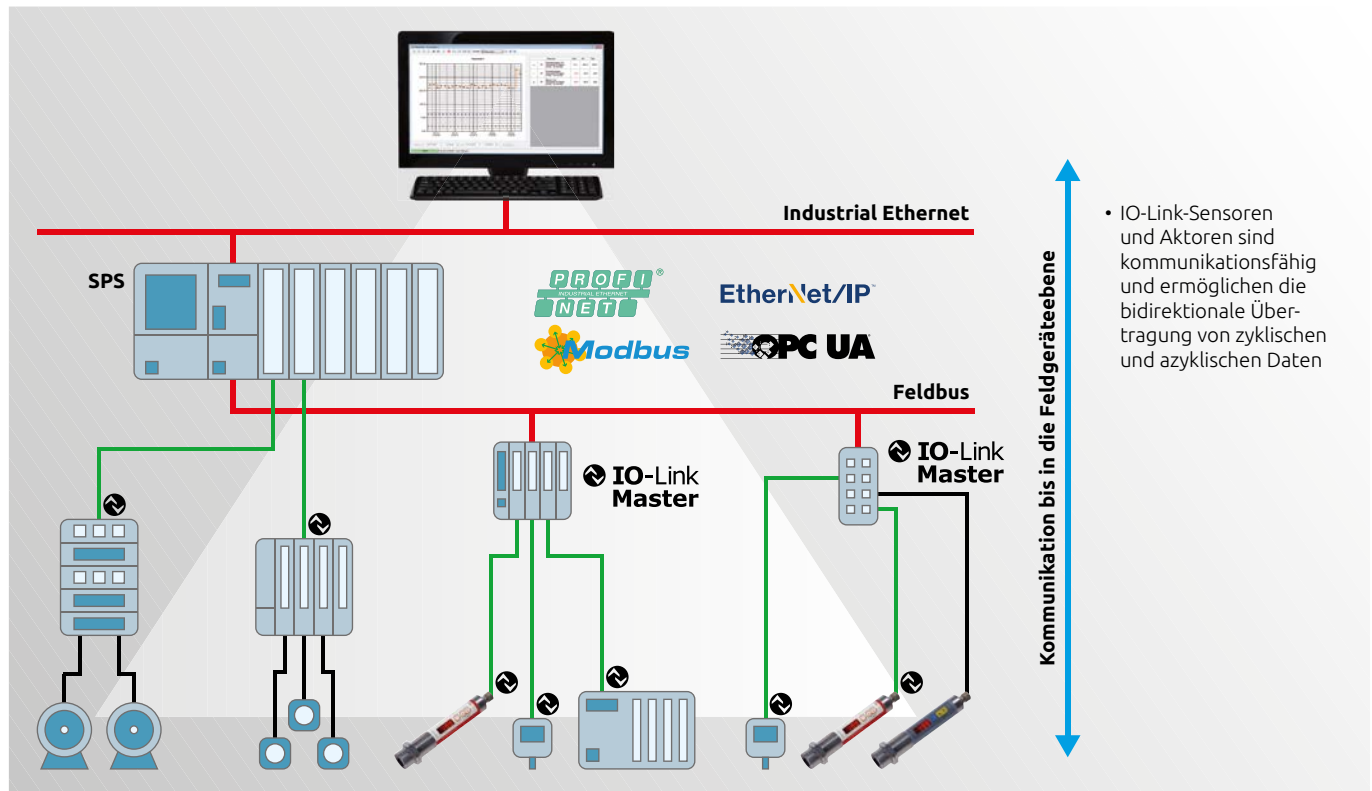
IO-Link Schnittstelle

Alle Geräte der Serie CellaTemp® PK sind mit der neuen IO-Link-Kommunikationsschnittstelle nach IEC 61131-9 ausgestattet.

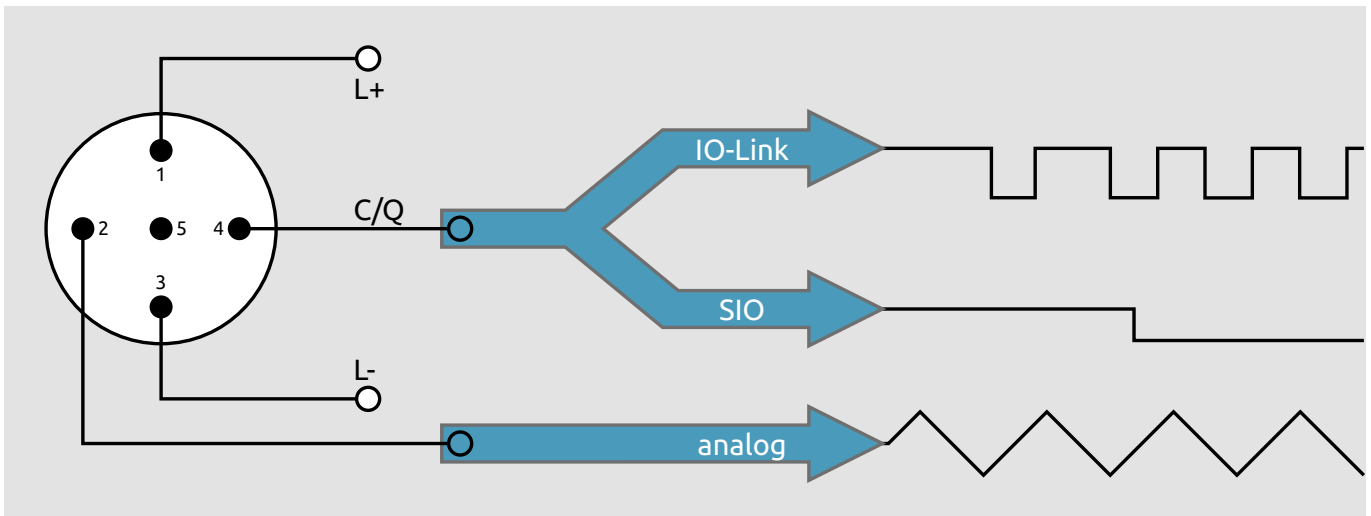
Vorteile der IO-Link Schnittstelle

- Standardisierte Hersteller- und feldbusunabhängige Schnittstelle
- Kostengünstige und einfache Punkt-zu-Punkt Verbindung mit Standardleitung

- Geringer Verdrahtungsaufwand
- Einfache Inbetriebnahme
- Störsichere Datenübertragung
- Automatische Parametrierung mit zentraler Datensicherung
- Volle Transparenz bis auf die unterste Feldebene
- Systematische Diagnosekonzepte
- Gerätetausch per Plug & Play



IO-Link Schnittstelle



Offene, system- und firmenunabhängige Kommunikationsschnittstelle

- International anerkannter Standard nach IEC 61131-9
- IO-Link Konsortium mit allen führenden Steuerungsherstellern
- Einheitliche Systembeschreibung der Kommunikations- und der Geräteeigenschaften in der IODD-Gerätebeschreibungsdatei
- Zertifizierte IO-Link Hardware-Komponenten

Einfache Projektierung und Integration

- In allen gängigen Feldbus- und Automatisierungssystemen integrierbar
- Schnelle Projektierung und einfache Anlagendokumentation
- Beliebige Kombination analoger und IO-Link Devices in einer Anlagensteuerung
- Abwärtskompatibel – IO-Link Devices lassen sich auch im Standard-Modus (SIO) wie konventionelle Sensoren mit Schalt- oder Analogausgang betreiben
- Vorhandene Verdrahtung kann weiter genutzt werden

Einfache, schnelle und sichere Inbetriebnahme und Wartung

- Einfache Punkt zu Punkt Verbindung – geringer Verdrahtungsaufwand
- Einheitliche und „fehlerfreie“ Verdrahtung mittels Standardkabel mit M12 Anschlussstecker (Plug & Play)
- Einfacher und fehlerfreier Sensortausch
 - Vermeidung eines Fehlaustausches dank eindeutiger Geräteidentifikation in der Vendor- und Device ID
 - Vermeidung von Fehleinstellungen, da Parameter im Master gespeichert und beim Gerätetausch automatisch übertragen werden
- Zustandsorientierte Wartung und gezielte Serviceeinsätze
- Minimaler Aufwand für eine Fehlersuche
- Moderne, herstellerübergreifende Tools zur Inbetriebnahme
- Minimale Typenvielfalt und Lagerhaltung

Hohe Betriebssicherheit

- Manipulationssicher, da Fehleinstellungen durch den Bediener ausgeschlossen werden können
- Unmittelbare, zentrale Fehlerdiagnose (Drahtbruch, Kurzschluss etc.)
- Abruf von Diagnosedaten zur vorbeugenden Wartung, Instandhaltung und Reparatur und damit reduziertes Ausfallrisiko

Einfache Parametrierung

- Zentrale Parametrierung und Speicherung der Konfigurationsdaten
- Dynamische Parametrierung im laufenden Betrieb zur adaptiven Anlagensteuerung bei Rezeptur-, Material- oder Werkzeugwechsel reduziert die Stillstandszeiten und erhöht die Flexibilität und Produktionsvielfalt
- Automatische Sensorparametrierung, Plug & Play bei Gerätetausch
- Einfaches Duplizieren der Parameter

Sichere und durchgängige digitale Kommunikation

- Prozessdaten, Diagnosedaten, Geräteinformationen und Konfigurationsparameter
- EMV-technisch störsichere Messwertübertragung mit 24V Signalpegel und Absicherung durch Checksumme
- Durchgängige Kommunikation von der untersten Feldebene bis zum ERP System
- Ein Sensor für mehrere Messwerte und Schaltpunkte
- Weltweiter Fernwartungs- und Teleservice bis zur untersten Feldebene

Kosteneinsparung

- Reduzierter Installations- und Verkabelungsaufwand
- Einsparung von Analogeingangskarten durch die Verwendung von standardisierten Feldbus-Anschaltgruppen

Zubehör



abgeschirmtes Kabel
VK 02/L AF 1: 5 m
VK 02/L AF 2: 10 m



abgeschirmtes Kabel
VK 02/R AF 1: 5 m



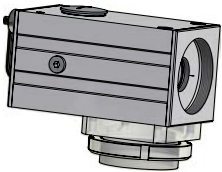
Wärmefalle
PS 01/K



Laserpointer
PK 01/E



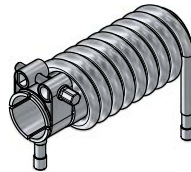
Axialluftdüse
PS 01/A AF 1 (M30)
PS 01/A AF 2 (1 1/4")



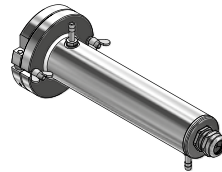
Schwenkspiegel
PZ 20/X AF 5 ($\pm 14,4^\circ$)
PZ 20/X AF 6 ($\pm 28^\circ$)



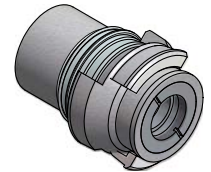
Montagewinkel
PS 11/U



Kühlarmatur
PK 01/B AF 1



Kühlarmatur geschlossen
PK 01/C AF 1 (M30)
PK 01/C AF 2 (M65)



Bajonettverschluss
PS 11/N AF 4 (G1.1/4")
PS 11/N AF 5 (M30)



90° Umlenkspiegel
PS 11/W



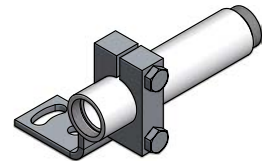
Vorsatzrohr \varnothing 35 mm
ZA 01/Q-35



Zwischenrohr \varnothing 45 mm
ZA 01/M



Zwischenrohr \varnothing 35 mm
ZA 01/Q AF 2



Befestigungsschelle
PS 11/K-35 AF 2



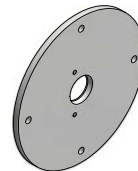
Strahlungsschutzblech
PA 20/S AF 1



Flansch
PS 01/N AF 1



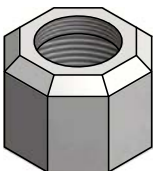
Flansch
ZA 01/I



Flansch
ZA 01/W



Flansch
DN 50



Rohrkappe
ZA 01/A AF 1



Halter
PS 11/P



Klemmschäft
ZA 01/D



Vorsatzlinse
PK 11/E (für PK 11)
PK 21/E (für PK 21/31)
PS 41/E (für PK 41/42)
PS 42/E (für PK 41/42)
PS 27/E AF 1
(für PKL 28/38/68)



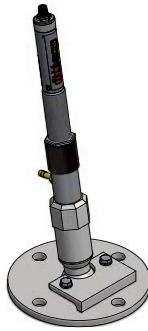
Quarz-Scheiben-
vorsatz PS 01/I AF 2
Saphir-Scheiben-
vorsatz PS 15/I
ZnS-Scheiben-
vorsatz PS 11/D AF 2

Details zum Zubehör finden Sie unter www.keller-its.de

Montagebeispiele

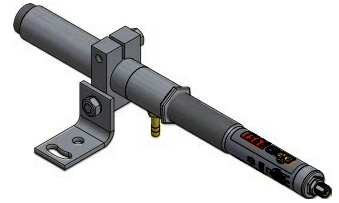
Montagekombination PK 01-006, bestehend aus:

- Isolierrohr PS 01/K
- Axialluftdüse PS 01/A
- Rohrkappe ZA 01/A
- Zwischenrohr ZA 01/M
- Staubblende ZA 01/C
- Klemmschaft ZA 01/D
- Klammer ZA 01/E
- Flansch ZA 01/I



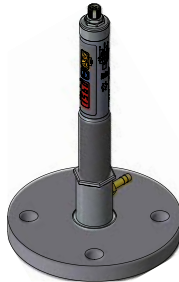
Montagekombination PK 01-007, bestehend aus:

- Axialluftdüse PS 01/A
- Vorsatzrohr ZA 01/Q-35
- Befestigungsschelle PS 11/K-35 AF2



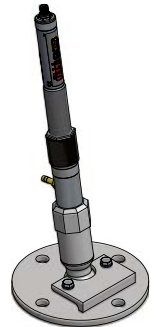
Montagekombination PK 01-011, bestehend aus:

- Axialluftdüse PS 01/A
- Reduzierung 1 1/4" auf M30x1,5
- Flansch DN 50



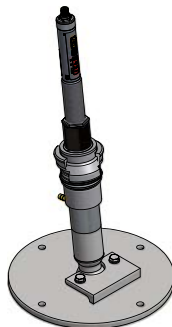
Montagekombination PK 21-001, bestehend aus:

- Isolierrohr PS 01/K
- Quarzscheibenvorsatz PS 01/I AF2
- Axialluftdüse PS 01/A
- Rohrkappe ZA 01/A
- Zwischenrohr ZA 01/M
- Staubblende ZA 01/C
- Klemmschaft ZA 01/D
- Klammer ZA 01/E
- Flansch ZA 01/I



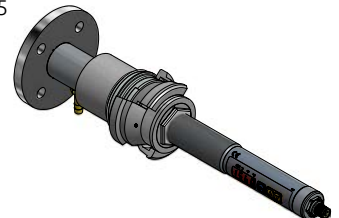
Montagekombination PK 21-002, bestehend aus:

- Wärmefalle PS 01/K
- Bajonettverschluss PS 11/N AF4
- Quarzscheibenvorsatz PS 01/I AF2
- Axialluftdüse PS 01/A AF2
- Staubblende ZA 01/C
- Zwischenrohr ZA 01/M
- Klemmschaft ZA 01/D
- Klammer ZA 01/E
- Flansch ZA 01/W



Montagekombination PK 21-004, bestehend aus:

- Quarzscheibenvorsatz PS 01/I AF2
- Bajonettverschluss PS 11/N AF5
- Axialluftdüse PS 01/A AF1
- Unterlegscheibe Ø 35 mm
- Flansch PK 20/F-70

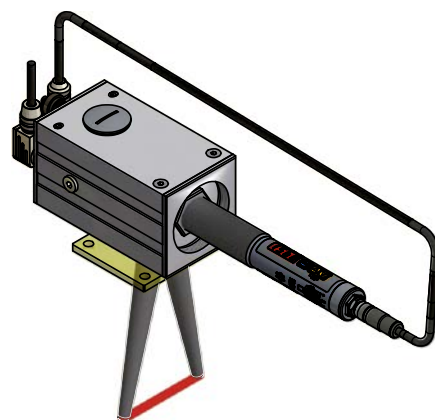
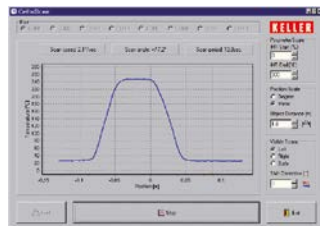


Schwenkspiegel PZ 20/X

Um das Messfeld periodisch abzulenken, lässt sich vor dem Infrarot-Thermometer ein Schwenkspiegel montieren.

Über den Analogausgang oder die RS 422-Schnittstelle des Spiegels wird die Temperatur und zusätzlich über die Schnittstelle die Messposition ausgegeben.

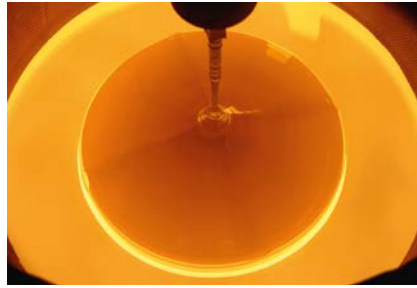
Mit der zum Lieferumfang gehörenden PC-Software CellaScan wird das Temperaturprofil online dargestellt.



Anwendungsbereiche



Asphalt- / Betonmischanlage



Kristallzüchtung



Kokerei



Drahtproduktion



Glühwendel / Metallbänder



Gießrinne



Verbrennungsanlage



Walzwerk



Hochofen / Winderhitzer



Kraftwerk



Stranggussanlage



Drehrohrföfen



Sinteranlage



Glasindustrie



Induktionserwärmung

weiteres Lieferprogramm



CellaTemp® PA

Pyrometer mit fokussierbaren Wechselobjektiven und wahlweise mit Durchblick-Visier, Laser-Pilotlicht oder Farb-Videokamera.



CellaTemp® PA-LWL

Pyrometer mit Lichtleiter, fokussierbaren Messköpfen und Laser-Pilotlicht.



CellaCast PT

Tragbares Pyrometer zur berührungslosen Temperaturmessung von flüssigen Metallen an Gießautomaten und Schmelzöfen.



CellaPort PT

Tragbare Spektral- und Quotientenpyrometer mit Durchblickvisier und USB-Schnittstelle.



CellaTemp® PX

Pyrometer mit IO-Link-Schnittstelle, fokussierbaren Wechselobjektiven und wahlweise mit Durchblick-Visier oder Laser-Pilotlicht.



CellaTemp® PX-LWL

Pyrometer mit IO-Link-Schnittstelle, Lichtleiter, fokussierbaren Messköpfen und Laser-Pilotlicht.



Mikro PV

Farbabgleich-Pyrometer zur sehr präzisen Temperaturmessung.



CellaSwitch

Kompakter Infrarot-Temperaturschalter mit 7-Segmentanzeige und Taster zur Parametrierung.

Seit 1967 entwickelt und produziert der Geschäftsbereich Infrared Thermometer Solutions (ITS) der KELLER HCW GmbH Präzisionsmessgeräte und Systemlösungen zur berührungslosen Temperaturmessung. Dank der permanenten Weiterentwicklung ist KELLER ITS heute einer der führenden Anbieter für Infrarot-Thermometer und Pyrometer weltweit.

Mit dem sehr umfangreichen Produktionsprogramm von über 250 Gerätevarianten und Systemen bietet KELLER ITS Lösungen für alle Standardanwendungen und eine Vielzahl von speziellen Messaufgaben.

Ein entscheidendes Augenmerk bei der Entwicklung und Produktion der Geräte wird gemäß der KELLER-Philosophie auf eine hohe Messgenauigkeit und Zuverlässigkeit gelegt. So gibt KELLER auf deren Erzeugnisse eine Gewährleistungsfrist von 5 Jahren.

Ein weltweites Netz an Vertriebspartnern und Servicestützpunkten sorgt für eine kompetente und persönliche Beratung vor Ort.



KELLER

Creating Solutions

infrared
temperature
solutions

ITS



- Hauptsitz
- Vertrieb und Service-Center
- Vertrieb im Ausland



 **IO-Link**

PROFI
BUS

Keller HCW GmbH
Infrared Temperature Solutions (ITS)
Carl-Keller-Straße 2-10
49479 Ibbenbüren-Laggenbeck
Germany

www.keller.de/its
Tel. +49 (0) 5451 850
Fax +49 (0) 5451 85412
its@keller.de

Vertrieb und Service-Center

Frankreich
www.keller.de/its
Tel. +33 (0) 951 453050
its@keller.de

Italien
www.giga-tech.it
Tel. +39 (0) 296489130
contatti@giga-tech.it

Österreich
www.sensotec.at
Tel. +43 313 551 650
office@sensotec.at

Russland
www.ampermetr.com
Tel. +7 343 384 55 45
info@ampermetr.com

Spanien
www.umi.es
Tel. +34 94 446 62 50
comercial@umi.es

China
www.keller-its.cn
Tel. +86 (0) 10 828 679-20
keller@germantech.com.cn

Indien
www.keller-itsindia.com
Tel. +91 (0) 98841 11025
info@keller-itsindia.com

Korea
www.ultratec.co.kr
Tel. +82 (0) 70 8282 5979
ellen@ultratec.co.kr