

KELLER

infrared
temperature
solutions

ITS

 IO-Link



Smart-Pyrometer CellaTemp® PX

zur präzisen optischen Temperaturmessung
von 0 °C bis + 3000 °C

N^o1 in terms of
ACCURACY
RELIABILITY
INNOVATION

Geräteübersicht

Kompakt-Pyrometer



Pyrometer mit Lichtleiter und optischem Messkopf



Spektral-Pyrometer			
Typ	Messbereich	Anwendung	Messfeld
PX 10	0 - 1000 °C	Nichtmetalle	○
PX 13	500 - 1600 °C	flammenbeheizte Öfen	○
PX 15	300 - 1300 °C	Glasoberflächen	○
	500 - 2500 °C		
PX 17	400 - 2000 °C	heiße CO ₂ -haltige Gase	○
PX 18	500 - 2500 °C	heiße CO-haltige Gase	○
PX 20	210 - 2000 °C	Metall, Keramik, Glasschmelzen	○
	350 - 2500 °C		
PX 28	75 - 650 °C	Aluminium, metallisch blanke Oberflächen Laser-Anwendungen	○
PX 29	150 - 800 °C	Aluminium, metallisch blanke Oberflächen Laser-Anwendungen PVD-Beschichtungsverfahren	○
	180 - 1200 °C		
	250 - 2000 °C		
PX 30	500 - 2500 °C	Metall, Keramik, bei hohen Temperaturen	○
PX 35	600 - 3000 °C	Präzise Messung von Metallen, Halbleitern	○

Spektral-Pyrometer		
Typ	Messbereich	Anwendung
PX 21	250 - 2000 °C	Metall, Keramik, Glasschmelzen
PX 31	550 - 2500 °C	Metall, Keramik, bei hohen Temperaturen
PX 36	650 - 3000 °C	Präzise Messung von Metallen, Halbleitern

Quotienten-Pyrometer			
Typ	Messbereich	Anwendung	Messfeld
PX 40	500 - 1400 °C	Metall, Zement, Kalk, Grafit, Glastropfen, Kristallzüchtung	○
	650 - 1700 °C		○
	750 - 2400 °C		○
	850 - 3000 °C		○
PX 43	600 - 1400 °C	Draht, Stangen, Heizwendel, Glühbänder	<input type="checkbox"/>
	650 - 1700 °C		<input type="checkbox"/>
	750 - 2400 °C		<input type="checkbox"/>
	850 - 3000 °C		<input type="checkbox"/>
PX 44	750 - 3000 °C	Silizium, Siliziumkarbid	○
PX 45	900 - 3200 °C	Grafitherstellung, Kristallzüchtung	○
PX 47	700 - 1700 °C	rußende Flammen	○
PX 50	500 - 1400 °C	Metall bei niedrigen Temperaturen	○
PX 60	300 - 800 °C	Metall bei sehr niedrigen Temperaturen	○
	400 - 1000 °C		
PX 64	500 - 1400 °C	CVD-Beschichtungsverfahren	○

Quotienten-Pyrometer		
Typ	Messbereich	Anwendung
PX 41	700 - 1800 °C	Metall, Zement, Kalk, Grafit, Glastropfen, Kristallzüchtung
	800 - 2400 °C	
	900 - 3000 °C	
	900 - 3000 °C	

Smart-Pyrometer CellaTemp® PX

Besondere Merkmale

- Große Messbereiche bei gleichzeitig hoher Auflösung
- modularer Aufbau: Elektronik und wahlweise bis zu 5 Optiken
- fokussierbare Optiken
- 3 Visieroptionen: Durchblick-Visier, Farb-Videokamera, Laser-Pilotlicht
- Kompakt- oder Lichtleiterausführung
- Spektral- oder Quotientenpyrometer
- 1 Analogausgang, 2 Schaltausgänge
- Quelle frei konfigurierbar
- Alle Parameter und Funktionen per Tastatur einstellbar
- moderne IO-Link Schnittstelle
- SCM-Funktion zur Verunreinigungüberwachung (im Quotienten-Pyrometer)
- ATD-Funktion zur automatischen Temperaturerfassung

Serie CellaTemp® PX

Die modular aufgebaute Geräteserie CellaTemp® PX besteht aus den Baugruppen Optik, Signalerfassung, Signalverarbeitung, Messwertausgabe und Visierhilfe.

Bei der **Optik (1)** kann je nach Größe des Messobjektes und des Messabstandes zwischen bis zu 5 Wechselobjektiven ausgewählt werden. Die Messentfernung ist über ein Schneckengewinde stufenlos und präzise über einen großen Bereich einstellbar.

Die **Messfeldblende (2)** bestimmt die Form des Messfeldes. Standardmäßig besitzen die Pyrometer ein rundes Messfeld. Die Quotienten-Pyrometer sind alternativ mit einem rechteckförmigen Messfeld ausgestattet.

Die von einem Messobjekt abgestrahlte Infrarotstrahlung wird von einem **Sensor (3)** erfasst. Dieser basiert auf der modernen Gleichlichttechnik ohne bewegte Teile. Das CellaTemp® PX ist je nach Ausführung als Spektral-Pyrometer (Einkanalsensor) oder als Quotienten-Pyrometer (Zweikanal-Sensor) verfügbar.

Eine spezielle **Signalaufbereitung (4)** in Verbindung mit der hochauflösenden AD-Wandlung im CellaTemp® PX ermöglicht die Realisierung der großen Messspannen bei gleichzeitig konstant hoher Temperaturentauflösung über den gesamten Messbereich.

Zur **Messwertausgabe (5)** verfügt das CellaTemp® PX über einen analogen Stromausgang, über zwei Schaltausgänge und über eine auf neuestem Kommunikationsstandard basierenden IO-Link Netzwerkschnittstelle.

Als **Visierhilfe (6)** stehen zur Prüfung der korrekten Fokussierung, Ausrichtung und Messfeldgröße wahlweise ein Durchblick-Visier, eine Videokamera oder ein Laser-Pilotlicht zur Auswahl.



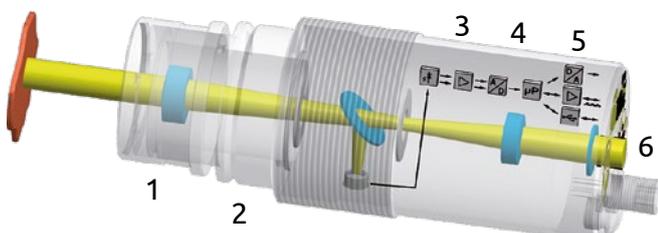
Analogausgang

Das CellaTemp® PX ist mit einem analogen Ausgang ausgestattet. Der Bediener kann die Skalierung des Ausgangs innerhalb des Grundmessbereichs frei konfigurieren.

Schaltausgänge

Die zwei unabhängigen Schaltausgänge des CellaTemp® PX sind mit den Messwerten oder der Innentemperatur in vielfältiger Weise frei konfigurierbar.

- Die Ausgänge können als Öffner, Schließer und Fensterfunktion betrieben werden.
- Damit ergeben sich verschiedene Anwendungsmöglichkeiten.
- Überwachung von Grenztemperaturen oder Temperaturbereichen.
- Signalisierung bei Überschreitung der Innentemperatur.
- Synchronisation der Messwertübertragung an eine SPS bei Verwendung der ATD-Funktion.



IO-Link Schnittstelle

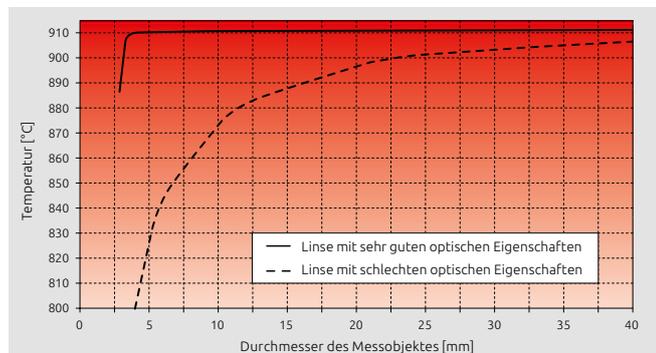
Alle Geräte der Serie CellaTemp® PX sind mit der neuen IO-Link-Kommunikationsschnittstelle nach IEC 61131-9 ausgestattet.

Vorteile der IO-Link Schnittstelle

- Standardisierte Hersteller- und Feldbusunabhängige Schnittstelle
- Kostengünstige und einfache Punkt-zu-Punkt Verbindung mit Standardleitung und Steckeranschluss
- Geringer Verdrahtungsaufwand
- Einfache Inbetriebnahme
- Störsichere Datenübertragung
- Automatische Parametrierung mit zentraler Datensicherung
- Volle Transparenz bis auf die unterste Feldebene
- Systematische Diagnosekonzepte
- Gerätetausch per Plug & Play

Optik

Bei der Pyrometrie handelt es sich um ein optisches Verfahren zur Temperaturmessung. Die Qualität der Optik hat einen großen Einfluss auf die Messgenauigkeit des Pyrometers. 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 (siehe Grafik).



Je besser die Qualität des optischen Systems eines Pyrometers ist, desto geringer ist der Messfehler bei sich ändernder Größe des Messobjektes.

Das optische System des CellaTemp® PX basiert auf einer für das sichtbare und infrarote Spektrum optimierten, hochwertigen Linse mit Antireflexbeschichtung. Zusätzlich wird durch die mechanische Konstruktion der patentierten Optik und Blenden im Strahlengang die Empfindlichkeit gegenüber Streulicht minimiert.

Die sehr guten Abbildungseigenschaften der Präzisionslinse sorgen für die hohe optische Auflösung und den sehr kleinen "Size of Source Effect". Dies garantiert eine gleichbleibend hohe Messgenauigkeit unabhängig von der Größe des Objektes und des Messabstandes.

Vorsatzlinsen

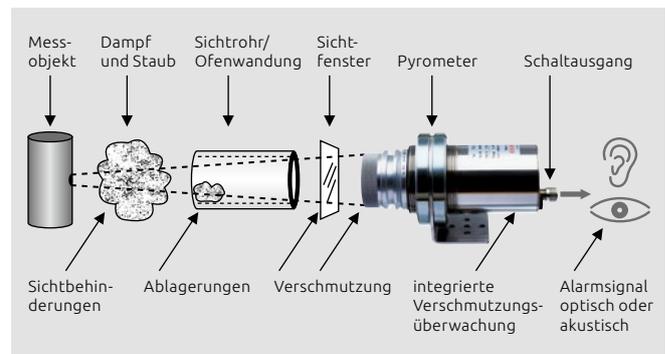
Zur Messung sehr kleiner Objekte ab $\varnothing 0,3$ mm kann zusätzlich eine Linse vor das Objektiv geschraubt werden.

Durch die Kombination der verschiedenen Gerätetypen mit den 4 Vorsatzlinsen ergeben sich zahlreiche weitere optische Abbildungsvarianten.



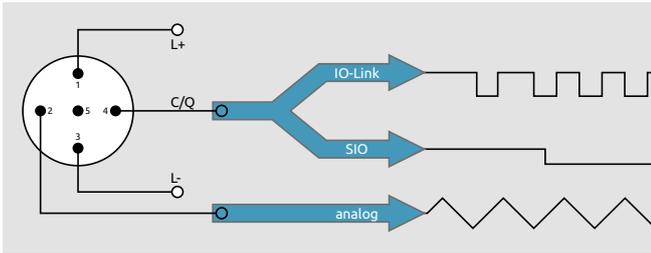
Verschmutzungsprüfung

Die Quotienten-Pyrometer sind mit einer SCM (Smart Contamination Monitoring) Funktion ausgestattet. Diese ermöglicht die Erkennung und Signalisierung einer Verschmutzung der Optik oder des Schutzfensters. Auch werden dadurch Sichtbehinderungen im Messfeld oder Ablagerungen in der Ofenöffnung erkannt. Die Empfindlichkeit des Verschmutzungsgrades ist einstellbar.



Signalisierung einer Verschmutzung im Messfeld

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-Geräte in einer Anlagensteuerung
- Abwärtskompatibel – IO-Link-Geräte 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

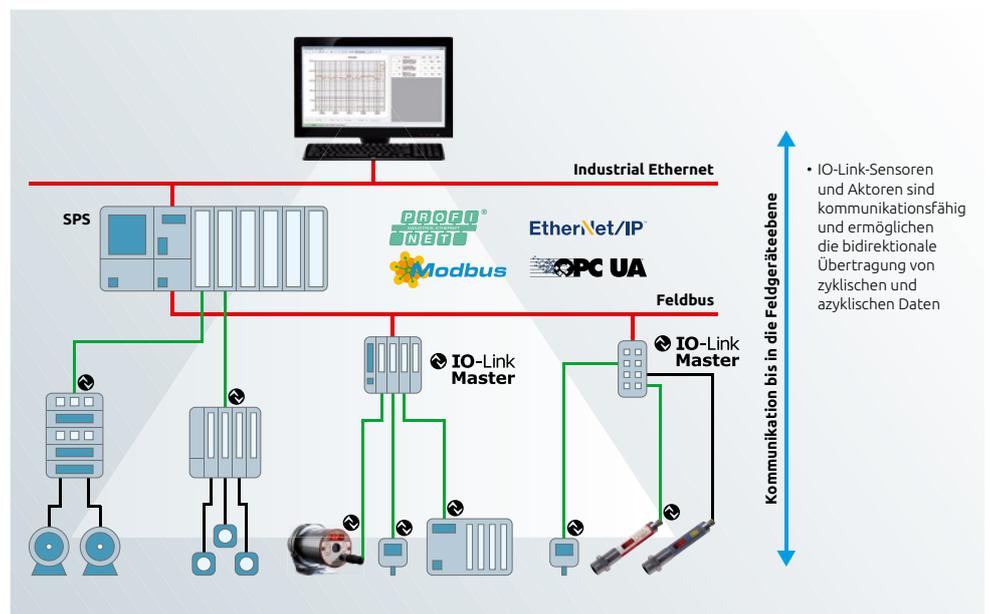
- Zentrale Parametrierung und Speicherung der Konfigurationsdaten
- Dynamische Parametrierung im laufenden Betrieb zur adaptiven Anlagensteuerung bei Rezeptur-, Material- oder Werkzeugwechsel reduziert die Stillstandszeiten und erhöht die Flexibilität und Produktionsvielfalt
- Automatische Sensorparametrierung,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



• IO-Link-Sensoren und Aktoren sind kommunikationsfähig und ermöglichen die bidirektionale Übertragung von zyklischen und azyklischen Daten

Visierhilfen der Kompaktgeräte



Durchblick-Visier

Wahlweise ist das CellaTemp® PX mit einem parallaxefreien Durchblick-Visier ausgestattet. Dank des großen Sichtfeldes lässt sich das Pyrometer einfach auf das Messobjekt ausrichten. Durch die erweiterte Pupillendistanz

des Okulars ist das Anvisieren auch für Brillenträger und mit Helm möglich.



Die Messfeldmarkierung im Sucher kennzeichnet die exakte Position und Größe des Messfeldes. Bei sehr hellen Messobjekten kann zum Schutz des Auges der Polarisationsfilter PA 20/P an das Okular geschraubt werden. Bei Geräten mit einem Messbereich $> 2000\text{ °C}$ ist der Filter standardmäßig integriert.



Laser-Pilotlicht

Als weitere Variante besitzt das CellaTemp® PX optional ein integriertes Laser-Pilotlicht. Der Laserpunkt kennzeichnet das Zentrum des Messfeldes. Der Lichtfleck ist selbst in einem Messabstand von 10 m noch gut

sichtbar. Der Laser wird per Taster oder Schnittstelle aktiviert.



Videokamera

Als dritte alternative Visierhilfe steht eine Farb-Videokamera zur Auswahl. Die HDR (High Dynamic Range) Kamera besitzt eine spezielle, automatische Belichtungsregelung, die für einen sehr großen Dynamikbereich sorgt.

Dadurch wird das Videobild stets in optimaler Helligkeit ohne Überbelichtung ausgeleuchtet.

Die weitere Besonderheit dieser Belichtungsregelung ist die TBC (Target Brightness Control) Funktion. Die Kamera ermittelt die Lichtstärke exakt im Messfeld des Pyrometers. Daher wird sowohl ein kaltes Objekt vor hellem als auch ein heißes Objekt vor dunklem Hintergrund immer in optimaler Belichtung abgebildet.

Der Weißabgleich zur Farbkorrektur ist zwischen „Automatik“ und „Tageslicht“ umschaltbar. Über das Videosignal wird direkt auch der Messwert übertragen und am angeschlossenen Bildschirm eingeblendet, ohne dass dazu ein separater PC erforderlich ist.

Eine Videoaufzeichnung des Bildes einschließlich des Messwertes bietet die Möglichkeit, Änderungen des Messobjektes visuell in Abhängigkeit der Temperatur zu erfassen und zu analysieren.

Die Messfeldmarkierung im Bild entspricht der exakten Größe des Messfeldes. Mit einer Auflösung von $5,6\text{ }\mu\text{m} / \text{Pixel}$ sind selbst kleinste Objekte gut sichtbar. Das Videosignal ist von der Versorgung potentialmäßig getrennt. Dadurch sind jegliche Art von Störeinflüssen im Bild ausgeschlossen. Die Kamera ist ohne Beeinträchtigung der Bildqualität in Umgebungstemperaturen bis 65 °C einsetzbar.



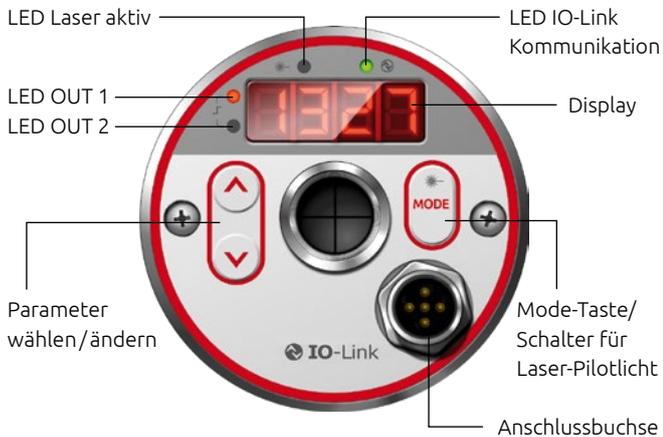
Dank der automatischen Belichtungsregelung mit TBC Funktion ist das Messfeld immer optimal ausgeleuchtet. Im Bild wird die Messfeldmarkierung und der Messwert angezeigt.



Bei deaktivierter TBC Funktion wird die Lichtstärke aus dem Mittelwert des Gesamtbildes ermittelt. Ein helles Messobjekt wird dann, wie das Bild zeigt, vor einem dunklen Hintergrund übersteuert ausgeleuchtet.

Bedienelemente

Alle Konfigurationsparameter sind direkt am Gerät im laufenden Betrieb einstellbar. Die großen Taster sind leicht zugänglich und einfach zu bedienen. Die Messwerte sind auf dem lichtstarken 8 mm LED-Display auch aus großer Entfernung gut ablesbar. Vier LEDs dienen zur Anzeige der Betriebszustände.



Einstellbare Parameter

- Messgröße und Skalierung des analogen Ausgangs
- Glättungsfilter
- Speicherbetriebsart Peak Hold, ATD
- Haltezeit des Speichers
- Emissionsgrad
- Transmissionsgrad
- Konfiguration der Schaltkontakte
- Konfiguration der ATD-Funktion
- Temperatur-Simulation
- Temperatureinheit °C / °F
- Displaysteuerung

zusätzlich beim Quotienten-Pyrometer

- Messkanal Quotient - Spektral
- Schwellwert der Verschmutzungsüberwachung
- Rußfaktor (beim CellaCombustion PX 47)

zusätzlich beim Pyrometer mit Kamera

- TBC Belichtungsregelung
- Weißabgleich
- Messstellenummer

Lieferumfang

- Pyrometer CellaTemp® PX
- Anschlusskabel VK 02/L (5 m)*
- Video-Kabel VK 02/F (5 m)* bei der Ausführung mit Kamera
- Bedienungsanleitung

i * andere Längen sind separat zu bestellen

ATD Funktion

Die ATD (Automatic Temperature Detection) Funktion dient zur automatischen Erfassung der Temperatur bei diskontinuierlich ablaufenden Prozessen. Beispielsweise lässt sich damit die Temperatur von Brammen im Walzgerüst oder Bolzen aus der Induktionserwärmung bestimmen, die sich zu beliebigen Zeiten am Pyrometer vorbei bewegen.

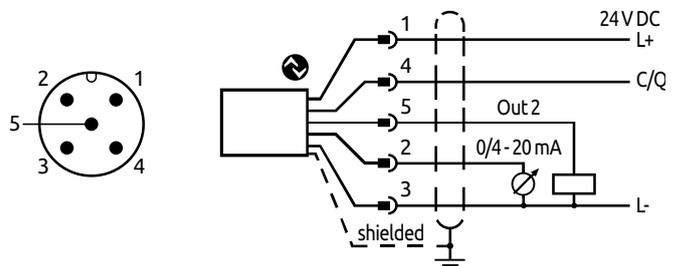
Die Messung startet beim Erkennen des heißen Objektes automatisch. Die Messzeit passt sich dynamisch an der Verweildauer des Objektes vor dem Pyrometer an oder kann manuell vorgegeben werden. Nach Ablauf der Messung steht der ermittelte Messwert am Ausgang zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung.

Service-Funktion

Über die Service-Funktion kann bei der Inbetriebnahme oder im laufenden Betrieb zur Simulation ein Temperaturwert über den Analogausgang ausgegeben werden.

Auch ohne heißes Objekt kann so die korrekte Funktion und Skalierung der nachfolgenden Messwertverarbeitung in der SPS einfach überprüft werden.

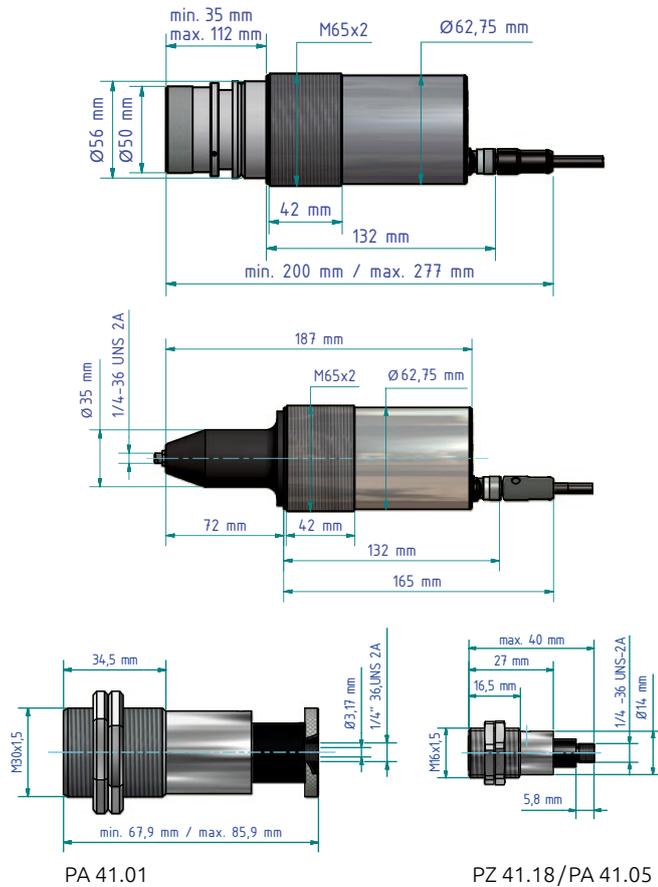
Anschlussplan



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

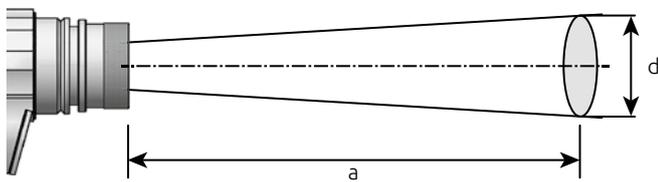
Abmessungen



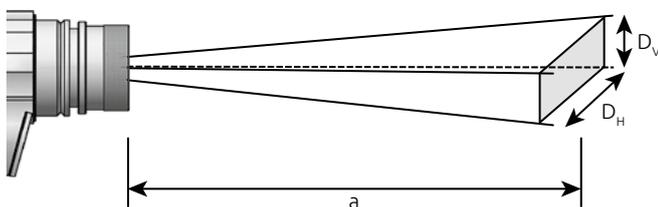
Messfeld

Bei einem Pyrometer mit fokussierbarer Optik wird die Größe des Messfeldes über das Distanzverhältnis D spezifiziert. Der Messfeld-durchmesser d im Fokusabstand ergibt sich aus der Formel:

$$d = \frac{a}{D}$$



Bei einem rechteckigen Messfeld wird das horizontale D_H und vertikale D_V Distanzverhältnis angegeben.



Technische Daten *

Pyrometer

Analogausgang

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

Schaltausgänge

- PNP Open Collector aktiv von Plus Versorgungsspannung
- Öffner oder Schließer
- Strombelastbarkeit 150 mA
- Sicherheitsabschaltung bei Überlastung ≥ 250 mA

Schnittstelle

- IO-Link V1.1 (Übertragungsrate 38400 Baud)

LED Display

- 4-digit (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

Auflösung IO-Link

- 0,1 K

Kamera

Videosignal

- Composite PAL, 1Vpp, 75 Ohm

Auflösung

- 722 x 576 Pixel

TBC-Belichtungsregelung

- automatisch über den kompletten Messbereich

Spannungsversorgung

- 18 - 32 V DC
- Welligkeit ≤ 200 mV

Stromaufnahme

- ≤ 135 mA
- ≤ 150 mA mit Laser-Pilotlicht
- ≤ 175 mA mit Videokamera

Zulässige Luftfeuchtigkeit

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

Umgebungstemperatur

- 0 - 65 °C (ohne Kühlung)

Lagertemperatur

- -20 - +80 °C

Gehäusematerial

- Edelstahl

Schutzart

- IP65 nach DIN 40050

Anschluss

- M12 Schraubverbindung 5 polig

Gewicht

- ca. 1 kg (je nach Ausführung)

* 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

Spektral-Pyrometer

Gerätetyp			Technische Daten							
Visierhilfen			Messbereich	Spektralbereich	Objektiv	Fokusbereich	Distanzverhältnis	Einstellzeit t_{98}	Messunsicherheit*	Reproduzierbarkeit
Durchblick-Visier	Video-kamera	Laser-Pilotlicht								
PX 10 ...			für nichtmetallische Messobjekte wie Keramik, Holz, Gummi, Kunststoff, Textilien, Papier							
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	0 - 1000 °C 32 - 1832 °F	8 - 14 µm	PZ 10.01	0,30 m - ∞	50 : 1	≤ 30 ms	1 % vom Messwert, mind. 2 K bezogen auf 30 ms	1 K
AF 2	AF 2/C	AF 2/L			PZ 10.05	0,15 m - 0,30 m	48 : 1			
PX 20 ...			für metallische Oberflächen, Keramiken, Glasschmelzen im mittleren Temperaturbereich							
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	210 - 2000 °C 410 - 3632 °F	1,1 - 1,7 µm	PZ 20.01	0,40 m - ∞	175 : 1	≤ 50 ms (T > 250 °C) ≤ 2 ms (T > 750 °C)	0,3 % vom Messwert, mind. 4 K	1 K
AF 2	AF 2/C	AF 2/L			PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	150 : 1			
AF 3	AF 3/C	AF 3/L			PZ 20.06	1,20 m - ∞	275 : 1			
AF 4	AF 4/C	AF 4/L			PZ 20.05	0,20 m - ∞	40 : 1			
AF 9	AF 9/C	AF 9/L	PA 20.06		0,60 m - ∞	380 : 1				
AF 5	AF 5/C	AF 5/L	PZ 20.01		0,40 m - ∞	175 : 1				
AF 6	AF 6/C	AF 6/L	PZ 20.03		0,20 m - 0,40 m	150 : 1				
AF 7	AF 7/C	AF 7/L	PZ 20.06		1,20 m - ∞	275 : 1				
AF 8	AF 8/C	AF 8/L	PZ 20.05		0,20 m - ∞	40 : 1				
AF 11	AF 11/C	AF 11/L	PA 20.06		0,60 m - ∞	380 : 1				
PX 30 ...			für metallische Oberflächen, Keramiken, Glasschmelzen im höheren Temperaturbereich							
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	500 - 2500 °C 932 - 4532 °F	0,78 - 1,06 µm	PZ 20.01	0,40 m - ∞	210 : 1	≤ 50 ms (T > 550 °C) ≤ 2 ms (T > 750 °C)	0,3 % vom Messwert, mind. 4 K	1 K
AF 2	AF 2/C	AF 2/L			PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	200 : 1			
AF 3	AF 3/C	AF 3/L			PZ 20.06	1,20 m - ∞	310 : 1			
AF 4	AF 4/C	AF 4/L			PZ 20.05	0,20 m - ∞	55 : 1			
AF 5	AF 5/C	AF 5/L			PA 20.06	0,60 m - ∞	430 : 1			

*(bei $\epsilon = 1$ und $T_a = +23$ °C)

Pyrometer für spezielle Messaufgaben

CellaTemp® PX 13

Das CellaTemp® PX 13 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.

CellaTemp® PX 15

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® PX 15 besitzt einen Sperrfilter mit einer spektralen Empfindlichkeit von 4,6 - 4,9 µm. Damit erfasst es die Temperatur aus dem oberflächennahen Bereich des Glases. Störeinflüsse wie Dickenänderungen, unterschiedliche Glassorten oder Änderungen der Luftfeuchtigkeit wirken sich bei dieser Wellenlänge nicht auf den Messwert aus.

CellaCombustion PX 17

Das CellaCombustion PX 17 misst an einer speziellen Wellenlänge, bei der heiße, kohlenstoffhaltige 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 PX 18

Das CellaCombustion PX 18 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 Kohlekraftwerken zur Anwendung.

CellaTemp® PX 28

Das CellaTemp® PX 28 ist dank einer lichtstarken Optik, einem speziellen Sensor und einer patentierten Signalauswertung in der Lage, selbst bei extrem geringer Infrarotstrahlung noch präzise Messwerte zu liefern. Das Pyrometer wird zur Messung von Metallen bei sehr niedrigen Temperaturen eingesetzt.

CellaTemp® PX 29

Das CellaTemp® PX 29 ist mit einem speziellen Sperrfilter und Sensor ausgestattet. Dadurch wird die Messung nicht durch Tageslicht oder Laserstrahlung beeinflusst. Auch auf reflektierende Fremdstrahlung durch heiße Objekte in der Umgebung reagiert das CellaTemp® PX 29

wesentlich unempfindlicher als herkömmliche, kurzweilig messenden Pyrometer. Durch die Kombinierbarkeit der Baugruppen und Optiken ergeben sich 24 Gerätevarianten. In Kombination mit den Vorsatzlinsen können sehr kleine Objekte ab Ø 0,3 mm erfasst werden. Aufgrund der großen Messbereiche und der zahlreichen optischen Variationen ist das CellaTemp® PX 29 für die verschiedensten Anwendungen in der metallverarbeitenden Industrie einsetzbar. Unter anderem kommt es bei der Temperaturmessung von Aluminium und blanken Metallen bei niedrigen Temperaturen zum Einsatz. Durch den Sperrfilter ist das CellaTemp® PX 29 zudem für eine Messung in Prozessen geeignet, bei denen Dioden-, Nd:YAG- oder CO₂-Laser zur Aufheizung eingesetzt werden, ohne dass die hohe Energie des Lasers den Messwert beeinflusst. Damit ist das Pyrometer bei PVD (physical vapour deposition) Beschichtungsverfahren einsetzbar.

CellaTemp® PX 35

Das CellaTemp PX 35 besitzt eine sehr kurzweilige und schmalbandige spektrale Empfindlichkeit. Daher reagiert das Pyrometer auf Störeinflüssen wie die Signalschwächung durch Staub, Dampf oder Rauch im Sichtfeld des Pyrometers, auf eine Verschmutzung der Schutzscheibe oder auf Emissionsgradschwankungen vom Messobjekt deutlich geringer, als ein herkömmliches Spektral-Pyrometer. Metalle besitzen die physikalische Eigenschaft, dass der Emissionsgrad bei kürzerer Wellenlänge der Strahlung und mit höherer Objekttemperatur steigt. Daher ist das CellaTemp PX 35 ideal zur präzisen Messung von Metallen und sehr heißen Objekten geeignet. Darüber hinaus wird das Pyrometer zur Messung an dünnen Halbleitern eingesetzt, da Halbleiter im dem speziellen Spektralbereich des Pyrometers sehr gute Strahlungseigenschaften besitzen. Für Wellenlängen > 1 µm ist Silizium transparent, so dass ein Standard-Pyrometer durch das Silizium die Temperatur des dahinter liegenden Materials messen würde.

CellaCrystal PX 44

Das CellaCrystal PX 44 ist für die optische Temperaturmessung bei der Produktion von Si- und SiC-Kristallen entwickelt worden. Die Kali-

brierung ist speziell auf den Züchtungsprozess abgestimmt. Dank der hybriden Signalauswertung mit einer konstant hohen Auflösung von < 0,1 K über den gesamten Messbereich und der sehr hohen Langzeitstabilität dank der Gleichlichtsensorik erfüllt das Gerät die hohen Anforderungen an die erforderliche Messgenauigkeit.

CellaCrystal PX 45

Das Quotienten-Pyrometer CellaCrystal PX 45 zeichnet sich durch einen sehr großen Messbereich von 900 – 3200 °C aus. Dank der hybriden Signalverarbeitung besitzt es über den gesamten Messbereich eine gleichbleibend hohen Signalauflösung und eine extrem hohe Langzeitstabilität. Damit ist es ideal für das Karbonisieren, Graphitieren und die Kristallzüchtung geeignet.

CellaCombustion PX 47

Das CellaCombustion PX 47 ist ein spezielles Pyrometer 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 Verschlickung der Wände der Brennkammer zu minimieren.

CellaCrystal PX 64

Das CellaCrystal PX 64 wird zur Temperaturmessung bei CVD (chemical vapour desposition) Beschichtungsverfahren eingesetzt. Aufgrund der speziellen Wellenlänge ist das Pyrometer auch bei der plasmaunterstützten Gasphasenabscheidung einsetzbar.

Pyrometer für spezielle Messaufgaben

Gerätetyp			Technische Daten							
Visierhilfen	Messbereich	Spektralbereich	Objektiv	Fokusbereich	Distanzverhältnis	Einstellzeit t ₉₈	Messunsicherheit*	Reproduzierbarkeit		
Durchblick-Visier									Video-kamera	Laser-Pilotlicht
PX 13 ... zur Messung in Verbrennungsanlagen und flammenbeheizten Öfen										
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	500 - 1600 °C 932 - 2912 °F	3,9 µm	PZ 15.03	0,80 m - ∞	45 : 1	≤ 100 ms	1 % vom Messwert	2 K
PX 15 ... für Glasoberflächen										
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	500 - 2500 °C 932 - 4532 °F	4,6 - 4,9 µm	PZ 15.03	0,80 m - ∞	70 : 1	≤ 100 ms	0,75 % vom Messwert	2 K
AF 2	AF 2/C	AF 2/L	300 - 1300 °C 572 - 2372 °F		PZ 15.03	0,80 m - ∞	45 : 1		0,75 % vom Messwert, mind. 3 K	
PX 17 ... zur Messung bei heißen, CO₂-haltigen Gasen (z. B. in gasbeheizten Kessel und Kleinfeuerungsanlagen)										
AF 1	AF 1/C	–	400 - 2000 °C 752 - 3632 °F	CO ₂ -Bande	PZ 15.03	0,80 m - ∞	75 : 1	≤ 100 ms	0,75 % vom Messwert + 1 K	2 K
PX 18 ... zur Messung bei heißen Verbrennungsgasen (z. B. in thermischen Entsorgungsanlagen und in Kohlekraftwerken)										
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	500 - 2500 °C 932 - 4532 °F	CO-Bande	PZ 15.03	0,80 m - ∞	70 : 1	≤ 100 ms	0,75 % vom Messwert	2 K

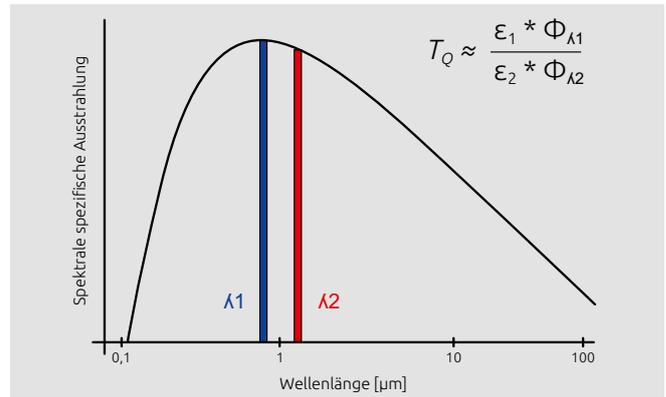
Pyrometer für spezielle Messaufgaben

Gerätetyp			Technische Daten							Messunsicherheit*	Reproduzierbarkeit
Durchblick-Visier	Video-kamera	Laser-Pilot-licht	Messbereich	Spektralbereich	Objektiv	Fokusbereich	Distanzverhältnis	Einstellzeit t ₉₈			
PX 28 ... zur Messung an Aluminium, blanken Metalloberflächen und Laser-Anwendungen											
AF 10	AF 10/C	AF 10/L	75 - 650 °C 167 - 1202 °F	1,8 - 2,4 µm	PZ 20.08	0,30 m - ∞	48 : 1	≤ 200 ms (T>75 °C) ≤ 50 ms (T>100 °C) ≤ 15 ms (T>125 °C) ≤ 2 ms (T>200 °C)	0,75 % vom Messwert, mind. 3 K	1 K	
PX 29 ... zur Messung an Aluminium, blanken Metalloberflächen, bei Laser-Anwendungen und PVD-Beschichtungsverfahren											
AF 10	AF 10/C	AF 10/L	150 - 800 °C 302 - 1472 °F	1,8 - 2,2 µm	PZ 20.08	0,30 m - ∞	48 : 1	≤ 50 ms (T>150 °C) ≤ 15 ms (T>200 °C) ≤ 2 ms (T>350 °C)	0,75 % vom Messwert, mind. 5 K	1 K	
AF 21	AF 21/C	AF 21/L	180 - 1200 °C 356 - 2192 °F		PZ 20.01	0,40 m - ∞	60 : 1	≤ 75 ms (T>180 °C)			
AF 22	AF 22/C	AF 22/L			PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	56 : 1	≤ 35 ms (T>200 °C) ≤ 5 ms (T>300 °C)			
AF 23	AF 23/C	AF 23/L			PZ 20.06	1,20 m - ∞	96 : 1	≤ 2 ms (T>600 °C)			
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	250 - 2000 °C 482 - 3632 °F		PZ 20.01	0,40 m - ∞	210 : 1	≤ 50 ms (T>250 °C) ≤ 2 ms (T>750 °C)	0,5 % vom Messwert, mind. 4 K		
AF 2	AF 2/C	AF 2/L			PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	200 : 1				
AF 3	AF 3/C	AF 3/L			PZ 20.06	1,20 m - ∞	310 : 1				
AF 4	AF 4/C	AF 4/L			PZ 20.05	0,20 m - ∞	55 : 1				
PX 35 ... zur präzisen Messung von Metallen, sehr hohen Temperaturen und Halbleitern											
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	600 - 3000 °C 1112 - 5432 °F	0,82 - 0,93 µm	PZ 20.01	0,40 m - ∞	210 : 1	≤ 50 ms (T>650 °C) ≤ 2 ms (T>850 °C)	0,3 % vom Messwert, mind. 4 K	1 K	
AF 2	AF 2/C	AF 2/L			PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	200 : 1				
AF 3	AF 3/C	AF 3/L			PZ 20.06	1,20 m - ∞	310 : 1				
AF 4	AF 4/C	AF 4/L			PZ 20.05	0,20 m - ∞	55 : 1				
AF 5	AF 5/C	AF 5/L			PA 20.06	0,60 m - ∞	430 : 1				
PX 44 ... zur Messung von Si- und SiC-Kristallen											
AF 4	AF 4/C	AF 4/L	750 - 2400 °C 1382 - 4352 °F	0,95/ 1,05 µm	PZ 20.01	0,40 m - ∞	150 : 1	≤ 10 ms (T>950 °C)	6K (< 850 °C) 0,35% + 2K (850..1500 °C) 0,5% + 2K (> 1500 °C)	2 K	
AF 7	AF 7/C	AF 7/L	850 - 3000 °C 1562 - 5432 °F		PZ 20.01	0,40 m - ∞	150 : 1	≤ 10 ms (T>1050 °C)			0,35% + 2K (< 1500 °C) 0,5% + 2K (1500..2400 °C) 1,0% (> 2400 °C)
PX 45 ... zur Messung bei der Graphitherstellung und Kristallzüchtung											
AF 1	AF 1/C	–	900 - 3200 °C 1652 - 5792 °F	0,9/ 1,05 µm	PZ 20.01	0,40 m - ∞	210 : 1	≤ 10 ms	wie bei PX 44 AF 7	2 K	
PX 47 ... zur Messung von rußenden Flammen (z. B. in Kraftwerken oder Müllverbrennungsanlagen)											
AF 1	AF 1/C	–	700 - 1700 °C 1292 - 3092 °F	0,8/ 1,05 µm	PZ 20.01	0,40 m - ∞	80 : 1	≤ 20 ms (T>650 °C) ≤ 10 ms (T>750 °C)	1 % vom Messwert	2 K	
PX 64 ... zur Messung bei CVD-Beschichtungsverfahren											
AF 2	AF 2/C	AF 2/L	500 - 1400 °C 932 - 2552 °F	1,5/ 1,9 µm	PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	75 : 1	≤ 30 ms	0,75 % vom Messwert, mind. 4 K	2 K	

*(bei ε = 1 und Ta = +23 °C)

Quotienten-Pyrometer

Die Quotienten-Pyrometer der PX-Serie erfassen die Infrarotstrahlung des Messobjektes mittels einer Doppel-Fotodiode zeit- und ortsgleich bei zwei Wellenlängen. Aus dem Verhältnis der beiden Strahlungsintensitäten wird die Temperatur ermittelt. Der Vorteil des Quotientenmessverfahrens ist, dass selbst bei einer Schwächung der vom CellaTemp® PX empfangenen Infrarotstrahlung um bis zu 90 % noch ein korrekter Messwert ermittelt wird. Auf Sichtbehinderungen im Messfeld durch Dampf, Staub und Rauch reagiert das Quotientenpyrometer wesentlich unempfindlicher, als ein herkömmliches Einkanalpyrometer. Auch wenn die Optik des Pyrometers oder das Schauglas des Ofens verschmutzt ist oder die Sichtöffnung des Ofens langsam zusetzt, hat dies bis zu einem gewissen Grad keinen Einfluss auf den Messwert. Durch die Quotientenbildung werden zudem Änderungen der Strahlungseigenschaft des Messobjektes kompensiert. Ändert sich der Emissionsgrad des Messobjektes aufgrund der Oberflächenbeschaffenheit in Abhängigkeit der Temperatur oder werden verschiedenen Produkte mit unterschiedlichen Strahlungseigenschaften

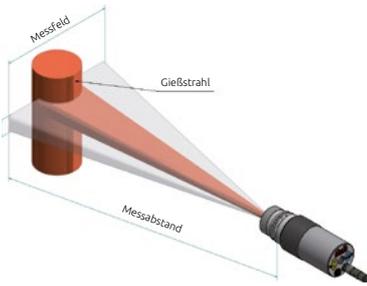


auf einer Anlage produziert, hat dies bei einer wellenlängenneutralen Änderung keinen Einfluss auf die ermittelte Temperatur.

Gerätetyp			Technische Daten							
Visierhilfen			Messbereich	Spektralbereich	Objektiv	Fokusbereich	Distanzverhältnis	Einstellzeit t ₉₈	Messunsicherheit*	Reproduzierbarkeit
Durchblick-Visier	Video-kamera	Laser-Pilotlicht								
PX 40 ...			zur Messung in der Stahl-, Keramik- oder Zementindustrie bei extremen Umgebungsbedingungen							
AF 20	AF 20/C	AF 20/L	500 - 1400 °C 932 - 2552 °F	0,95/ 1,05 µm	PZ 20.08	0,30 m - ∞	55 : 1	≤ 10 ms (T>650 °C)	1 % vom Messwert	2 K
AF 1	AF 1/C	AF 1/L			PZ 20.01	0,40 m - ∞	80 : 1			
AF 2	AF 2/C	AF 2/L	650 - 1700 °C 1202 - 3092 °F	0,95/ 1,05 µm	PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	75 : 1	≤ 20 ms (T>650 °C) ≤ 10 ms (T>750 °C)	1 % vom Messwert	2 K
AF 3	AF 3/C	AF 3/L			PZ 20.06	1,20 m - ∞	120 : 1			
AF 10	AF 10/C	AF 10/L			PZ 20.05	0,20 m - ∞	20 : 1			
AF 13	AF 13/C	AF 13/L			PZ 20.08	0,30 m - ∞	55 : 1			
AF 21	AF 21/C	AF 21/L	750 - 2400 °C 1382 - 4532 °F	0,95/ 1,05 µm	PA 20.06	0,60 m - ∞	190 : 1	≤ 10 ms (T>950 °C)	1 % vom Messwert	2 K
AF 4	AF 4/C	AF 4/L			PZ 20.01	0,40 m - ∞	150 : 1			
AF 5	AF 5/C	AF 5/L			PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	140 : 1			
AF 6	AF 6/C	AF 6/L			PZ 20.06	1,20 m - ∞	240 : 1			
AF 11	AF 11/C	AF 11/L			PZ 20.05	0,20 m - ∞	35 : 1			
AF 14	AF 14/C	AF 14/L			PZ 20.08	0,30 m - ∞	100 : 1			
AF 7	AF 7/C	AF 7/L	850 - 3000 °C 1562 - 5432 °F	0,95/ 1,05 µm	PA 20.06	0,60 m - ∞	370 : 1	≤ 10 ms (T>1050 °C)	1 % vom Messwert	2 K
AF 8	AF 8/C	AF 8/L			PZ 20.01	0,40 m - ∞	150 : 1			
AF 9	AF 9/C	AF 9/L			PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	140 : 1			
AF 12	AF 12/C	AF 12/L			PZ 20.06	1,20 m - ∞	240 : 1			
AF 15	AF 15/C	AF 15/L			PZ 20.05	0,20 m - ∞	35 : 1			
AF 18	–	–			PZ 20.08	0,30 m - ∞	100 : 1			
AF 23	AF 23/C	AF 23/L			PA 40.01	86 mm - 115 mm	250 : 1			
AF 23	AF 23/C	AF 23/L			PA 20.06	0,60 m - ∞	370 : 1			
PX 50 ...			zur Messung an Objekten mit schwankenden Emissionsgraden							
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	500 - 1400 °C 932 - 2552 °F	0,95/ 1,55 µm	PZ 20.01	0,40 m - ∞	80 : 1	≤ 30 ms	1 % vom Messwert	2 K
AF 2	AF 2/C	AF 2/L			PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	75 : 1			
AF 3	AF 3/C	AF 3/L			PZ 20.06	1,20 m - ∞	120 : 1			
AF 4	AF 4/C	AF 4/L			PZ 20.05	0,20 m - ∞	20 : 1			
PX 60 ...			zur Messung bei niedrigen Temperaturen ab 300 °C							
AF 1	AF 1/C	AF 1/L	300 - 800 °C 572 - 1472 °F	1,5/ 1,9 µm	PZ 20.08	0,30 m - ∞	39 : 1	≤ 30 ms	1 % vom Messwert	2 K
AF 11	AF 11/C	AF 11/L			400 - 1000 °C 752 - 1832 °F	PZ 20.01	0,40 m - ∞			

*(bei ε = 1 und Ta = +23 °C)

Panorama-Pyrometer® mit rechteckigem Messfeld



Das Panorama-Pyrometer® der Baureihe CellaTemp® PX 43 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 bewe-

genden Objekten wie schwingenden Drähten sicher zu erfassen. Auch bei Anwendungen mit variierender Position des Messobjektes, wie z.B. Knüppel oder Metallstangen auf einem Rollgang, liefert ein Pyrometer mit rechteckigem Messfeld zuverlässige Messwerte.

Bei sehr kleinen Objekten ist die Ausrichtung des Pyrometers mit einem rechteckigen Messfeld wesentlich einfacher durchführbar. Die Optik ist wiederum mit den Vorsatzlinsen kombinierbar, so dass der Einsatz selbst bei kleinsten Objekte (z. B. Glühdrähte) möglich ist.

Gerätetyp			Technische Daten							
Visierhilfen			Messbereich	Spektralbereich	Objektiv	Fokusbereich	Distanzverhältnis	Einstellzeit t_{98}	Messunsicherheit*	Reproduzierbarkeit
Durchblick-Visier	Video-kamera	Laser-Pilotlicht								
PX 43 ... zur Messung in der Stahl-, Keramik- oder Zementindustrie bei extremen Umgebungsbedingungen										
AF 20	AF 20/C	AF 20/L	600 - 1400 °C 1112 - 2552 °F	0,95/ 1,05 µm	PZ 20.08	0,30 m - ∞	$D_v = 150 : 1$ $D_h = 30 : 1$	≤ 10 ms (T > 650 °C)	1,5 % vom Messwert	3 K
AF 1	AF 1/C	AF 1/L			PZ 20.01	0,40 m - ∞	$D_v = 230 : 1$ $D_h = 45 : 1$			
AF 2	AF 2/C	AF 2/L			PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	$D_v = 215 : 1$ $D_h = 40 : 1$			
AF 3	AF 3/C	AF 3/L			PZ 20.06	1,20 m - ∞	$D_v = 375 : 1$ $D_h = 75 : 1$			
AF 10	AF 10/C	AF 10/L			PZ 20.05	0,20 m - ∞	$D_v = 55 : 1$ $D_h = 10 : 1$			
AF 13	AF 13/C	AF 13/L			PZ 20.08	0,30 m - ∞	$D_v = 150 : 1$ $D_h = 30 : 1$			
AF 21	AF 21/C	AF 21/L			PA 20.06	0,60 m - ∞	$D_v = 500 : 1$ $D_h = 95 : 1$			
AF 4	AF 4/C	AF 4/L	750 - 2400 °C 1382 - 4532 °F	0,95/ 1,05 µm	PZ 20.01	0,40 m - ∞	$D_v = 350 : 1$ $D_h = 50 : 1$	≤ 10 ms (T > 950 °C)	1,5 % vom Messwert	3 K
AF 5	AF 5/C	AF 5/L			PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	$D_v = 330 : 1$ $D_h = 45 : 1$			
AF 6	AF 6/C	AF 6/L			PZ 20.06	1,20 m - ∞	$D_v = 580 : 1$ $D_h = 85 : 1$			
AF 11	AF 11/C	AF 11/L			PZ 20.05	0,20 m - ∞	$D_v = 85 : 1$ $D_h = 11 : 1$			
AF 14	AF 14/C	AF 14/L			PZ 20.08	0,30 m - ∞	$D_v = 230 : 1$ $D_h = 34 : 1$			
AF 17	–	–			PA 40.01	86 mm - 115 mm	$D_v = 380 : 1$ $D_h = 80 : 1$			
AF 22	AF 22/C	AF 22/L			PA 20.06	0,60 m - ∞	$D_v = 730 : 1$ $D_h = 105 : 1$			
AF 7	AF 7/C	AF 7/L			PZ 20.01	0,40 m - ∞	$D_v = 350 : 1$ $D_h = 50 : 1$			
AF 8	AF 8/C	AF 8/L			PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	$D_v = 330 : 1$ $D_h = 45 : 1$			
AF 9	AF 9/C	AF 9/L			PZ 20.06	1,20 m - ∞	$D_v = 580 : 1$ $D_h = 85 : 1$			
AF 12	AF 12/C	AF 12/L			PZ 20.05	0,20 m - ∞	$D_v = 85 : 1$ $D_h = 11 : 1$			
AF 15	AF 15/C	AF 15/L			PZ 20.08	0,30 m - ∞	$D_v = 230 : 1$ $D_h = 34 : 1$			
AF 18	–	–			PA 40.01	86 mm - 115 mm	$D_v = 380 : 1$ $D_h = 80 : 1$			
AF 23	AF 23/C	AF 23/L	PA 20.06	0,60 m - ∞	$D_v = 730 : 1$ $D_h = 105 : 1$					
			850 - 3000 °C 1562 - 5432 °F	0,95/ 1,05 µm	PZ 20.01	0,40 m - ∞	$D_v = 350 : 1$ $D_h = 50 : 1$	≤ 10 ms (T > 1050 °C)	1,5 % vom Messwert	3 K
					PZ 20.03	0,20 m - 0,40 m	$D_v = 330 : 1$ $D_h = 45 : 1$			
					PZ 20.06	1,20 m - ∞	$D_v = 580 : 1$ $D_h = 85 : 1$			
					PZ 20.05	0,20 m - ∞	$D_v = 85 : 1$ $D_h = 11 : 1$			
					PZ 20.08	0,30 m - ∞	$D_v = 230 : 1$ $D_h = 34 : 1$			

*(bei $\epsilon = 1$ und $T_a = +23$ °C)

Spektral-/Quotienten-Lichtleiter-Pyrometer



Bei einem Lichtleiter-Pyrometer sind die Optik und Elektronik von einander getrennt. Ein Lichtleiter überträgt die Infrarotstrahlung vom Messkopf zur Elektronik. Der Messkopf ist ohne Kühlung in Umgebungstemperaturen bis 250 °C einsetzbar.

Das Pyrometer verfügt über einen integrierten Laser. Im Fokusabstand zeigt das Pilotlicht die exakte Größe des Messfeldes an. Damit lässt sich die Messposition und Einstellung der Fokussierung exakt überprüfen.

Die Länge des Lichtleiters kann bis zu 50 m betragen, so dass die Elektronik in sicherer Entfernung installiert werden kann. Der Lichtleiter ist sowohl am Messkopf als auch an der Elektronik mittels schraubbarem FSMA-Stecker lösbar. Der Lichtwellenleiter besitzt eine metallisierte Ummantelung, um ihn vor mechanischer Beschädigung zu schützen.

Auch bei hohen elektromagnetischen Feldern oder beengten Platzverhältnissen kommt das Lichtleiter-Pyrometer zum Einsatz. Je nach Größe des Messobjektes und des Messabstandes stehen 3 Messköpfe zur Auswahl.

Gerätetyp	Technische Daten									
Ausführung	Messbereich	Spektralbereich	Messkopf	Fokusbereich	Distanzverhältnis	Messverfahren	Einstellzeit t ₉₈	Messunsicherheit*	Reproduzierbarkeit	
PX 21 ...	für metallische Oberflächen, Keramiken, Glasschmelzen im mittleren Temperaturbereich									
AF 11	250 - 2000 °C 482 - 3632 °F	1,1 - 1,7 µm	PA 41.01	0,20 m - ∞	180 : 1	Spektral	≤ 50 ms (T>300 °C) ≤ 2 ms (T>800 °C)	0,75 % vom Messwert, mind. 4 K	2 K	
AF 21			PA 41.05	0,12 m - ∞	100 : 1					
AF 22			PZ 41.18	33 mm - 45 mm	50 : 1					
PX 31 ...	für metallische Oberflächen, Keramiken, Glasschmelzen im höheren Temperaturbereich									
AF 11	550 - 2500 °C 1022 - 4532 °F	0,78 - 1,06 µm	PA 41.01	0,20 m - ∞	190 : 1	Spektral	≤ 50 ms (T>600 °C) ≤ 2 ms (T>800 °C)	0,75 % vom Messwert	2 K	
AF 21			PA 41.05	0,12 m - ∞	100 : 1					
AF 22			PZ 41.18	33 mm - 45 mm	50 : 1					
PX 36 ...	zur präzisen Messung von Metallen, sehr hohen Temperaturen und Halbleitern									
AF 11	650 - 3000 °C 1202 - 5432 °F	0,82 - 0,93 µm	PA 41.01	0,20 m - ∞	190 : 1	Spektral	≤ 50 ms (T>680 °C) ≤ 2 ms (T>900 °C)	0,75 % vom Messwert	2 K	
AF 21			PA 41.05	0,12 m - ∞	100 : 1					
AF 22			PZ 41.18	33 mm - 45 mm	50 : 1					
PX 41 ...	zur Messung in der Stahl-, Keramik- oder Zementindustrie bei extremen Umgebungsbedingungen									
AF 211	700 - 1800 °C 1292 - 3272 °F	0,95 - 1,05 µm	PA 41.01	0,20 m - ∞	110 : 1	Quotient	≤ 20 ms (T>850 °C)	1,5 % vom Messwert	3 K	
AF 221			PA 41.05	0,12 m - ∞	50 : 1					
AF 222			PZ 41.18	33 mm - 45 mm	36 : 1					
AF 11	800 - 2400 °C 1472 - 4352 °F		PA 41.01	0,20 m - ∞	190 : 1		Quotient			≤ 20 ms (T>950 °C)
AF 21			PA 41.05	0,12 m - ∞	100 : 1					
AF 22			PZ 41.18	33 mm - 45 mm	50 : 1					
AF 111	900 - 3000 °C 1652 - 5432 °F		PA 41.01	0,20 m - ∞	190 : 1		Quotient			≤ 20 ms (T>1050 °C)
AF 121			PA 41.05	0,12 m - ∞	100 : 1					
AF 122			PZ 41.18	33 mm - 45 mm	50 : 1					

*(bei ε = 1 und Ta = +23 °C)

Zubehör



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



Befestigungswinkel
mit 2 Wellenmuttern
PA 11/U



Montagewinkel
PA 11/K



Schelle
PZ 20/L: Ø 70 mm
PZ 20/N: Ø 65 mm



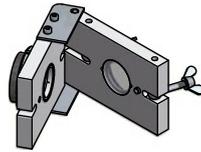
Axialluftdüse
PZ 20/A



Scheibenvorsatz
PA 10/I (ZnS-Scheibe)
PA 15/I (Saphir-Scheibe)
PA 20/I (Quarz-Scheibe)



Schnellkupplung
PA 10/C (ZnS-Scheibe)
PA 15/C (Saphir-Scheibe)
PA 20/C (Quarz-Scheibe)



Scheibenscharnier
PZ 10/I (ZnS-Scheibe)
PZ 15/I (CaF2-Scheibe)
PZ 20/I (Quarz-Scheibe)



Halterung mit Flansch
PB 08/Q AF1 (Halterung)
PB 08/R AF1 (Flansch)



Lichtring
PZ 10/P



Kugelflansch
PB 08/I



Zwischenrohr
PZ 20/C



Schutzgehäuse
geschlossen PA 40/M



Kühlgehäuse
offen PA 20/B



Kühlgehäuse
geschlossen PA 20/M



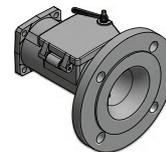
Kühlgehäuse
PA 20/M AF2 für
Pyrometer mit Kamera



Vorsatzlinse
PZ 20/O



Schutzscheibe
PZ 10/I AF 1 (ZnS-Scheibe)
70146 (Quarz-Scheibe)



Flanschrohr
PB 08/M AF1



Anschlusskopf
PB 08/N



Umlenkspiegel
PA 20/E



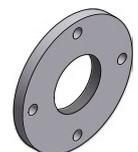
Staubblende
PZ 10/T (35 mm)
PZ 20/T (20 mm)



Zwischenrohr mit Stutzen
PZ 40/C



Zwischenrohr
PZ 20/J



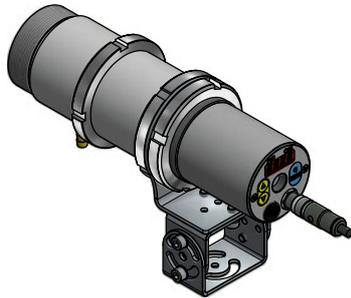
Anbaufansch
PZ 20/F

Montagebeispiele

Montagekombination PA 20-006

bestehend aus:

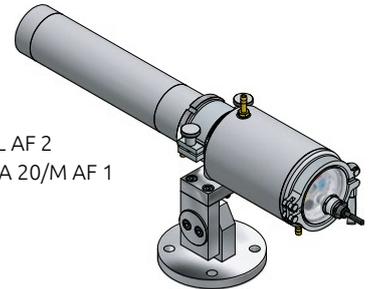
- Axialluftdüse PZ 20/A
- Zwischenrohr PZ 20/J
- Befestigungswinkel PA 11/U
- Montagewinkel verstellbar PA 11/K



Montagekombination PA 83-010 für Standmontage

bestehend aus:

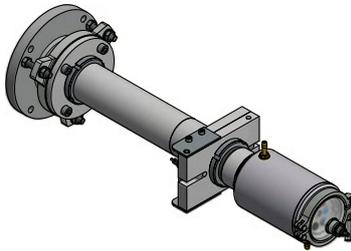
- Staubblende PZ 10/T
- Zwischenrohr PZ 20/C
- Axialluftdüse PZ 20/A
- Befestigungsschelle PZ 20/L AF 2
- Kühlaromatik, geschlossen PA 20/M AF 1
- Schlauchtülle G1/8"
- Halterung PB 08/Q AF 1
- Flansch PB 08/R AF 1



Montagekombination PA 20-027 für Ofenmontage

bestehend aus:

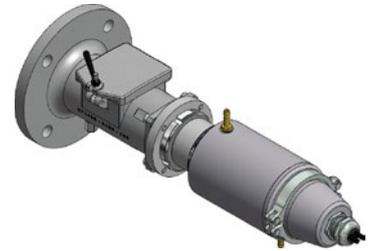
- Kühlaromatik PA 20/M AF 1
- Quarzscheibenscharnier PZ 20/I
- Axialluftdüse PZ 20/A
- Zwischenrohr PZ 20/C
- Anbauflansch PZ 20/F
- Staubblende PZ 20/S
- Kugelflansch PB 08/I



Montagekombination PA 20-077 für Winderhitzer

bestehend aus:

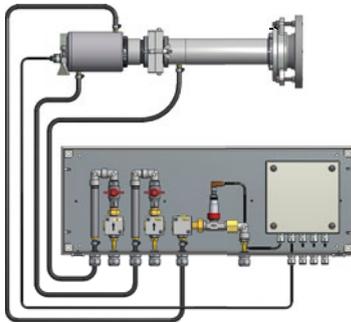
- Kühlaromatik, geschlossen PA 20/M AF 2
- Flansch PB 08/O AF 1
- Flanschrohr PB 08/M AF 1



Montagekombination PA 20-065 für Druckluft z. B. für die Zementindustrie

bestehend aus:

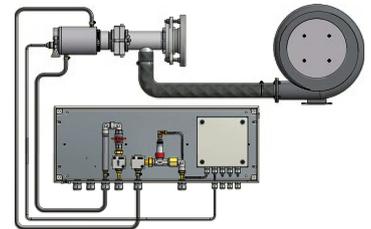
- Kühlaromatik PA 20/M AF 1
- Quarzscheibenscharnier PZ 20/I
- Axialluftdüse PZ 20/A
- Zwischenrohr PZ 20/C
- Anbauflansch PZ 20/F
- Staubblende PZ 20/S
- Kugelflansch PB 08/I
- Schlauchschelle 10-16 mm
- Industrieschlauch GP40
- Montageplatte im Wandgehäuse SK 613 mit Durchflusswächter



Montagekombination PA 20-066 für Gebläseluft z. B. für die Zementindustrie

bestehend aus:

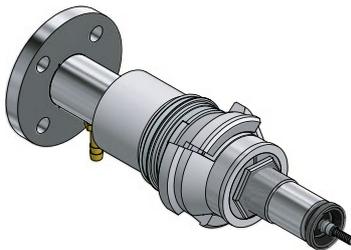
- Kühlaromatik PA 20/M AF 1
- Quarzscheibenscharnier PZ 20/I
- Zwischenrohr mit Stutzen PZ 40/C
- Anbauflansch PZ 20/F
- Kugelflansch PB 08/I
- Gebläse PB 08/F AF 3
- Aluminium-Schlauch PB 08/L
- Schlauchschellen 10-16 mm und 50-70 mm
- Industrieschlauch GP40
- Montageplatte im Wandgehäuse SK 749 mit Durchflusswächter



Montagekombination der Lichtleiter-Ausführung PA 21-001 für Ofenmontage

bestehend aus:

- Quarzscheibenvorsatz PS 01/I AF 2
- Bajonettverschluss PS 11/N AF 5
- Axialluftdüse PS 01/A AF 1
- Unterlegscheibe Ø 35 mm
- Flansch PS 01/N



Montagekombination PA 20-001 mit Schwenkspiegel für Standmontage

bestehend aus:

- Schwenkspiegel PZ 20/X AF 5
- Zwischenrohr PZ 20/J
- Befestigungsschelle PZ 20/L AF 2
- Befestigungswinkel PZ 20/U AF 2
- Schutzscheibe M62x0,75

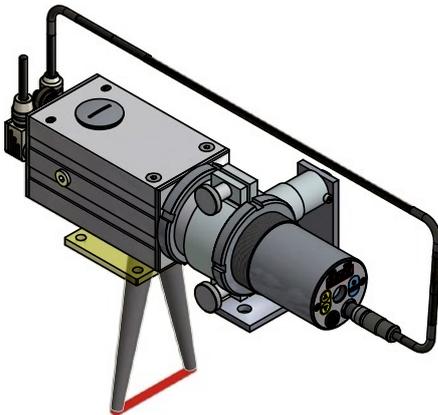


Sonderzubehör

Schwenkspiegel PZ 20/X

Um das Messfeld periodisch abzulenken, lässt sich vor dem Pyrometer ein Schwenkspiegel montieren.

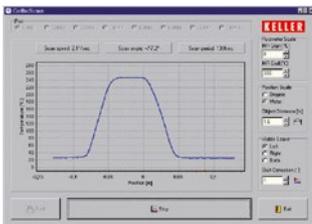
Über den Analogausgang oder die RS 422-Schnittstelle des Spiegels wird die Temperatur und die Messposition ausgewertet.



Damit ergeben sich u.a. folgende Anwendungen:

- „Hot Spot“ Erkennung auf Transportbändern
- Messung an schwingenden Drähten
- Temperatur-Profilmessung von Blechen und Brammen
- Messung von Objekten bei variierender Größe oder Position auf dem Rollgang

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



Schnittstellenumsetzer/Video Encoder

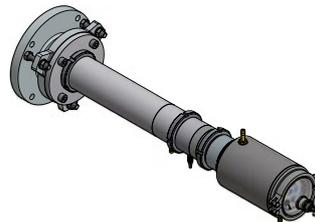


Video Encoder SU 08
Video <-> Ethernet

Lichtring PZ 10/P



In einem dunklen Ofen ist es oft nicht möglich, die Messstelle zu sehen. Die Montage einer externen Lichtquelle durch eine zweite Öffnung ist schwierig und mit hohem Aufwand verbunden. Vielfach wird daher die Sichtkontrolle nur bei der Inbetriebnahme durchgeführt. Eine Überprüfung im laufenden Produktionsprozess ist dann nicht mehr möglich.



Der Lichtring dient dazu, bei der Messung in einem geschlossenen Ofen die Messstelle durch die selbe Öffnung auszuleuchten, durch die das Pyrometer schaut.

Dazu wird der Lichtring fest in die Armaturenkombination eingebaut.

Mit Hilfe des Lichtringes ist es möglich, die korrekte Ausrichtung und Fokussierung des Pyrometers bei der Inbetriebnahme oder routinemäßigen Sichtkontrolle zu überprüfen.

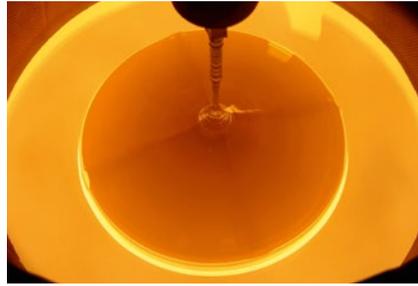
Bei Verwendung eines Pyrometers mit Videokamera lässt sich die Messstelle auf einem Monitor im Leitstand sehr einfach jederzeit kontrollieren.



Anwendungsbereiche



Asphalt- / Betonmischanlage



Kristallzüchtung



Kokerei



Drahtproduktion



Glühwendel / Metallbänder



Gießrinne



Verbrennungsanlage



Walzwerk



Hochofen / Winderhitzer



Kraftwerk



Stranggussanlage



Drehrohrfurnen



Sinteranlage



Glasindustrie



Induktionserwärmung

weiteres Lieferprogramm



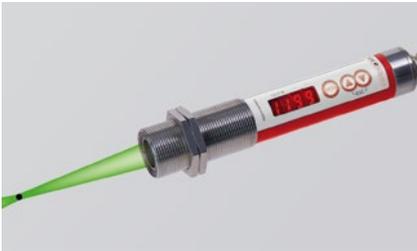
CellaPort PT

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



CellaCast PT

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



CellaTemp® PK(L)

Kompaktes Infrarot-Thermometer, besonders geeignet für beengte Produktionsanlagen, optional mit LED-Pilotlicht.



CellaTemp® PKF

Kompaktes Infrarot-Thermometer mit Lichtleiter und optischem Messkopf.



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