

# **Bedienungsanleitung User Manual**

## **Piros Pyrometer OKSG L S18.194 S10**





## Allgemeines

Wir freuen uns, dass Sie sich für ein Proxitron Pyrometer der Serie OKSG L zur berührungslosen Temperaturmessung entschieden haben.

Damit Sie dieses Gerät bestimmungsgemäß einsetzen und bedienen können, bitten wir Sie, diese Bedienungsanleitung sorgfältig zu lesen. Sie enthält alle wichtigen Informationen, um eine sichere und langlebige Arbeitsweise des Pyrometers zu gewährleisten.

## Hinweise und Sicherheitsbestimmungen

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Pyrometer dient ausschließlich zur berührungslosen Temperaturmessung.

Ein nicht bestimmungsgemäßer Einsatz, welcher der Beschreibung in dieser Bedienungsanleitung widerspricht, kann zum Verlust jeglicher Gewährleistungsansprüche gegenüber dem Hersteller führen.

### Bedienung und Wartung

Die Bedienung des Pyrometers ist nur Fachpersonal erlaubt, das vor Inbetriebnahme eine Einweisung in die Installation und Anwendung des Gerätes erhalten hat. Diese Anweisung sollte durch den fachlichen Vorgesetzten erfolgen oder kann nach Absprache mit der PROXITRON GmbH geschehen.

### Eigenmächtige Umbauten und Veränderungen am Gerät

Soweit nicht vom Hersteller schriftlich genehmigt, ist es untersagt, technische Veränderungen am Gerät vorzunehmen. Sollte dem zuwider gehandelt werden, übernimmt der Hersteller keine Haftung für eventuell daraus entstehende Schäden. Des Weiteren führt dies automatisch zum Verlust jeglicher Gewährleistungsansprüche.

### Umweltschutzaspekte und Entsorgung

Die bei den Pyrometern verwendeten Linsen bzw. deren Beschichtungen können gesundheitsgefährdende Stoffe enthalten, die bei bestimmungsgemäßem Einsatz unschädlich sind. Das Gerät darf nicht dem normalen Hausmüll beigefügt werden, sondern muss fachgerecht entsorgt werden. Schicken Sie bei Bedarf das Pyrometer zur Entsorgung an die PROXITRON GmbH zurück.



Entsorgung (nach Richtlinie 2002/96/EG)

## **Wartung und Pflege**

Das Gerät besitzt keine Teile, die einer Wartung unterliegen.

Achtung: Die Linse kann bei leichter Verschmutzung mit trockener, ölfreier Druckluft gereinigt werden. Bei stärkerer Verschmutzung verwendet man am besten ein weiches, trockenes Tuch, wie es auch bei der Reinigung von Kameraobjektiven zum Einsatz kommt.

## **Verpackungsvorschriften und Lagerung**

Steht die Originalverpackung nicht mehr zur Verfügung, ist zum Transport des Gerätes ein mit stoßdämpfendem Material ausgelegter Karton zu verwenden. Bei Überseeversand oder längerer Lagerung in hoher Luftfeuchtigkeit sollte das Gerät durch eine verschweißte Folie gegen Feuchtigkeit geschützt werden (evtl. Silikagel beilegen). Die Optik sollte mit der Schutzkappe oder mit einer Folie separat geschützt werden.

## **Gewährleistung**

Die PROXITRON GmbH wird defekte Teile, die durch Fehler im Design oder der Herstellung begründet sind, während der ersten zwei Jahre ab Verkaufsdatum ersetzen oder reparieren. Davon abweichende Regelungen können schriftlich beim Kauf des Gerätes vereinbart werden. Wenn einer Rücksendung zur Garantiereparatur zugestimmt worden ist, schicken Sie bitte das Gerät an die PROXITRON GmbH zurück.

Die Garantie erlischt, wenn das Gerät ohne vorherige schriftliche Zustimmung von PROXITRON geöffnet, auseinander genommen, verändert oder anderweitig zerstört wurde. Die Garantie erlischt auch, wenn das Gerät falsch angewendet oder unter Bedingungen benutzt oder gelagert wurde, die nicht der Spezifikation in den Technischen Daten entsprechen.

Die PROXITRON GmbH haftet nicht für Zerstörungen, Verluste, einschließlich Gewinnverluste, und Folgeschäden, die bei der Nutzung des Gerätes eventuell entstehen oder die aus Defekten bei Design und Herstellung des Gerätes resultieren.

Der Verkäufer übernimmt keine Garantie, dass das Gerät für eine beim Kunden vorgesehene spezielle Applikation einsetzbar ist.

## **Urheberrechte**

Alle Rechte und Änderungen vorbehalten. Die Änderung der in diesen Unterlagen enthaltenen Angaben und technischen Daten, auch ohne vorherige Ankündigung, bleibt vorbehalten.

Ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Herstellers darf kein Teil dieser Unterlagen vervielfältigt, verarbeitet, verbreitet oder anderweitig übertragen werden.

Es wird keine Garantie für die Richtigkeit des Inhalts dieser Unterlagen übernommen.

## **Erklärung**

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behält sich PROXITRON GmbH vor.

## Umgang mit Lichtleitern

### Minimal zulässige Biegeradien:

kurzzeitig, lokal:	50 mm (200 µm-Faser)	75 mm (400 µm-Faser)
dauernd:	120 mm (bis max. 50°C)	> 200 mm (über 50°C)

**Ständige Bewegungen** möglichst vermeiden!  
(ggf. Biegeradius >> 200 mm und frei von Zugkräften)

**Keine Zugkräfte! Keine Knoten oder Schleifen! Nicht verdrillen! Nicht knicken!**  
**Nicht um scharfe Ecken führen! Separate Kabelkanäle und Führungen verwenden, um die Biegeradien einzuhalten.**

Lichtleiterstecker ständig mit Staubschutzkappen schützen!

**Keine Querkräfte** in der Nähe (< 250 mm) der Stecker!

**Bei Lichtwellenleiter mit 90°-Bogen den Stecker am Optikkopf erst festziehen, nachdem der Lichtwellenleiter von Querbewegungen geschützt wurde!**

**Max. Anzugsmoment** der Stecker: 0,2 ... 0,5 Nm

**Lichtleiter arretieren, bevor** sie mit dem Gerät oder Optikkopf verbunden werden.  
Frei hängende Lichtleiter, besonders bei senkrechtem Einbau alle 500 mm arretieren!

Bei Austausch des Lichtleiters sollte eine Nachkalibrierung erfolgen.



# Einführung

## Lieferumfang

- OKSG\_L
- 

**Hinweis:** Anschlusskabel, Lichtwellenleiter und Vorsatzoptik sind nicht im Standardlieferumfang enthalten. Bitte bestellen Sie die erforderlichen Kabel in der von Ihnen gewünschten Spezifikation separat

## Anwendungsbereich

Das digitale Pyrometer OKSG\_L ist speziell für den Industrieinsatz in der Glasproduktion konzipiert.

Es eignet sich für Hochtemperaturmessungen ab 600 °C speziell an flüssigem Glas.

Durch den soliden Aufbau im robusten Alugehäuse mit Monofaser-Lichtwellenleiter, speziellem Zubehör wie Luftblasvorsatz und verschiedenen Schutzrohren, ist der Einsatz selbst unter rauen Bedingungen und Umgebungstemperaturen bis 250 °C möglich.

An die spezielle Optik für den Lichtwellenleiter können Luftblasvorsätze mit Inconel-Rohren oder Keramik-Rohren unterschiedlicher Längen montiert werden.

Die Schraubkappe mit Linse ist leicht zu reinigen und ggf. austauschbar.

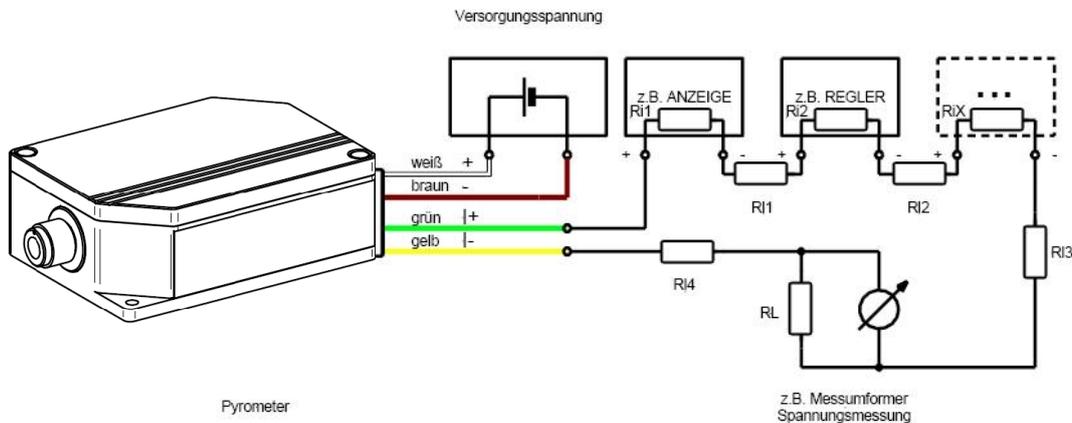
Das OKSG\_L verfügt über eine integrierte, galvanisch getrennte USB-Schnittstelle. Das Gerät kann zur Parametrierung über die USB-Schnittstelle auch ohne zusätzliche 24 V Spannungsversorgung betrieben werden. In dieser Betriebsart ist der 4...20 mA Analogausgang nicht nutzbar.

Das OKSG\_L verfügt über eine galvanisch getrennte RS-485 Schnittstelle. Das Gerät ist somit busfähig und verwendet das Modbus RTU Protokoll. Das Modbus Protokoll wird im Dokument Kommunikationsbeschreibung detailliert beschrieben. Über einen Schnittstellenadapter RS-485 zu USB (Zubehör) kann das Gerät an einen PC angeschlossen werden. Durch den Anschluss an einen PC können Parameter wie Teilmessbereich, Speichereinstellungen und Einstellzeit optimal an die Anwendungen angepasst werden. Der am Gerät eingestellte Emissionsgrad kann zu Kontrollzwecken ausgelesen werden.

## Funktionsprinzip

Das OKSG\_L ist ein Gerät in 4-Leiter Technik. Neben den Anschlüssen zur Stromversorgung sind zwei weitere Leitungen zur Übertragung des Messsignals vorhanden. Die Infrarotstrahlung des Messobjektes wird im Detektor in ein elektrisches Signal umgewandelt. Dieses wird digital weiterverarbeitet und in das temperaturlineare Standardsignal 0/4 bis 20 mA umgewandelt. Die Stromübertragung des Messsignals ist insbesondere für die Überbrückung von großen Distanzen geeignet. Im Gegensatz zur Spannungsübertragung des Messsignals wird durch den Strombetrieb der Einfluss von elektromagnetischen Störungen auf das Messsignal minimiert (niederohmiger Empfängereingang).

Zusatzgeräte wie z.B. eine Digitalanzeige oder Regler, die das Ausgangssignal 0/4 bis 20 mA verarbeiten, können in die Stromschleife integriert werden. Dabei ist, wie unten beschrieben, darauf zu achten, dass die maximale Bürde  $R_{Bürde} = 500 \Omega$  nicht übersteigt.



Blockschaltbild Stromschleife allgemein

$$R_{Bürde} = R_{i1} + R_{i2} + R_{iX} + R_{l1} + R_{l2} + R_{l3} + R_{l4} + R_L$$

$R_i$  Innenwiderstände der angeschlossenen Geräte

$R_l$  Leitungswiderstände  $R_l = \frac{\rho \cdot l}{A}$

$R_L$  Lastwiderstand

$\rho$  spezifischer elektrischer Widerstand  $Cu \ 0,0178 \ \Omega \cdot \frac{mm^2}{m}$

$l$  Leitungslänge (Kabellänge \* 2)

$A$  Leiterquerschnitt

Beispiel:  $R_l$  bei 100 m Kabellänge und  $A = 0,25 \text{ mm}^2$  ca.  $15 \ \Omega$

## Grundlagen

Jeder reale Körper sendet entsprechend seiner Oberflächentemperatur Infrarotstrahlung aus, deren Intensität meist geringer als die eines ideal strahlenden Schwarzen Strahlers gleicher Temperatur ist. Das Verhältnis der Strahlungen wird durch den Emissionsgrad  $\epsilon$  charakterisiert. Emissionsgradtabellen sind in /5/ zu finden.

Das Pyrometer OKSG\_L wurde speziell für den Industrieinsatz in der Glasproduktion konzipiert für Temperaturmessungen ab  $600 \text{ °C}$  speziell an flüssigem Glas entwickelt. Glas ist ein transparenter Stoff, d. h. die Strahlung kommt überwiegend aus dem Volumen des Glases. Die Sichttiefe  $X_{99}$  des Pyrometers, bzw. die maximale Glastiefe aus der das Pyrometer Strahlung empfängt, ist von der Absorption des Glases im wirksamen Spektralbereich des Pyrometers bestimmt. Die Absorption ist stark von der Messtemperatur abhängig.

Bei Glasdicken  $\geq X_{99}$  wird der Transmissionsgrad vernachlässigbar; nach dem Kirchhoffschen Gesetz ergibt sich dann für den Emissionsgrad:  $\epsilon = 1 - \varphi$ . Für Glas liegt der Reflexionsgrad ( $\varphi$ ) im Spektralbereich  $0,5 \dots 8 \ \mu\text{m}$  nahezu konstant bei  $4 \dots 5\%$ , so dass für Glas  $\geq X_{99}$  ein Emissionsgrad von  $0,95 \dots 0,96$  gilt. /7/

Bei geringeren Glasdicken (z.B. im Glasfeeder) kommt die Strahlung zunehmend vom Schamottbett der Glaswanne. Werden Glaspfropfen mit geringerer Dicke gemessen, muss ein geringerer Emissionsgrad eingestellt werden. Vergl. /6/

Glasart	Glastemperatur in °C	Sichttiefe $X_{99}$ in mm
Fensterglas	20	95
	1300	192
Grünglas	20	8
	1250	12
Borosilikatglas	27	21000
	600	170
	1000	300
	1200	550

Beispielhafte Sichttiefen  $X_{99}$  für den Spektralbereich 0,8 ... 1,1  $\mu\text{m}$  nach /7/

/1/ Lieneweg, F.: Handbuch der technischen Temperaturmessung. Verlag Vieweg, Braunschweig, 1976

/2/ Walther, L.; Gerber, D.: Infrarotmesstechnik. Verlag Technik, Berlin 1981

/3/ Stahl, K.; Miosga, G.: Infrarottechnik. Hüthig Verlag Heidelberg, 1986

/4/ VDI/VDE 3511 Blatt 4, Technische Temperaturmessung Strahlungsthermometer

/5/ Touloukian, Y.S.: Thermophysical Properties of Matter: The TPRC Data Series, Purdue University, Thermophysical Properties Research Center Staff, R. Browker, 1975, 1991: Vol. 8. Thermal Radiative Properties: Nonmetallic Solids.

/6/ Maciejewicz, N.: Pyrometrische Temperaturmessungen in Glasschmelzöfen, Wannen, Speisern und im Bereich der Glasver- und Glasbearbeitung. Vortrag, gehalten auf dem Zwieseler Fachschulkolloquium, 1992, der Gesellschaft von Freunden der Glasfachschule Zwiesel am 11./12. 5. 1992

/7/ Maciejewicz, N.; Kluge, G.: Temperaturmessungen in der Glasindustrie mit stationären Pyrometern des Wärmetechnischen Instituts der Glasindustrie Jena (WTI) In: Silikattechnik 37 (1986) Heft 1, S.32...34

# Technische Daten und Zubehör

## Gerätedaten

Gerätetyp	OKSG L S18.194 S10
Messtemperaturbereich	600 °C bis 1800 °C
Teilmessbereich	beliebig einstellbar innerhalb des Grundmessbereichs, Mindestumfang 50 °C
Spektralbereich	0,8 µm bis 1,1 µm
Optik (siehe Tabelle)	DAK 340
Distanzverhältnis	> 100 : 1
Emissionsgrad $\epsilon$	0,05 bis 1,00, einstellbar am Gerät
Einstellzeit $t_{95}$	10 ms (min.), einstellbar bis 10 s <sup>4)</sup>
Messunsicherheit <sup>1)</sup>	0,3 % vom Messwert
Wiederholbarkeit <sup>1)</sup>	0,1 % vom Messwert
NETD <sup>2)</sup>	0,1 K <sup>1)</sup>
Umgebungstemperatur-abhängigkeit, statisch <sup>3)</sup>	< 0,1 K/K( $T_u$ )
Testsignal	10/12 mA, je nach Einstellung 0/4 bis 20 mA, einschaltbar am Gerät
Messausgang	0/4 bis 20 mA <sup>4)</sup> , temperaturlinear, max. Bürde 500 $\Omega$ (galvanisch getrennt)
Schnittstelle	RS-485 (galvanisch getrennt), halbduplex, Modbus RTU
Ausrichtung/Justierung	keine
Parameter	Emissionsgrad am Gerät einstellbar, über Software lesbar, Einstellzeit, Teilmessbereich über Schnittstelle und Software einstellbar
Spannungsversorgung	24 V DC $\pm$ 25 %, Restwelligkeit 500 mV
Leistungsaufnahme	max. 1,5 W
Betriebstemperatur	0 °C bis 70 °C für Pyrometer 0 °C bis 250 °C für Lichtwellenleiter und Vorsatzoptik
Lagertemperatur	-20 °C bis 70 °C
Gewicht	ca. 500 g (ohne Lichtwellenleiter und Optik)
Gehäuse	Alugehäuse, ca. 110 mm x 80 mm x 40 mm
Schutzart	IP 65 nach DIN EN 60529 und DIN 40050
Prüfgrundlagen	EN 55 011: 1998, Grenzkategorie A
CE-Zeichen	Gemäß den EU-Richtlinien

Gerätetyp	OKSG L S18.194 S10
Werkseinstellungen	$\epsilon = 1$ , Einstellzeit 200 ms, Teilmessbereich gleich dem Grundmessbereich, (DSF 34NG: Adresse 01, 9600 Baud) (auf Wunsch abweichende Parameter möglich)

- 1) Angaben für Schwarzen Strahler,  $T_U = 23 \text{ °C}$ ,  $t_{95} = 1 \text{ s}$ .
- 2) Rauschäquivalente Temperaturdifferenz.
- 3) Abweichung von  $T_U = 23 \text{ °C}$ ,  $T_{\text{Objekt}} = 1000 \text{ °C}$
- 4) einstellbar über Software.

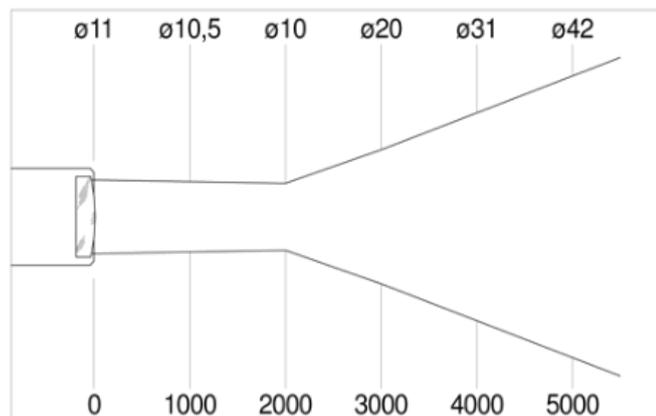
## Optik

Das Gerät ist mit Lichtwellenleiter und Vorsatzoptik ausgestattet. Die jeweiligen Daten entnehmen Sie bitte folgender Tabelle:

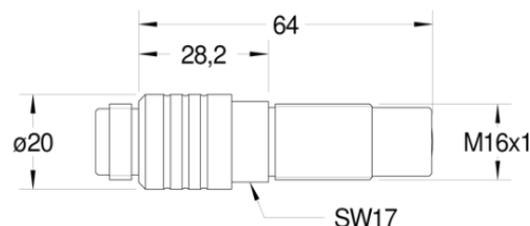
### Vorsatzoptik DAK 340

Messabstand a [mm]	0	500	1000	2000	3000	4000	5000
	Messfelddurchmesser $M_{90}$ [mm]						
600 °C bis 1800 °C	11,0	10,7	10,5	10,0	20,0	31,0	42,0
Apertur $\varnothing D$ [mm]	11,0						

<sup>\*)</sup> Der in den Tabellen mit  $M_{90}$  bezeichnete Messfelddurchmesser definiert die in der Regel kreisförmige, ebene Fläche eines Messobjektes, bei dem der Strahlungssensor 90 % der Strahlungsleistung des Messobjektes empfängt. Die raumwinkelverursachte Messsignalzunahme bei größeren Messobjekten wird durch den Umfeldfaktor SSE (size of source effect) charakterisiert. Er gibt an, um wie viel die empfangene Strahlungsleistung bei Verdoppelung des Messfeldfläche (Messfelddurchmesser  $\cdot \sqrt{2}$ ) ansteigt. Für o.g. Geräte beträgt der Wert typisch 3 %.



**Hinweis:** Das Messobjekt muss immer mindestens so groß sein wie das Messfeld bei dem aktuellen Messabstand.



## Lichtwellenleiter

Es wird ein Lichtwellenleiter mit 200 µm Durchmesser eingesetzt.

Die Lichtwellenleiter besitzen zwei unterschiedliche Anschlussstecker:

- Auf der Pyrometerseite hat der Anschlussstecker einen zusätzlichen Stift als Verdrehsicherung. Die Pyrometerseite ist zusätzlich mit der Seriennummer des Pyrometers beschriftet.
- Auf der Optikkopfseite ist keine Verdrehsicherung vorgesehen. Nur an dieser Seite ist die Montage der Vorsatzoptik möglich. Diese Seite ist für Umgebungstemperaturen bis 250 °C zugelassen.

Sehr lange Lichtwellenleiter werden auf separaten Trommeln geliefert – hierbei liegt die Optikkopfseite grundsätzlich außen.

Das Anschrauben der Stecker des Lichtwellenleiters erfolgt mit Hilfe eines Maulschlüssels SW17 und einem maximalen Anzugsmoment von 0,2 ... 0,5 Nm.

**Hinweis:** Lichtwellenleiter und Optik sind jeweils zusammen mit dem jeweiligen Gerät kalibriert und haben die gleichen Seriennummern. Eine einwandfreie Arbeitsweise des OKSG\_L ist nur bei Verwendung von Komponenten mit gleicher Seriennummer gewährleistet.

Besonders beim Einbau mehrerer Geräte immer auf gleiche Komponenten achten. Bei Austausch des Lichtwellenleiters oder der Vorsatzoptik sollte eine Nachkalibrierung zur Erhaltung der angegebenen Daten erfolgen.

## Zubehör

Für verschiedene Einsatzgebiete steht eine Vielzahl von Zubehörteilen zur Verfügung. Als Zubehör gelten die Teile, die jederzeit bestellt und vor Ort montiert werden können, zum Beispiel:

Anschlusskabel 2 m	ST S10/12-2	9847H
Anschlusskabel 5 m	ST S10/12-5	9847D
Schnittstellenadapter RS485 zu USB	SIC 485 UD	9861E
Optik	DAK 340	6914P
Lichtleitkabel 5m lang	LLKG 5	6914O
Lichtleitkabel 10m lang	LLKG 10	6914S
Blasvorsatz	DAK 341	6914Q
Keramik Schutzrohr 300 mm Länge	DAK 338	6914N
Keramik Schutzrohr 1000 mm Länge	DAK 339	6914R

## Installation und Inbetriebnahme

### Vorbereitung

Der Standort des Pyrometers und die einzustellenden Parameter werden durch die Anwendung bestimmt. Bei der Entscheidung über den Standort müssen die Umgebungstemperatur, die atmosphärischen Bedingungen sowie eventuelle elektromagnetische Störfelder am Standort berücksichtigt werden.

Weiterhin ist die Kabelführung für die verwendeten Anschlusskabel des Pyrometers in die Planung einzubeziehen.

## Umgebungstemperatur

Die Umgebungstemperatur darf die Grenzen der Betriebstemperatur des Pyrometers von 0 °C bis 70 °C nicht über- oder unterschreiten. Lichtwellenleiter (Optikkopfseite) und Vorsatzoptik können bei Umgebungstemperaturen bis 250 °C eingesetzt werden.

Bei höheren Umgebungstemperaturen können Verfälschungen des Messwertes oder Beschädigungen des Gerätes auftreten.

## Atmosphärische Bedingungen

Rauch, Dämpfe, Staub und andere Verunreinigungen in der Luft sowie eine verschmutzte Optik stellen ein Problem für die berührungslose Temperaturmessung dar. Durch Verschmutzungen jeglicher Art, kann das Pyrometer nicht ausreichend Infrarotstrahlung für die exakte Messung erfassen und es entstehen Messfehler.

Mit Hilfe eines Luftblasvorsatzes kann man einer zu starken Verschmutzung entgegen wirken. Die benötigte Luftmenge beträgt zwischen 60 ... 100 l/min (4 ... 6 m<sup>3</sup>/h) mit einem Druck zwischen 0,2 ... 1,0 bar. Es sollte nur öl- und staubfreie Druckluft verwendet werden.

## Elektromagnetische Störungen

Das Gerät hat die Prüfungen zur Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) gemäß der EU-Richtlinie bestanden. Darüber hinausgehende Störeinflüsse können die Funktion des Gerätes beeinträchtigen.

Die Wirkung elektromagnetischer Störfelder kann durch folgende Maßnahmen verringert werden:

- Montieren des Pyrometers soweit wie möglich entfernt von potenziellen Störquellen, wie z.B. motorgetriebenen Anlagen, die hohe Störspitzen erzeugen.
- Verwenden Sie zum Anschluss des Pyrometers nur abgeschirmte Anschlusskabel. Bitte wählen Sie ein Kabel in der entsprechenden Länge aus unserem Zubehörprogramm.

## Installation des Pyrometers

### Anforderungen an den Einsatzort

Es wird empfohlen, das Pyrometer auf einer festen, stabilen geerdeten Unterlage zu befestigen.

### Anforderungen an das Bedienpersonal

Der Aufbau und die Inbetriebnahme des Pyrometers sollten durch dafür qualifizierte Fachkräfte erfolgen. Für die Inbetriebnahme des Pyrometers beachten Sie bitte die Hinweise in dieser Bedienungsanleitung.

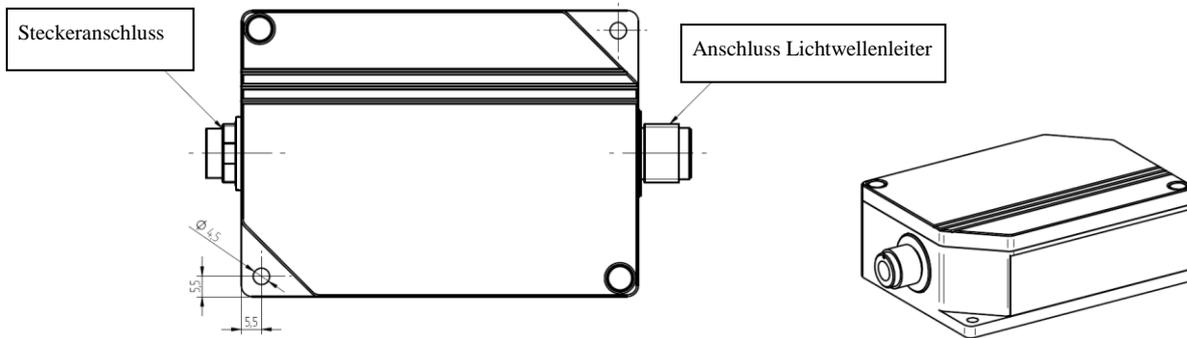
**Hinweis:** Treten Schäden durch den unsachgemäßen Aufbau und/oder Anschluss bzw. durch nicht qualifiziertes Personal auf, übernimmt die PROXITRON GmbH keine Haftung.

### Montage

Das Gehäuse kann über 2 Schrauben (M4) mit Zahnscheibe (DIN 6797) befestigt werden. Erfolgt die Montage auf einer geerdeten Fläche ist damit die Pyrometererdung hergestellt; ansonsten muss die Erdung zusätzlich herangeführt werden.

**Hinweis:** Die Erdung hat grundsätzlich am Pyrometergehäuse zu erfolgen. Der Schirmanschluss des Kabels darf nicht zur Erdung verwendet werden!

Besteht die Gefahr einer Potenzialdifferenz zwischen Vorsatzoptik und Pyrometer sind entweder Vorsatzoptik und Lichtwellenleiter isoliert zu führen oder es ist für einen geeigneten Potenzialausgleich zu sorgen. – Der Lichtwellenleiter selbst darf nicht mit Ausgleichströmen belastet werden!

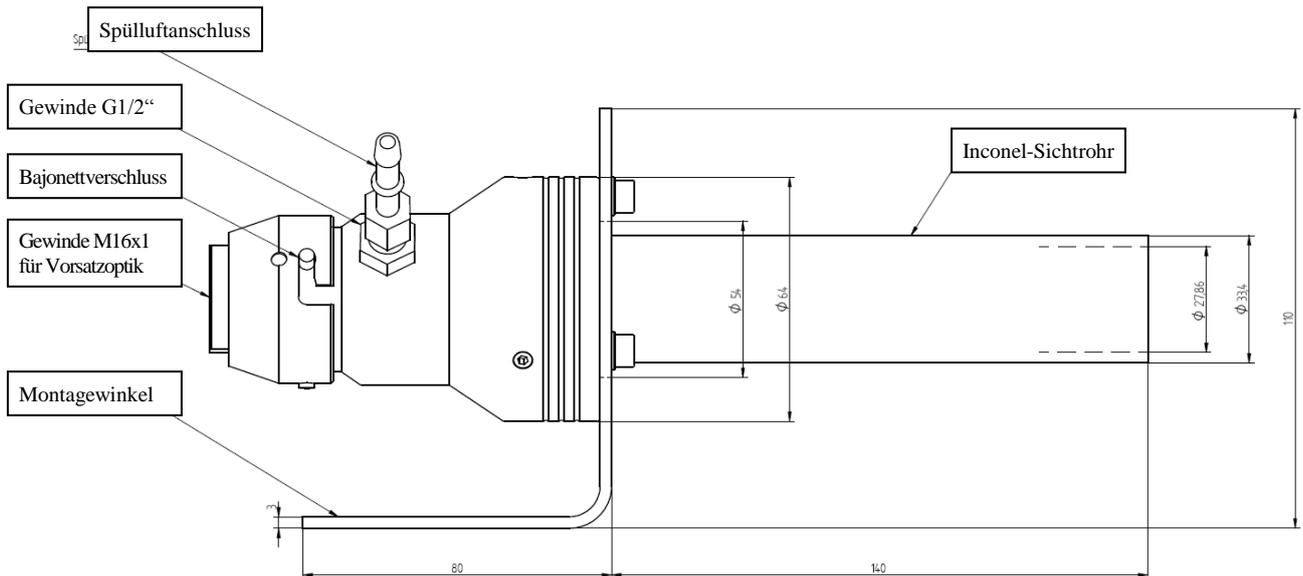


## Anschlusskabel

Bitte verwenden Sie ausschließlich unsere vorkonfektionierten Anschlusskabel, die in verschiedenen Längen erhältlich sind. Dadurch ist gewährleistet, dass die Normen bezüglich EMV und Schutzgrad eingehalten werden.

## Installation des Zubehörs

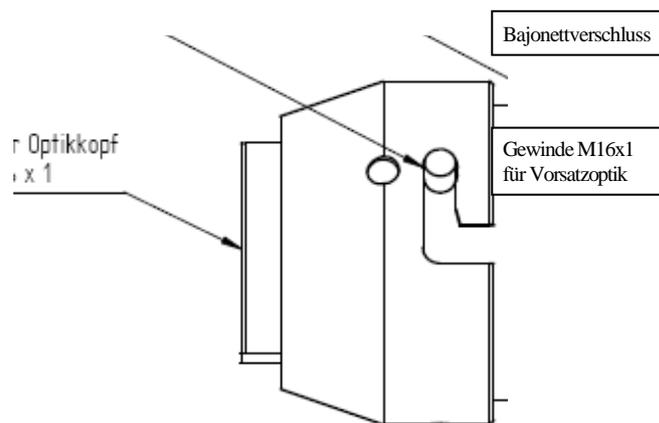
Der Blasvorsatz für die Optik des Gerätes kann mit einem Montagewinkel ausgerüstet werden. Dieser kann über ein offenes Langloch im Montagewinkel (Schraube M12) befestigt werden.



Die Vorsatzoptik DAK 340 wird in den Bajonettverschluss des Luftblasvorsatzes eingeschraubt (ggf. Maulschlüssel SW 17). Dieser kann separat vom Luftblasvorsatz getrennt werden. Dazu den Verschluss einfach abdrehen.

Der Bajonettverschluss des Blasvorsatzes kann nur in einer Stellung angebracht werden.

Diese ist durch eine Vertiefung gekennzeichnet. Die Vertiefung muss mit dem Stift am Verschluss in einer Linie liegen.



**Hinweis:** Je nach Einsatzbedingungen beträgt die benötigte Luftmenge zwischen 60 ... 100 l/min (4...6 m<sup>3</sup>/h). Der Druck sollte zwischen 0,2 ... 1,0 bar liegen. Es sollte nur öl- und staubfreie Druckluft verwendet werden.

## Anschluss von Lichtwellenleiter und Vorsatzoptik

Bitte entfernen Sie die Schutzkappen am Lichtwellenleiteranschluss des Pyrometers und der Vorsatzoptik erst unmittelbar vor dem Anschluss. Bewahren Sie die Kappen für eine eventuelle Rücksendung als Schutz auf.

Bei Einsatz des Luftblasvorsatzes, erst die Optik in den Blausvorsatz einschrauben (ggf. Mausschlüssel SW17).

Lichtwellenleiter von der Optikopfseite (Anschlussstecker ohne Verdrehsicherung) beginnend ausrollen – nicht aus der Verpackung ziehen! Knoten und Schleifen, sowie Verdrillen des Lichtwellenleiters ist strikt zu vermeiden. Es wird empfohlen, separate Kabelkanäle und Führungen verwenden, um die Biegeradien einzuhalten. Lichtwellenleiter arretieren und darauf achten, dass in der Nähe der Anschlussstecker (<250 mm) keine Querkräfte auftreten. Frei hängende Lichtwellenleiter, besonders bei senkrechtem Einbau alle 500 mm arretieren!

Schutzkappen entfernen und Lichtwellenleiter-Stecker mit dem Gerät, bzw. der Vorsatzoptik verbinden (ggf. Mausschlüssel SW17).

Max. Anzugsmoment: 0,2 ... 0,5 Nm.

**Hinweis:** Bei der Verlegung des Lichtwellenleiters ist unbedingt darauf zu achten, dass im Einsatz der minimale Biegeradius von 120 mm (250 mm bei Temperaturen >50 °C) nicht unterschritten wird!

## Inbetriebnahme des Pyrometers

### Anschließen der Spannungsversorgung

Zum Betrieb des Pyrometer OKSG\_L wird eine Gleichspannung von 24 V DC  $\pm$  25% benötigt.

Verbinden Sie das Anschlusskabel mit dem Pyrometer und der Spannungsversorgung. (Weiße Ader  $\rightarrow$  + 24 V DC und braune Ader  $\rightarrow$  0 V DC)

Hinweis: Für den bestimmungsgemäßen Betrieb des Pyrometers ist auf richtige Polarität zu achten. Das Gerät ist gegen versehentliche Verpolung und die dadurch entstehende Schäden geschützt.

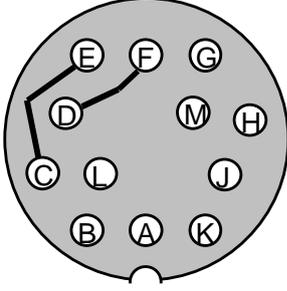
Um den Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) gerecht zu werden, ist es notwendig, ein Anschlusskabel in geschirmter Ausführung zu verwenden.

Die Abschirmung des Kabels ist auf der Pyrometerseite angeschlossen. Wird das Kabel verlängert, so muss die Abschirmung mit verlängert werden.

Hinweis: Die Erdung hat grundsätzlich am Pyrometergehäuse zu erfolgen. Der Schirmanschluss des Kabels darf nicht zur Erdung verwendet werden!

Besteht die Gefahr einer Potenzialdifferenz zwischen Vorsatzoptik und Pyrometer sind entweder Vorsatzoptik und Lichtwellenleiter isoliert zu führen oder es ist für einen geeigneten Potenzialausgleich zu sorgen. – Der Lichtwellenleiter selbst darf nicht mit Ausgleichströmen belastet werden!

## Elektrischer Anschluss OKSG\_L

Anschluss	Funktion	Farbe der Ader	
	K	+ 24 VDC	weiß
	A	0 VDC	braun
	L	+ Analogausgang 0/4 bis 20 mA	grün
	B	– Analogausgang 0/4 bis 20 mA	gelb
	H	Ohne Funktion	grau
	J	Ohne Funktion	rosa
	F	D+ RS-485	schwarz
	C	D– RS-485	violett
	D	D+ RS-485 intern gebrückt mit F	grau/rosa
	E	D– RS-485 intern gebrückt mit C	rot/blau
	G	GND RS-485	rot
	M	PE/Schirm (nur zur Kabelverlängerung)	grün/gelb

## Formel zur Berechnung der Temperatur aus dem Stromwert

$$\left[ \frac{\text{abgelesener Stromwert} - \text{Strom min}}{\text{Strom max} - \text{Strom min}} \times (MBE - MBA) \right] + MBA$$

Beispiel:

Abgelesener Stromwert:	8 mA
MBA (Messbereichsanfang)	600 °C
MBE (Messbereichsende)	1800 °C
Strom min.	4 mA
Strom max.	20 mA

Ergebnis:

$$\left[ \frac{8 \text{ mA} - 4 \text{ mA}}{20 \text{ mA} - 4 \text{ mA}} \times (1800 \text{ °C} - 600 \text{ °C}) \right] + 600 \text{ °C} = 900 \text{ °C}$$

## **Anschluss des Pyrometers an RS-485**

Das OKSG\_L verfügt über eine (galvanisch getrennte) RS-485 Schnittstelle. Das Gerät ist somit unter Verwendung des Modbus RTU Protokoll busfähig. Das Modbus Protokoll wird im Dokument Kommunikationsbeschreibung detailliert beschrieben.

Wird nur ein einzelnes Pyrometer z.B. über einen Schnittstellenmodul RS-485 zu USB (siehe Zubehör) mit einem PC verbunden, und dabei nicht mehr als 5 m überbrückt, ist der Aufbau einer Busstruktur nicht erforderlich. Der Anschluss erfolgt durch direkte Verbindung der Anschlüsse D+ (schwarz) und D- (violett) des Anschlusskabels mit dem Schnittstellenmodul.

Sollen mehrere Pyrometer an einem RS-485 Bus arbeiten muss jedes Pyrometer eine eigene Busadresse haben. Die Auslieferungsadresse ist 01 mit 9600 Baud. Bitte beachten Sie, dass die Pyrometer vor dem Anschluss einzeln adressiert werden müssen. Vergeben Sie jedem Pyrometer eine andere Adresse. Die Vergabe der Adresse 00 ist nicht zulässig und deswegen werkseitig gesperrt. Die RS-485 ermöglicht eine Buskommunikation mit bis zu 32 Teilnehmern.

Es ist absolut wichtig, dass die beiden Leiter D+ und D- in einem Segment nicht vertauscht werden. Sie müssen bei allen angeschlossenen Pyrometern und dem Master identisch sein.

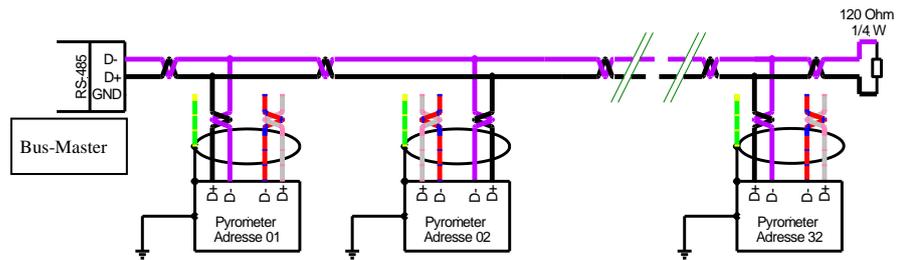
### **Dies ist der häufigste Installationsfehler!**

Das Pyrometer ist anlagenseitig geerdet, d.h. das Gehäuse des Pyrometers hat eine direkte Verbindung zu PE. Damit dient der Schirmanschluss (grün/gelb) nur der Verlängerung und darf nicht mit PE verbunden werden. Ansonsten kann eine Erdschleife entstehen, die zu Störungen in der Kommunikation oder zum Fließen von Ausgleichsströmen führen kann. Hierdurch kann auch das Pyrometer Schaden nehmen.

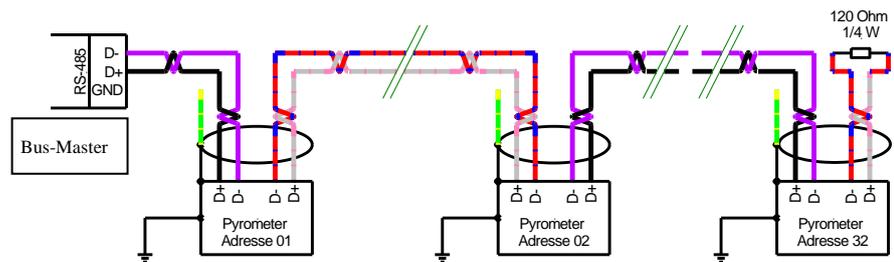
Alle Stationen in einem Segment sollten idealerweise hintereinander in einem linearen Bus angeschlossen werden. Der Bus ist als verdrehte Zweidrahtleitung mit einem Abschlusswiderstand von 120 Ohm (1/4 W) auszuführen.

Die Zweidrahtleitung sollte bei Längen über 100 m abgeschirmt ausgeführt werden. Der Schirm ist dann am Bus-Master aufzulegen und darf nicht mit den Schirmanschlüssen der Pyrometerkabel verbunden werden!

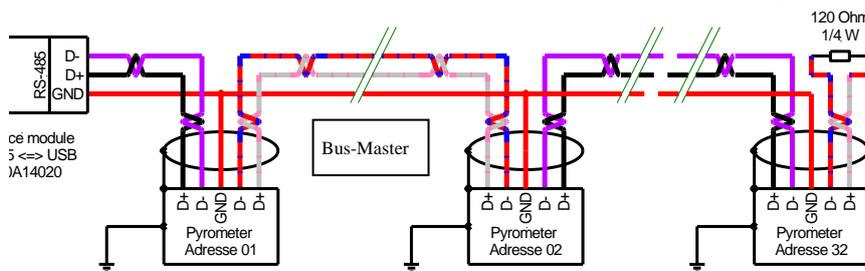
Die einzelnen Pyrometer können bei kurzen Entfernungen (**maximale Länge von 3m**) über Stichleitungen angeschlossen werden.



Störsicherer und somit optimaler erfolgt der Busanschluss durch Durchschlaufen. Hierbei werden beide Paare des Anschlusskabels genutzt, um eine Hin- und Rückleitung aufzubauen. Die Zweidrahtleitung des Busses ist hierzu jeweils aufzutrennen und mit dem Anschlusskabel zu verbinden. Hiermit ist eine gesamte Buslänge von bis zu 1200 m möglich.



Eine weitere Möglichkeit, um Störungen am Bus zu vermeiden, stellt die Verbindung aller GND-Leitungen rot dar. Dies empfiehlt sich bei der Verwendung von Zweidrahtleitungen ohne Abschirmung.



# Geräteeinstellungen

## Bedienelemente am Gerät

Die Bedienelemente und die USB-Schnittstelle befinden sich im Inneren des Gerätes. Die Abdeckung kann nach lösen der zwei Schrauben abgehoben werden.

Hinweis: Betreiben Sie das Gerät dauerhaft nur in geschlossenem Zustand! Nach der Parametrierung ist der Gehäusedeckel sofort zu verschließen, um das Eindringen von Schmutz zu verhindern!



Emissionsgrad und Teststrom-Schalter

## Parameter

Folgende Parameter sind nur am Pyrometer und nicht über die Schnittstelle einstellbar:

### Emissionsgrad $\epsilon$

Unter dem Emissionsgrad  $\epsilon$  versteht man das Verhältnis der abgestrahlten Leistung eines beliebigen Körpers zur abgestrahlten Leistung eines schwarzen Strahlers gleicher Temperatur. Der Emissionsgrad ist materialabhängig und liegt immer zwischen 0 und 1 (oder auch 0 % und 100 %).

Nur bei genauer Kenntnis des Emissionsgrades  $\epsilon$  (Epsilon) des Messobjektes und der exakten Einstellung am Pyrometer kann die Objekttemperatur korrekt erfasst werden.

Der Emissionsgrad ist über zwei Drehschalter von 0,05... 1,00 in Schritten von 0,01 einstellbar.

Emissionsgrad	Schalterstellung
$\epsilon = 1,00$	
$\epsilon = 0,85$	

**Hinweis:** Unerlaubte Einstellwerte des Emissionsgrades (z.B.  $\epsilon < 0,05$ ) werden intern als  $\epsilon = 0,05$  gesetzt. Die Schalterstellung 00 entspricht  $\epsilon = 1,00$ .

## **Teststrom-Schalter**

Das OKSG\_L verfügt über einen Teststrom-Schalter.

Wird dieser aktiviert, wird ein konstantes Stromsignal, das der Mitte des eingestellten Messbereichs entspricht am Ausgang ausgegeben.

Bei 4 ... 20 mA → 12 mA und bei 0 ... 20 mA → 10 mA .

Korrekte Verkabelung und Einstellung der mittleren Temperatur des eingestellten Messbereichs bzw. Teilmessbereichs können somit einfach und schnell überprüft werden.

## **Folgende Parameter sind nur über die Schnittstelle einstellbar:**

### **Einstellzeit t95**

Die Einstellzeit des Pyrometers charakterisiert die Zeitspanne, in der die Messtemperatur bei sprunghafter Änderung mindestens im Messfeld anstehen muss, damit das Pyrometer den Ausgangswert von 95% der zu messenden Temperatur erreicht. Die minimale Einstellzeit beträgt in dieser Geräteserie 10 ms und wird mit dem Wert min angewählt. Weitere Einstellzeiten bis 10 s sind in Stufen wählbar.

Die Werkseinstellung ist 200 ms.

### **Teilmessbereich**

Sie haben die Möglichkeit für das Pyrometer einen Teilmessbereich einzustellen. Der Teilmessbereich kann nur den Grundmessbereich einschränken und muss eine Mindestspanne von 50 °C zwischen Unter- und Obergrenze haben. Der Teilmessbereich schränkt nur die Skalierung des Stromausgangs ein. Dabei bezieht sich der untere Wert auf 4 mA (bzw. 0/4 mA bei DSF 34NG) und der obere auf 20 mA.

### **Adresse/Baudrate**

Sie können über diesen Parameter die Adresse des Gerätes verändern. Das ist wichtig bei Bussystemen mit mehreren Teilnehmern. Weiterhin besteht die Möglichkeit die Baudrate zu verändern. Bitte beachten Sie dass alle Busteilnehmer die gleiche Baudrate aber unterschiedliche Adressen benutzen müssen.

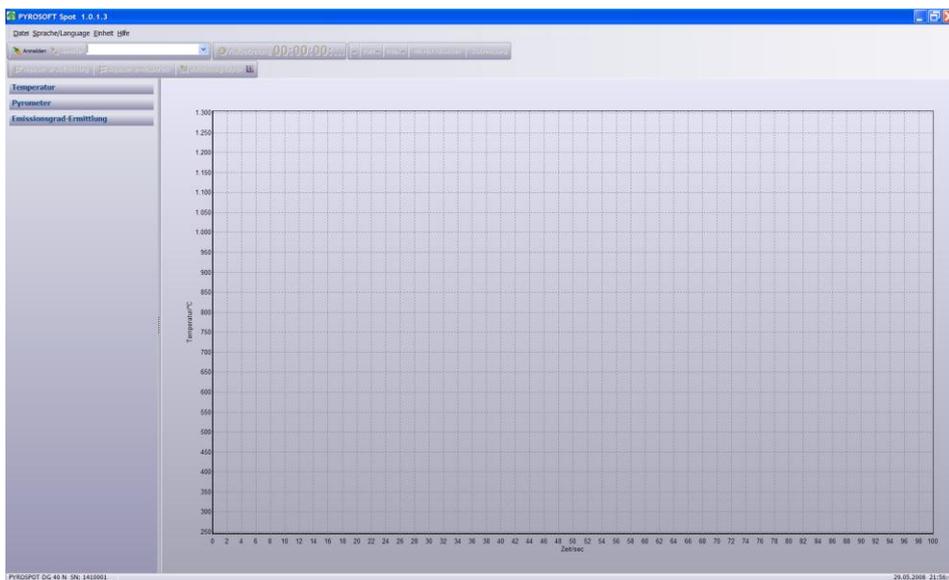
# Software PYROSOFT Spot

## Installation der Software

Das Pyrometer sollte erst nach Installation der Software an den USB-Port des Rechners angeschlossen werden, da dieser das Pyrometer erst nach der Treiberinstallation korrekt erkennt.

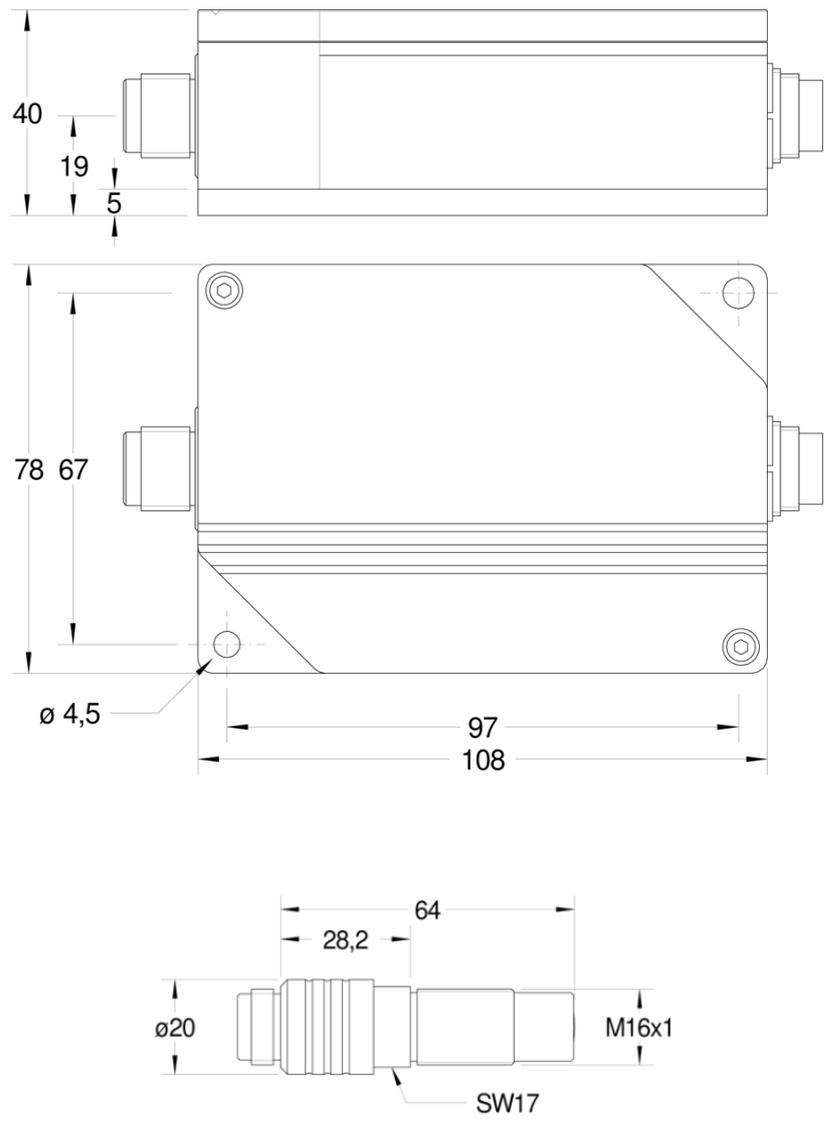
Führen Sie die Setup.exe aus. Die Installation der Software und der Treiber wird durchgeführt. Schließen Sie jetzt das Pyrometer an den PC an.

Danach kann die Software über die Desktop-Verknüpfung gestartet werden.



Softwareoberfläche

Maßzeichnung,



# Table of contents

## General information

We are pleased that you decided for a high quality Proxitron pyrometer of series OKSG\_L for non-contact temperature measurement.

Please read this manual carefully before beginning any operation with the pyrometer and keep it in a safe place. It contains all the necessary information for set up and long-term operation of the pyrometer.

## **F E H L E R ! V E R W E I S Q U E L L E K O N N T E N I C H T G E F U N D E N W E R D E N . G E N E R A L A D V I C E A N D S A F E T Y R E G U L A T I O N S**

### Intended usage

This device has to be used only for non-contact temperature measurement. If you use the pyrometer not compliant to the description in this user manual it may cause loss of all warranty claims against the manufacturer.

### Use and maintenance of the pyrometer

Use of the pyrometer is restricted to qualified personnel which has got instructions before initial operation and handling. Instructions should be given by a supervisor or optionally by Proxitron GmbH customer service.

The pyrometer must be operated only with an isolated safety extra-low voltage (SELV) that poses no danger to health and life of the user..

### Modifications of the device

It is strongly prohibited to do technical modifications of the device without permission of the manufacturer. Contraventions absolve the manufacturer from liability for any damages. It automatically causes loss of all warranty claims against the manufacturer. Please note that the damage of the warranty seal on the back of the device also causes the loss of warranty claims.

### Environmental protection

The lens or its coating may contain harmful materials, which are without danger following the intended usage. The unit may not be disposed of with normal waste, for disposal send the device back to Proxitron GmbH.



Disposal (in accordance with RL2002/96/EC)

## Fiber optic cable handling

### Minimum allowable bending radii:

Short-term, local: 50 mm (200  $\mu$ m fiber)

Continuous: 120 mm up to 50 °C, > 50 °C 250 mm

### Avoid permanent movements!

(bending radius > 200 mm and free from tension forces)

### No tension forces! No knots or loops! Do not twist! Do not kink!

### Do not lead around sharp corners!

Use separate cable channels and cable guides to meet the bending radii.

Protect open plugs of fiber cable optics permanently with dust protection caps!

Always unwind the fiber optics cable. Do not pull it out of the packaging!

**Very long fiber optics cables are delivered on a separate cable drum. Please start the unwinding starting with the optical head side (plug without distortion lock).**

**No transverse forces** in the near (< 250 mm) of the plug!

**Maximum torque** of the plugs: 0.2 Nm to 0.5 Nm

**Clamp the fiber optics cable before** it gets connected to the device or to the optical head. Please clamp freely suspended fiber optics cable, specifically when built in vertically, every 500 mm.

## Maintenance and warranty

### Maintenance

The device does not need any maintenance.

**ATTENTION:** Do not clean the lens with acidic or solvent-based fluids. A slight pollution of the lens can be cleaned by using dry and oil free compressed air. For heavy pollution, please use a soft and dry tissue.

### Packing and storage

If the original packaging is not available, please use a shock-proof package for shipment of the pyrometer. For overseas shipment or long term storage in rooms with high humidity the pyrometer should be heat sealed to protect it against humidity. Please also protect the optics as well as the plug of the fiber optics cable with a protection cover (as delivered) or a plastic film.

### Warranty

Proxitron GmbH will replace or repair defective parts, which result from design errors or manufacturing faults, within a period of two years from the date of sale. Special terms can be arranged, in writing, at the time of purchase of the equipment. Devices, for which the return under warranty has been approved, should be sent to Proxitron GmbH.

The warranty is invalidated if the device is opened, disassembled, modified, or otherwise destroyed, without obtaining prior written approval from DIAS. The warranty is also invalidated if the device is improperly used, or if it is operated or stored under conditions which do not correspond to those defined in the technical specification.

Proxitron GmbH does not accept liability for any damage or losses which might occur, including financial losses and consequential damages, as a result of use of the equipment, or which occurs as a result of defects in the design or manufacture of the device.

The seller does not give any warranty or assurances, that the equipment can be utilized for any special applications which the customer might have.

## Introduction

### Scope of delivery

- OKSG L S18.194 S10

**Please note:** A connection cable is not included in the scope of delivery. The separate cables have been already made up in advance for the connection of the pyrometer in different lengths. In that way, a safety class IP 67 can be guaranteed for the cables. Please order the necessary cables in the required lengths.

### Application range

The digital DIAS pyrometer OKSG\_L is specifically designed for industrial purposes in the glass industry. It is suitable for high-temperature measurement from 600 °C specifically on liquid glass.

The solid construction in the robust aluminum housing with mono fiber optics cable, special accessories like air purge unit and different protection tubes, the usage even under rough environmental conditions and ambient temperatures up to 250 °C is possible.

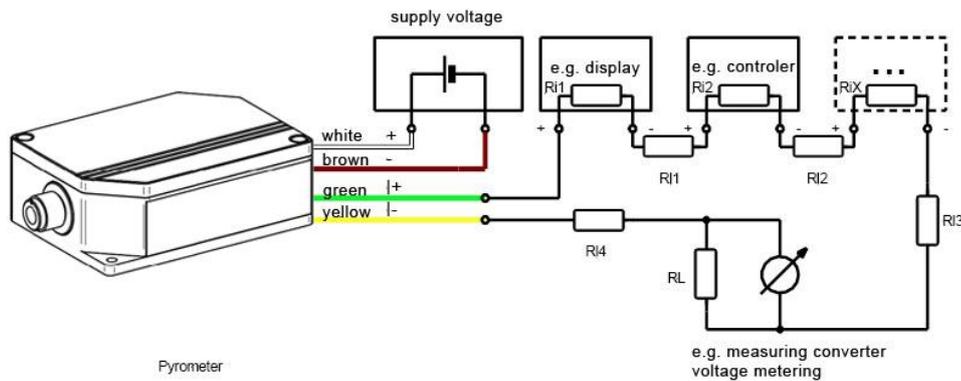
You can mount air purge units with Inconel tubes or ceramic tubes in different lengths on the special optical head of the fiber optics cable. The screw cap with lens is easy to clean and can be changed if necessary.

The OKSG\_L possesses a RS-485 interface. The devices are bus-compatible in this way and use the Modbus RTU protocol. Please read the document „Communication Description Modbus RTU“ for detailed information about Modbus RTU. You can connect the device via an interface adaptor RS-485 to USB to a computer. By connection the pyrometer to a computer you can adjust parameters like sub temperature range, data storage settings and response time optimally to the application. The emissivity set on the device can be used for control purposes.

### Functional principle

The OKSG\_L is a device in 4-wire technology. Beside the wires for the power supply, there are two more wires for the transmitting of the measuring signal. The infrared radiation of the measured object will be displayed on a detector and transferred in an electrical signal. This signal will be digitally processed and transferred in the standard temperature linear signal of 0/4 ... 20 mA.

The power transmission of the measuring signal is specifically suitable for bridging great distances. In current operation the influence of electromagnetic interferences on the measuring signal is minimized (low resistance receiver input). Accessory devices like a digital display or a controller, that convert the output signal of 0/4 mA to 20 mA, can be integrated in the current loop. Please note that the maximum burden  $R_{Burden}$  is 500  $\Omega$ .



Block diagram current loop

$$R_{Burden} = Ri1 + Ri2 + RiX + Ri1 + Ri2 + Ri3 + Ri4 + RL$$

$R_i$  internal resistance of connected devices

$R_l$  lead resistance  $R_l = \frac{\rho \cdot l}{A}$

$RL$  load resistance

$\rho$  resistivity  $Cu\ 0.0178\ \Omega \cdot \frac{mm^2}{m}$

$l$  pipeline length (*cable length* \* 2)

$A$  conductor cross section

Example:  $R_l$  at 100 m cable length and  $A = 0.25\ mm^2$  approx.  $15\ \Omega$

## Basics

Every real body emits according to its surface temperature infrared radiation which intensity is mostly less than which of an ideal radiating black radiator of the same temperature. The ratio of the radiations is characterized by emissivity  $\epsilon$ . Emissivity charts can be found in citation /5/.

The pyrometer OKSG\_L is specifically developed for industrial usage in the glass production for temperature measurements from  $600\ ^\circ C$  on especially liquid glass. Glass is a transparent material so the radiation predominantly comes from the volume of the glass. The visibility depth  $X_{99}$  of the pyrometer and accordingly the maximum glass depth from whom the pyrometer receives the radiation is determined by the absorption of the glass in the effective spectral range of the pyrometer. The absorption is heavily dependent from the measurement temperature.

If the glass thickness is greater than  $X_{99}$  the transmissivity gets negligible; according to *Kirchhoff's* laws the emissivity results in:  $\epsilon = 1 - \varphi$ .

The reflectivity ( $\varphi$ ) of glass in the spectral range  $0.5\ \mu m$  to  $8\ \mu m$  is almost constant at 4 % to 5 %, so that for  $glass \geq X_{99}$  the emissivity is 0.95 to 0.97. /7/

For low glass thickness (e.g. in glass feeder) the radiation comes more and more from the chamotte bed of the glass trough. If glass drops of lower thickness are measured a lower emissivity has to be set.

Glass type	Glass temperature in °C	Visibility depth $X_{99}$ in mm
Window glass	20	95
	1300	192
Green glass	20	8
	1250	12
Borosilicate glass	27	21000
	600	170
	1000	300
	1200	550

Exemplary visibility depths  $X_{99}$  for the spectral range 0.8  $\mu\text{m}$  to 1.1  $\mu\text{m}$  according to /7/

/1/ Lieneweg, F.: Handbuch der technischen Temperaturmessung. Verlag Vieweg, Braunschweig, 1976

/2/ Walther, L.; Gerber, D.: Infrarotmesstechnik. Verlag Technik, Berlin 1981

/3/ Stahl, K.; Miosga, G.: Infrarottechnik. Hüthig Verlag Heidelberg, 1986

/4/ VDI/VDE 3511 Sheet 4, Technische Temperaturmessung Strahlungsthermometer

/5/ Touloukian, Y.S.: Thermophysical Properties of Matter: The TPRC Data Series, Purdue University, Thermophysical Properties Research Center Staff, R. Browker, 1975, 1991: Vol. 8. Thermal Radiative Properties: Nonmetallic Solids.

/6/ Maciejewicz, N.: Pyrometrische Temperaturmessungen in Glasschmelzöfen, Wannen, Speisern und im Bereich der Glasver- und Glasbearbeitung. Vortrag, gehalten auf dem Zwieseler Fachschulkolloquium, 1992, der Gesellschaft von Freunden der Glasfachschule Zwiesel onB 11./12. 5. 1992

/7/ Maciejewicz, N.; Kluge, G.: Temperaturmessungen in der Glasindustrie mit stationären Pyrometern des Wärmetechnischen Instituts der Glasindustrie Jena (WTI) In: Silikattechnik 37 (1986) Issue 1, p. 32...34

# Technical data and accessories

## Device data

Device type	OKSG_L
Temperature range	600 °C to 1800 °C
Sub temperature range	adjustable within temperature range, minimum span 50 °C
Spectral range	0.8 µm to 1.1 µm
Optics (please refer table)	DAK 340
Distance ratio	> 100 : 1
Emissivity $\epsilon$	0.05 to 1.00, adjustable at the device
Response time $t_{95}$	10 ms (min.), adjustable up to 10 s <sup>4)</sup>
Measurement uncertainty <sup>1)</sup>	0.3 % of measured value
Reproducibility <sup>1)</sup>	0.1 % of measured value
NETD <sup>2)</sup>	0.1 K <sup>1)</sup>
Ambient temperature dependence, static <sup>3)</sup>	< 0.1 K/K( $T_u$ )
Test signal	10/12 mA, according to setting 0/4 to 20 mA, adjustable at the device
Measurement output	0/4 to 20 mA <sup>4)</sup> , temperature linear, max. burden 500 $\Omega$ (galvanically isolated)
Interface	RS-485 (galvanically isolated), half duplex, Modbus RTU
Aiming	none
Parameters	emissivity adjustable at the device, readable via software, response time, sub temperature range adjustable via interface and software
Power supply	24 V DC $\pm$ 25 %, residual ripple 500 mV
Power consumption	max. 1.5 W
Operating temperature	0 °C to 70 °C for pyrometer 0 °C to 250 °C for fiber optics cable and optical head
Storage temperature	-20 °C to 70 °C
Weight	approx. 500 g (without fiber optics cable and optical head)
Housing	aluminum housing, approx. 110 mm x 80 mm x 40 mm
Protection class	IP 65 according to DIN EN 60529 and DIN 40050
Test regulations	EN 55 011: 1998, limit class A

Device type	OKSG_L
CE symbol	according to EU regulations
Scope of delivery	Manual, inspection sheet, software, fiber optics cable and optical head according to your order, <b>without</b> connection cable
Factory settings	$\epsilon = 1$ , response time 200 ms, sub temperature range = temperature range, (OKSG_L: address 01, 9600 Baud) (other parameters on request)

- 1) Specifications for black body radiators,  $T_{\text{ambient}} = 23 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $t_{95} = 1 \text{ s}$
- 2) Noise equivalent temperature difference
- 3) Deviation from  $T_{\text{ambient}} = 23 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $T_{\text{Object}} = 1000 \text{ }^\circ\text{C}$
- 4) Adjustable via software

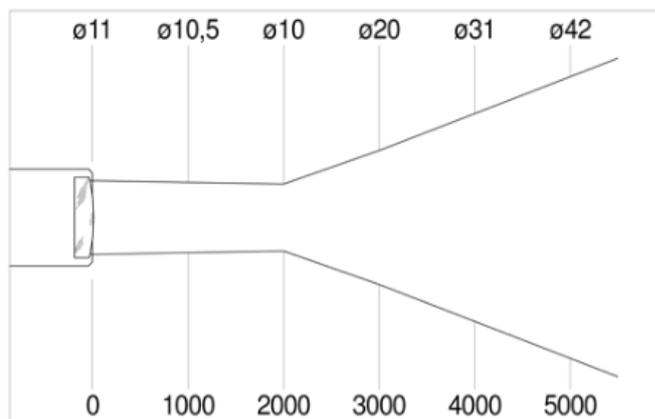
## Optics

The device is equipped with a fiber optics cable and an optical head. The optical data can be found in the table below:

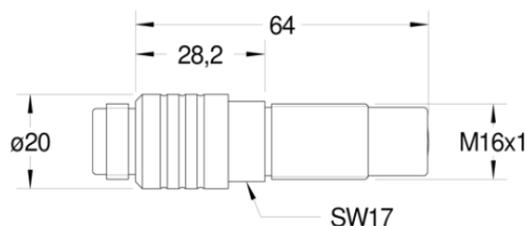
### Optical head DAK 340

Measuring distance a [mm]	0	500	1000	2000	3000	4000	5000
	Measuring field diameter $M_{90}^{*)}$ [mm]						
600 °C to 1800 °C	11.0	10.7	10.5	10.0	20.0	31.0	42.0
Aperture $\varnothing D$ [mm]	11.0						

\*) The measuring field diameter  $M_{90}$  defines a generally circular flat surface of a measuring object of which the radiation sensor receives 90 % of the blackbody irradiance of the measuring object. The increase of the measuring signal caused by dihedral angle is characterized by the environmental factor SSE (size of source effect). It specifies how much the received blackbody irradiance increases when the measuring field diameter is doubled ( $\text{Measuring field diameter} * \sqrt{2}$ ). The value is typical 3 % for above-named devices.



**Please note:** The measuring object must be at least as large as the measurement distance.



measuring object must be at least as large as the measurement distance.

## Fiber optics cable

A fiber optics cable with a diameter of 200 µm is used.

The fiber optics cable have two different connector plugs:

- On the pyrometer side the connector plug has an additional dowl as distortion-lock. The pyrometer side is additionally labeled with the serial number of the pyrometer.
- There is no distortion-lock on the side of the optical head. The mounting of the optical head is only possible on this side. This side is accredited for ambient temperatures up to 250 °C.

Very long fiber optic cables are delivered on an extra cable drum – the side of the optical head is generally on the outside.

Please screw the fiber optics cable with the help of a combination wrench SW17 and a maximum fastening torque of 0.2 Nm to 0.5 Nm.

**Please note:** Fiber optic cable and optical head are calibrated together with the appropriate device and have the same serial number. An efficient function of OKSG\_L is guaranteed only of components with the same serial numbers are used.

Specifically when installing multiple devices pay attention that the components belong together. If the fiber optic cable or the optical head is changed a recalibration for preservation of the specified data is necessary.

## Accessories

Depending on the application in different areas and industrial facilities the Proxitron GmbH offers a wide range of accessories. Accessories can be ordered at any time and installed on site, e.g.

**Please note:** A recalibration is necessary if the fiber optic cable and/or the optical head are/is changed.

2 m Connection cable	ST S10/12-2	9847H
5 m Connection cable	ST S10/12-5	9847D
Interface cable RS485 to USB	SIC 485 UD	9861E
Optic	DAK 340	6914P
Fibre optic cable 5m length	LLKG 5	6914O
Fibre optic cable 10m length	LLKG 10	6914S
Air-purge unit	DAK 341	6914Q
Ceramic protection tube 300 mm length	DAK 338	6914N
Ceramic protection tube 1000 mm length	DAK 339	6914R

# Installation and initial operation

## Preparation

The pyrometer position and the respectively adjustable parameters are determined from the application. Concerning the pyrometer position, please take care of ambient temperature, atmospherical conditions and potential occurrence of electromagnetic interferences. Furthermore, factor the cable conduit for the used connecting cables of the pyrometer into your planning.

## Ambient temperature

The ambient temperatures must not exceed the allowed operation temperature for the pyrometer: 0 °C to 70 °C. Fiber optic cables (optical head side) and optical head can be used in ambient temperatures up to 250 °C. Higher ambient temperatures can lead to falsifications of measured values or to damages of the device.

## Atmospherical conditions

Smoke, dust, steam or other air contamination as well as contaminated optics are a problem for non-contact temperature measurement. As the Pyrometer cannot receive the full infrared energy for an exact measurement, measuring errors will be the result. An air purge unit (see chapter Accessories, on page 31) can be helpful to avoid contamination of the lens. The required air volume is 60 to 100 l/min (4 to 6 m<sup>3</sup>/h) with a pressure between 0.2 to 1.0 bar. Only oil-free and dust-free compressed air should be used.

## Electromagnetic interferences

Any interferences beyond may affect proper functionality of the pyrometer!

To protect the device from electromagnetic interferences the following methods are recommended:

- The device should be mounted as far as possible from potential sources of interferences, e.g. machine parts with electrical motors, which may produce interference peaks.
- Use shielded cables for all connections. Please select a cable from our accessories list, chapter Accessories, on page 31.

# Installation of the pyrometer

## Location requirements

It is recommended to use the available fixed or adjustable mounting angles for mounting of the device. Please refer chapter Accessories, on page 31.

## Operating personal requirements

Qualified operating personnel should do the installation. Please follow the instruction in this manual when installing the pyrometer.

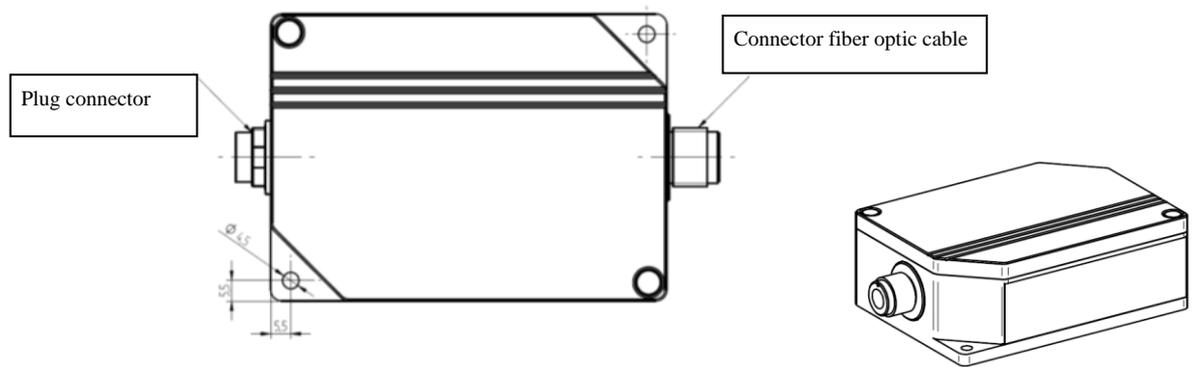
**Advice:** We only recommend qualified personnel to operate the pyrometer. The Proxitron GmbH will not cover damages caused by improper installation of non-qualified operating personnel.

## Mechanical installation

The housing can be mounted via 2 screws (M4) with toothed lock washer (DIN 6797). If the mounting is made on a grounded surface the pyrometer grounding is compounded; otherwise the grounding has to be led additionally.

**Please note:** The grounding has to be made basically at the pyrometer housing. The shield connector of the cable must not be used for grounding!

If there is a risk of a potential difference between optical head and pyrometer, the optical head and the fiber optic cable have to be led isolated or an appropriate potential equalization has to be made. The fiber optics cable itself must not be loaded with equalizing current.

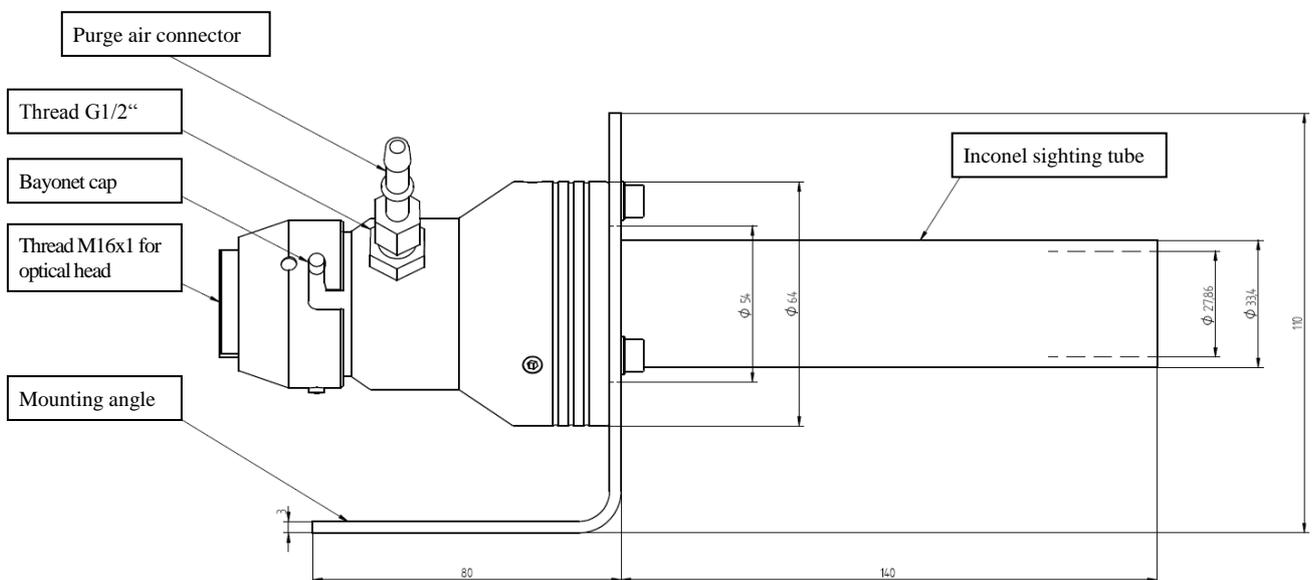


## Connecting cable

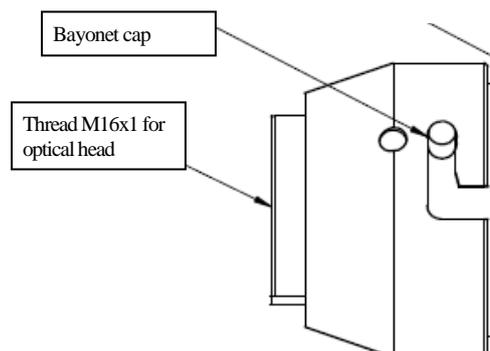
Please only use our connecting cables which have been made up in advance. The cables are available in different lengths. This ensures that the standards concerning EC Declaration of Conformity and safety class are adhered.

## Installation of accessories

The air purge unit for the optics of the device can be equipped with a mounting angle whom can mounted via an open long hole in the mounting angle (screw M12).



The optical head DAK 340 is screwed in the bayonet cap of the air purge unit (if necessary wrench SW 17). The bayonet cap can be separated separately from the air purge unit. For that purpose please twist off the plug. The bayonet cap of the purge unit can only be installed in one position which is marked by a deepening. The deepening has to be in one line with the pin at the plug.



**Please note:** Depending on the operating conditions the required air volume is between 60 to 100 l/min (4 to 6 m<sup>3</sup>/h). The pressure should be between 0.2 to 1.0 bar. Only oil-free and dust-free compressed air should be used.

## Connection of fiber optic cable and optical head

Please remove the protection cap at the fiber optic cable connector of the pyrometer and the optical head just straight before the connection. Please keep the caps for a potential return.

When using an air purge unit please screw the optics in the purge unit first (if necessary wrench SW 17).

Start to roll the fiber optics cable out, beginning with the optical head side (connector without distortion-lock) – do not pull it out of the packaging! Avoid kinks and loops as well as twists of the fiber optic cable. It is recommended to use separate cable channels and leads to maintain the bending radii.

Arrest the fiber optic cable and note that there are no transverse forces in the near of the connector (< 250 mm). Please clamp freely suspended fiber optics cable, specifically when built in vertically, every 500 mm.

Remove protection cap and connect fiber optic cable plug with the device or the optical head (if necessary use wrench SW 17).

Maximum torque: 0.2 to 0.5 Nm.

**Please note:** When installing the fiber optic cable please note that the minimum bending radius should not go below 120 mm (250 mm for temperatures > 50 °C)!

## Initial operation of the pyrometer

### Connection of the power supply

For the operation of the pyrometer PYROSPOT OKSG\_L a d.c. voltage of 24 V DC ± 25 % is needed.

Connect the connection cable with the pyrometer and the power supply

(white wire → 24 V DC and brown wire → 0 V DC).

**Please note:** Please mind the correct polarity for the specified normal operation of the pyrometer. The device is protected against accidental reverse connection.

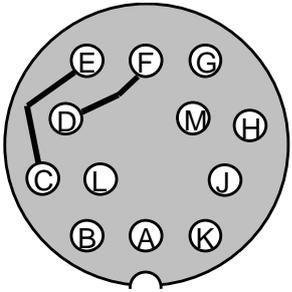
To meet the requirements of the electromagnetic compatibility all connecting cables should be shielded.

The shield of the connecting cable is connected at pyrometer side only. If the cable is extended the shield has to be extended, too.

**Please note:** The grounding has to be made basically at the pyrometer housing. The shield connector of the cable must not be used for the grounding!

If there is a risk of a potential difference between optical head and pyrometer, the optical head and the fiber optic cable have to be led isolated or an appropriate potential equalization has to be made. The fiber optics cable itself must not be loaded with equalizing current.

## Electrical connector OKSG\_L

Connector	Function	Wire color	
	K	+ 24 VDC	White
	A	0 VDC	Brown
	L	+ analog output 0/4 to 20 mA	Green
	B	– analog output 0/4 to 20 mA	Yellow
	H	Without function	Gray
	J	Without function	Pink
	F	D+ RS-485	Black
	C	D– RS-485	Violet
	D	D+ RS-485 internal bridged with F	Gray/pink
	E	D– RS-485 internal bridged with C	Red/blue
	G	GND RS-485	Red
	M	PE/shield (only for cable extension)	Green/yellow

### Formula for calculation of the temperature out of the current value

$$T_{Object} = \left( \frac{Read\ current\ value - Current\ value\ min.}{Current\ value\ max. - Current\ value\ min.} * (TRE - TRB) \right) + TRB$$

For example:

<i>Read current value</i>	8 mA
<i>TRB (Temperature range beginning)</i>	600 °C
<i>TRE (Temperature range end)</i>	1800 °C
<i>Current value min.</i>	4 mA
<i>Current value max.</i>	20 mA

Result:

$$T_{Object} = \left( \frac{8\ mA - 4\ mA}{20\ mA - 4\ mA} * (1800\ ^\circ C - 600\ ^\circ C) \right) + 600\ ^\circ C = 900\ ^\circ C$$

### Connection of the pyrometer to RS-485

The OKSG\_L possesses a galvanically isolated RS-485 interface. So the device is bus-compatible by using the data protocol Modbus RTU. The Modbus RTU protocol is described in detail in the document "Communication description".

If a single pyrometer is connected to a computer, e.g. via an interface module RS-485 to USB and the distance is not greater than 5 m the installation of a bus structure is not necessary. The connection can be made by linking directly the pins D+ (black) and D– (violet) of the connector cable to the interface module.

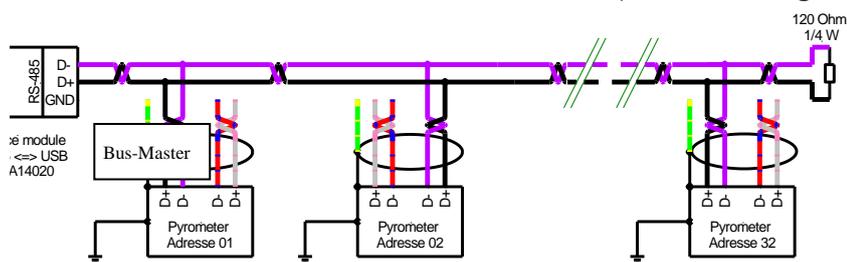
If multiple pyrometers should work together in a RS-485 bus system, every single pyrometer has to have an own address. The ex works address is 01 with 9600 Baud. Please note that the pyrometers have to be addressed individually before the connection. Every pyrometer needs its own address. The use of address 00 is not allowed and so it is locked ex works. The RS-485 provides a bus communication with up to 32 users.

It is absolutely important that both wires D+ and D- are not swapped in one segment. They have to be identical for all connected pyrometers and the master. **This is the most common installation error!**

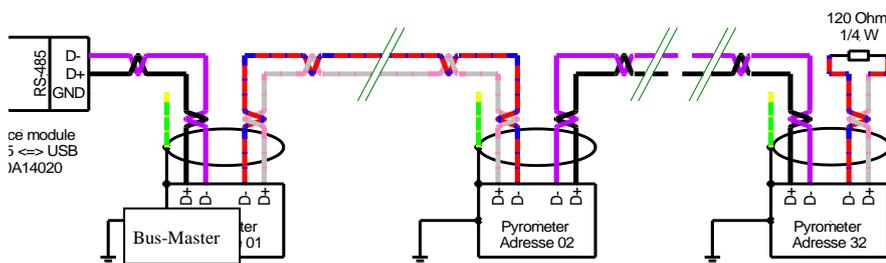
The housing of the pyrometer has a direct connection to PE. So the shield connector (green/yellow) serves only for extension and must not be connected to PE. Otherwise a ground loop can arise that leads to interferences in the communication or to the flowing of equalizing currents. The pyrometer can be damaged in this way.

All stations in a segment should be ideally connected one after another in a linear bus. The bus has to be accomplished as a twisted 2-wire line with a load resistance of 120 Ω (1/4 W). The 2-wire line should be shielded if the length is greater than 100 m. The shield has to be applied at the bus master and must not be connected with the shield connectors of the pyrometers.

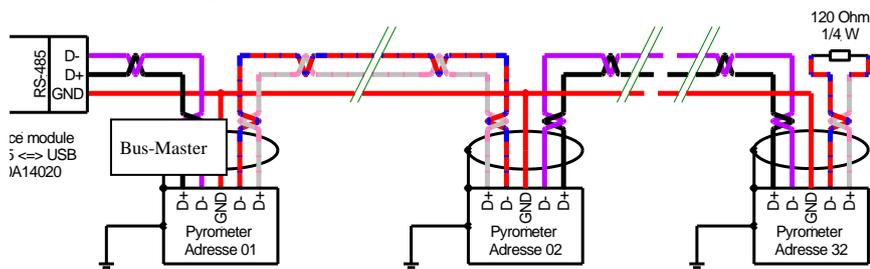
The single pyrometers can be connected via stub for short distances (**maximum length 3 m**).



By looping through the bus connection is more fail-safe and optimal. Therefore the both wires of the connector cable are used to build a go-and-return line. The 2-wire line of the bus has to be disconnect for that and has to be connected to the connector cable. So a total bus length up to 1200 m is possible.



A further possibility to avoid troubles at the bus is to connect all GND wires (red). This is recommended when using 2-wire lines without shielding.



# Device settings

## User controls at the device

The user controls and the USB interface are inside the device. The cover can be removed after loosening the two screws.



**Please note:** Run the device permanently only in closed state! After the parameterization the cover has to be closed immediately to avoid the intrusion of dirt!

Emissivity and test current switch

## Parameters

The following parameters can only be adjusted at the pyrometer and not via the interface:

### Emissivity

The emissivity is specified as the ratio of the emitted power of any body to the emitted power of a black body with the same temperature. The emissivity depends on the material and lies between 0 and 1 (or 0 % and 100 %). The object temperature can be detected correctly only with exact knowledge of the emissivity  $\epsilon$  (Epsilon) of the measurement object and the exact adjustment at the pyrometer.

The emissivity can be adjusted via two rotary switches between 0.05 and 1.00 in steps of 0.01.

Emissivity	Switch setting
$\epsilon = 1.00$	
$\epsilon = 0.85$	

**Please note:** Not allowed adjustment values of the emissivity (e.g.  $\epsilon < 0.05$ ) are set internally as  $\epsilon = 0.05$ . The switch setting 00 is equal to  $\epsilon = 1.00$ .

## **Test current switch**

The **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** has a test current switch. If it is activated a constant current signal is passed to the output which is equal to the middle of the adjusted temperature range.

For 4 to 20 mA → 10 mA and for 0 to 20 mA → 10 mA

The correct cabling and adjustment of the middle temperature of the adjusted temperature range or sub temperature range can be controlled easily and fast in this way.

The following parameters are adjustable only via interface:

### **Response time t95**

The pyrometers response time characterizes the time span in which the measured temperature during erratic variation has to coincide with the measuring field so the pyrometer is able to reach 95 % of the initial value of the measured temperature. The minimal response time within this series of devices is 10 ms and is set by the value „min“. Different response times can be adjusted in steps up to 10 s. Factory setting is 200 ms.

### **Sub temperature range**

You can set a sub temperature range for the pyrometer. The sub temperature range can only limit the temperature range and must have a minimum span of 50 °C between lower and upper limit. This range limits only the scaling of the current output. The lower value refers to 0/4 mA and the upper value to 20 mA.

### **Address/Baud rate**

The address of the device can be changed with this parameter. This is important for bus systems with multiple users. Furthermore there is the possibility to change the baud rate. Please consider that all bus users must use the same baud rate but different addresses.

# Software PYROSOFT Spot

The software offers possibilities to parameterize the devices and to evaluate measuring data. The software is included in the scope of delivery. For extended function the software is available optionally.

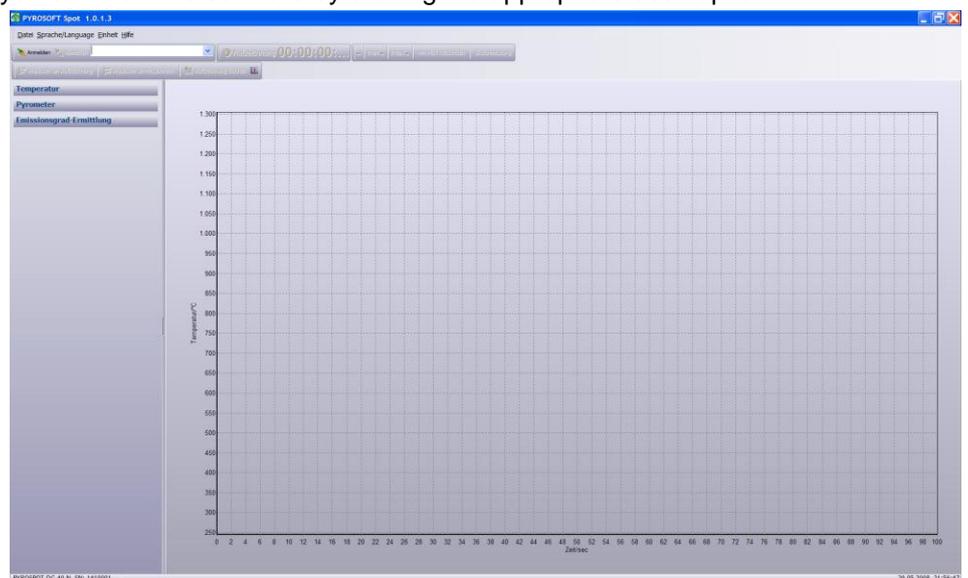
## Installation of software

Before connecting the pyrometer, install in first step the software and drivers, otherwise it can cause some errors.

You will start the "setup.exe".

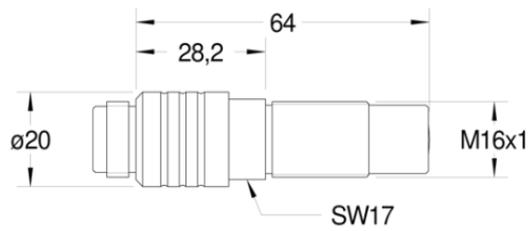
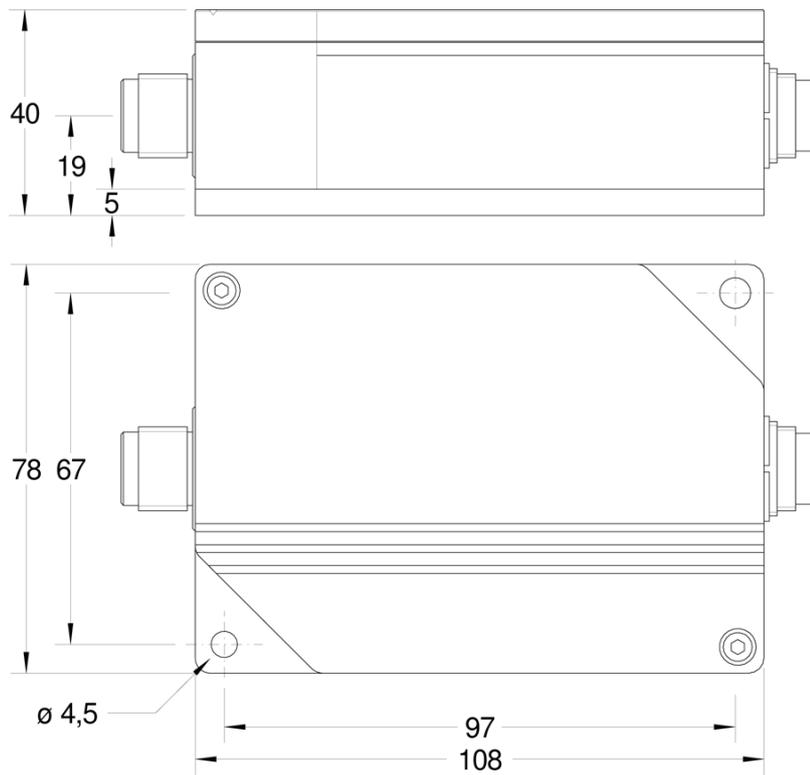
Run the setup and the installation of the software.

After successful installation you can start the software by clicking the appropriate desktop icon.



Software interface PYROSOFT Spot

# Dimensional drawing



**Proxitron GmbH**

Gärtnerstrasse 10  
D-25335 Elmshorn

Germany

Tel.: +49-(0)4121-2621-0

Fax: +49-(0) 4121-2621-10

E-mail: [mail@proxitron.de](mailto:mail@proxitron.de)

[www.proxitron.de](http://www.proxitron.de)

**BDA OKS G\_L\_D\_E**

20.11.2018