Proxitron

SENSORS MADE IN GERMANY

Bedienungsanleitung
User Manual

Piros S Pyrometer
OKS __ GE

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.

All rights and modifications reserved. The right to modify the information and technical data contained in this documentation without prior announcement is also reserved.

No part of this document may be reproduced, processed, distributed or otherwise communicated without the express written permission of the manufacturer.

No guarantee is assumed for the correctness of these documents content.

Copyright © 1995-2016 by **Proxitron GmbH**
Gärtnerstrasse 10
D-25335 Elmshorn
Germany

Dokumenten-Nummer:
BDA_OKS_GE_D_E
Stand: 31. Oktober 2016

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines 5

Hinweise und Sicherheitsbestimmungen 6

- Bestimmungsgemäße Verwendung ... 6
- Bedienung und Anwendung ... 6
- Eigenmächtige Umbauten und Veränderungen am Gerät ... 6
- Umweltschutzaspekte und Entsorgung ... 6
- Laserbetrieb ... 6

Wartung und Garantie 7

- Wartung ... 7
- Verpackungsvorschriften und Lagerung ... 7
- Garantie ... 7
- Erklärung ... 7

Einführung 8

- Lieferumfang ... 8
- Anwendungsbereich ... 8
- Funktionsprinzip ... 8
- Grundlagen ... 9

Technische Daten und Zubehör 10

- Gerätedaten ... 10
- Festoptik ... 12
- Hinweise ... 13
- Zubehör ... 13

Installation und Inbetriebnahme 14

- Vorbereitung ... 14
  - Umgebungstemperatur ... 14
  - Atmosphärische Bedingungen ... 14
  - Elektromagnetische Störungen ... 14
- Installation des Pyrometers ... 14
  - Anforderungen an den Einsatzort ... 14
  - Anforderungen an das Bedienpersonal ... 14
  - Montage ... 15
  - Anschlusskabel ... 15
- Ausrichten des Pyrometers ... 15
- Anschlüsse ... 15
- Inbetriebnahme des Pyrometers ... 16
  - Anschließen der Spannungsversorgung ... 16
  - Einschalten des Pilotlichtes ... 16
  - Anschluss des Pyrometers an RS-485 ... 17
  - Parameter ... 19

Software 21
Installation der Software 21
Software verwenden 21
Maßzeichnung 21
General information 22
General advice and safety regulations 24
Intended usage 24
Use and maintenance of the pyrometer 24
Modifications of the device 24
Environmental protection 24
Laser operation 24
Maintenance and warranty 25
Maintenance 25
Packing and storage 25
Warranty 25
Declaration 25
Introduction 26
Scope of delivery 26
Application range 26
Functional principle 26
Basics 27
Technical data and accessories 28
Device data 28
Fixed optics 30
Special note 31
Accessories 31
Installation and initial operation 32
Preparation 32
Ambient temperature 32
Atmospherical conditions 32
Electromagnetic interferences 32
Installation of the pyrometer 32
Location requirements 32
Operating personal requirements 32
Mechanical installation 32
Connecting cable 33
Alignment of the pyrometer 33
Connections 33
Initial operation of the pyrometer 34
Connecting the pyrometer 34
Switch on aiming light 34
Connection of the pyrometer to RS-485 34
Parameters 37
Software PYROSOFT Spot 39
Installation of software 39
Using the software 39
Dimensional drawing 39

Allgemeines

Wir freuen uns, dass Sie sich für ein PROXITRON Pyrometer OKS_GE 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.

Bei Fragen zu OKS_GE bitten wir Sie, zuerst diese Dokumentation durchzulesen.

Sollten Sie weitere offene Fragen haben, Fehler in diesem Handbuch bzw. im Programm bemerken oder Hinweise und Verbesserungsvorschläge unterbreiten wollen, so informieren Sie bitte Ihren Händler oder wenden Sie sich direkt an:

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
www.proxitron.de

Sie helfen uns damit, Ihnen ein bestmögliches Produkt und eine korrekte Dokumentation zur Verfügung zu stellen.

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 Anwendung

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 mit Unterstützung der PROXITRON GmbH geschehen.

Der Betrieb des Pyrometers darf nur mit einer potentialgetrennten Schutzkleinspannung nach SELV (Separated Extra-Low Voltage) erfolgen, die keine Gefährdung für Gesundheit und Leben des Nutzers darstellt. Bitte beachten Sie hierzu Kapitel Technische Daten und Zubehör, auf Seite 10.

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. Bitte beachten Sie, dass die Beschädigung des Garantiesiegels auf der Rückseite des Gerätes ebenfalls zum Verlust der Gewährleistungsansprüche führt.

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)

Laserbetrieb

Das optionale integrierte Laser-Pilotlicht erfüllt die Sicherheitsbestimmungen der Klasse 2 (Ungefährlich für das menschliche Auge bei kurzzeitiger Exposition durch Lidschlussreflex - Blick in den Strahl bis zu 0,25 s) und ist entsprechend gekennzeichnet:

Bei eingeschaltetem Laser nicht direkt in den Strahl sehen!

FDA accession number 1410121-000

Wartung und Garantie

Wartung

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 einer Folie separat geschützt werden.

Garantie

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. Wenn einer Rücksendung zur Garantiereparatur zugestimmt worden ist, schicken Sie bitte das Gerät an die PROXITRON GmbH zurück.

Die Garantie erlischt, wenn das Gerät geöffnet, auseinander genommen, verändert oder anderweitig zerstört wurde, ohne dass eine vorherige schriftliche Zustimmung von PROXITRON GmbH vorliegt. Die Garantie erlischt auch, wenn das Gerät falsch angewendet oder unter Bedingungenbenutzt oder gelagert wurde, die nicht der Spezifikation in den Technischen Datenentsprechen.

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.

Erklärung

Änderungen im Sinne eines technischen Fortschritts oder die auf geänderte gesetzliche Vorschriften zurückgehen, bleiben während der Lieferzeit vorbehalten, sofern der Liefergegenstand nicht erheblich geändert und die Gebrauchsfähigkeit davon nicht berührt wird, der Wert erhalten bleibt oder sich erhöht und die Änderungen dem Besteller zumutbar sind.

Einführung

Lieferumfang

OKS_GE
Zwei Montagemuttern M40 × 1,5
Bedienungsanleitung
Software

Hinweis: Anschlusskabel sind nicht im Standardlieferumfang enthalten. Die separaten Kabel sind für den Anschluss des Pyrometers in verschiedenen Längen bereits vorkonfektioniert. Dadurch kann für die Kabel der Schutzgrad IP67 gewährleistet werden. Bitte bestellen Sie die erforderlichen Kabel in der von Ihnen gewünschten Kabellänge separat (siehe Kapitel Zubehör, auf Seite 13)

Anwendungsbereich

Die digitalen PROXITRON Pyrometer OKS_GE sind speziell für den Industrieeinsatz konzipiert. Sie eignen sich für berührungslose Temperaturmessungen ab 75 °C an metallischen Oberflächen.

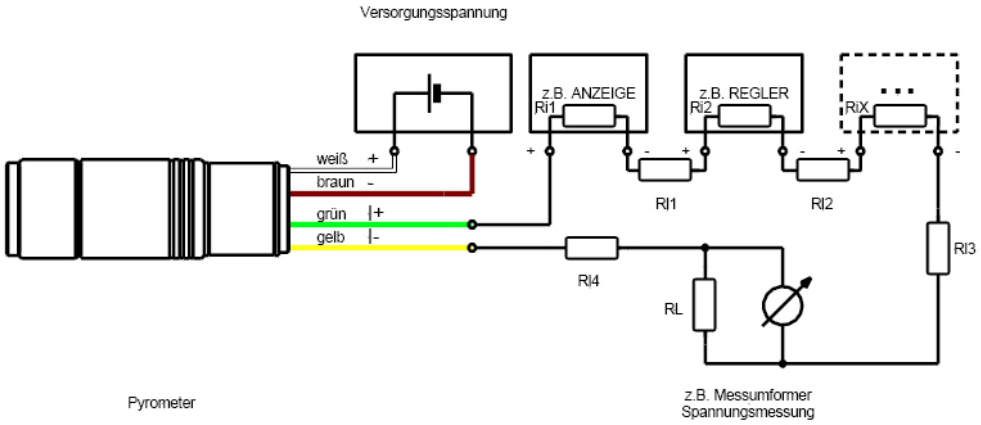
Durch den soliden Aufbau im kompakten Edelstahlgehäuse und die Schutzart IP65 ist der Einsatz selbst unter rauen Umgebungsbedingungen möglich.
Mit dem OKS_GE können Messfelddurchmesser ab 1,5 mm, realisiert werden. Dabei sind verschiedene Messentfernungen, je nach verwendeter Optik, möglich. Mit einer minimalen Ansprechzeit von 5 ms (t_{95}) sind die Geräte auch für schnelle Messaufgaben geeignet.

Das OKS_GE verfügt über eine 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 Emissionsgrad, Teilmessbereich, Speichereinstellungen und Einstellzeit optimal an die Anwendungen angepasst werden.

Zum Ausrichten des Pyrometers kann das integrierte LASER-Pilotlicht verwendet werden. Dabei dient das LASER-Pilotlicht nur als Ausrichthilfe. Die Größe des angezeigten Lichtpunktes kann von dem des infraroten Messfeldes abweichen.

Funktionsprinzip

Das OKS_GE 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 Ausgangsignal 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

$$R_{Bürde} = Ri1 + Ri2 + RiX + Rl1 + Rl2 + Rl3 + Rl4 + RL$$

Ri Innenwiderstände der angeschlossenen Geräte

Rl Leitungswiderstände $Rl = \frac{\rho * l}{A}$

RL Lastwiderstand

ρ spezifischer elektrischer Widerstand Cu 0,0178 Ω * $\frac{mm^2}{m}$

l Leitungslänge (Kabellänge $*$ 2)

A Leiterquerschnitt

Beispiel: Rl bei 100 m Kabellänge und A = 0,25 mm^2 ca. 15 Ω

Grundlagen

Ausführliche Informationen zu den Grundlagen der berührungslosen Infrarotmesstechnik können Sie der Literatur /1/-/3/ entnehmen.

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 ε charakterisiert. Emissionsgradtabellen sind in der Literaturstelle /4/ zu finden.

/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/ Touloukian, Y.S..: Thermophysical Properties of Matter: The TPRC Data Series, Purdue University, Thermophysical Properties Research Center Staff, R. Browker, 1975, 1991:
Vol. 7. Thermal Radiative Properties: Metallic Elements & Alloys.
Vol. 8. Thermal Radiative Properties: Nonmetallic Solids.
Vol. 9. Thermal Radiative Properties: Coatings.

Technische Daten und Zubehör

Gerätedaten

Gerätetyp	OKS_GE		
Messtemperaturbereich	75 °C bis 650 °C	100 °C bis 800 °C	150 °C bis 1200 °C
Teilmessbereich	beliebig einstellbar innerhalb des Grundmessbereichs, Mindestumfang 50 °C		
Spektralbereich	2,0 µm bis 2,6 µm		
Distanzverhältnis	ca. 85 : 1	ca. 130 : 1	ca. 200 : 1
Optiken (siehe Tabelle)	Festoptik (Typ 2, 3 und 4) mit Quarzglas-Schutzscheibe		
Emissionsgrad ε	0,05 bis 1,00, einstellbar über RS-485-Schnittstelle		
Einstellzeit t95[1)]	5 ms (min.), einstellbar bis 100 s über RS-485-Schnittstelle		
Speicher	Minimal-/Maximalwertspeicher, einstellbar über RS-485-Schnittstelle		
Messunsicherheit [2)]	0,5 % vom Messwert + 2 K		
Wiederholbarkeit [2)]	0,3 % vom Messwert + 1 K		
NETD [3)]	0,5 K [2)]		
Umgebungstemperatur-abhängigkeit, statisch [4)]	< 0,1 K/K(T_u)		
Messausgang	0/4 mA bis 20 mA temperaturlinear, Bürde max. 500 Ω, umschaltbar über Software		
Schnittstelle	RS-485 (galvanisch getrennt), halbduplex, max. 115 kB, Modbus RTU		
Ausrichtung/Justierung	integriertes Laser-Pilotlicht		
Parameter	überSchnittstelle und Software einstellbar: Emissionsgrad, Einstellzeit, Einstellungen des Speichers, Teilmessbereich		
Spannungsversorgung	24 V DC ± 25 %, Restwelligkeit 500 mV		
Leistungsaufnahme	max. 1,5 W		
Betriebstemperatur	0 °C bis 70 °C[5)]		
Lagertemperatur	–20 °C bis 70 °C		
Gewicht	ca. 450 g		
Gehäuseabmessung	Gewinde M40 × 1,5; Länge ca. 125 mm		
Schutzart	IP 65 nach DIN EN 60529 und DIN 40050		
Prüfgrundlagen	EN 55 011: 1998, Grenzklasse A		
CE-Zeichen	Gemäß den EU-Richtlinien		
Lieferumfang	OKS_GE mit Optik, 2 Montagemuttern M40 ×1,5,		

Gerätetyp	OKS_GE
	Bedienungsanleitung, Software, **ohne** Anschlusskabel
Werkseinstellungen	ε = 1, Einstellzeit min. (5ms), Teilmessbereich gleich dem Grundmessbereich, Löschzeit aus, Adresse 01, 19,2 kBd, Ausgang 4 bis 20 mA (auf Wunsch abweichende Parameter möglich)

1) Mit dynamischer Anpassung bei niedrigem Signalpegel.

2) Angaben für Schwarzen Strahler, T_U = 23 °C, t95 = 1 s.

3) Rauschäquivalente Temperaturdifferenz.

4) Abweichung von T_U= 23 °C, T_{Objekt} = 600 °C

5) Die Messtemperatur sollte mindestens 30 K (75 bis 650 °C) bzw. 60 K (100 bis 800 °C) höher als die Betriebstemperatur.

Festoptik

Je nach Anwendung kann das Gerät mit verschiedenen Festoptiken ausgestattet werden. Diese sind nachträglich bei PROXITRON austauschbar. Eine Neuabgleich ist dann in jedem Fall erforderlich.

Optische Daten (Scharfpunkte fett)		OKS 2 GE											
Messabstand a [mm]		0	100	200	290	400	500	600	800	1000	1500	2000	4000
Messfeld ∅ M_{90}*) [mm]	OKS 2 GE06 75 … 650 °C	11,8	9,0	6,1	3,6	9,4	14,7	20,0	30,7	41	68	95	200
	OKS 2 GE08 100 … 800 °C	11,8	8,6	5,3	2,4	7,7	12,6	17,4	27,4	37	62	86	185
	OKS 2 GE12 150 … 1200 °C	11,8	8,2	4,7	1,5	6,5	11,1	15,7	24,9	34,1	57	80	172
Apertur ∅D [mm]		11,8											

Optische Daten (Scharfpunkte fett)		OKS 3 GE											
Messabstand a [mm]		0	100	200	300	400	500	650	800	1000	1500	2000	4000
Messfeld ∅ M_{90}*) [mm]	OKS 3 GE06 75 … 650 °C	10,8	10,3	9,9	9,4	8,9	8,4	7,7	11,9	17,6	32	46	103
	OKS 3 GE08 100 … 800 °C	10,8	10,0	9,2	8,3	7,5	6,6	5,4	9,2	14,1	26,6	39	89
	OKS 3 GE12 150 … 1200 °C	10,8	9,7	8,6	7,4	6,3	5,2	3,5	6,8	11,2	22,2	33	77
Apertur ∅D [mm]		10,8											

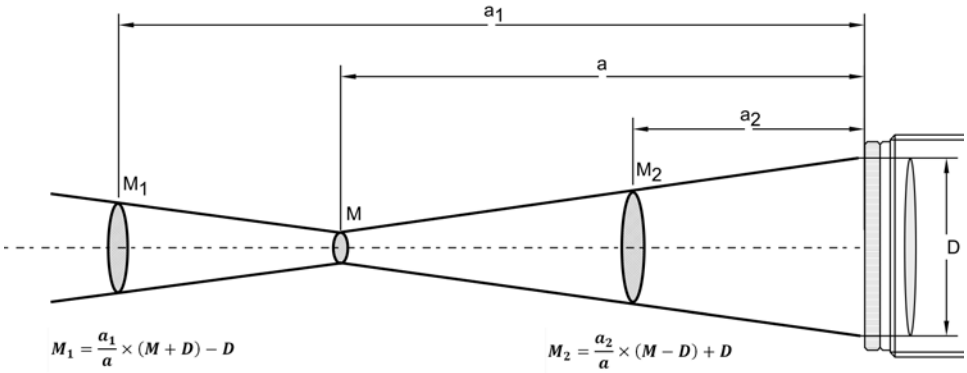
Optische Daten (Scharfpunkte fett)		OKS 4 GE											
Messabstand a [mm]		0	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000	2250	2500	2750
Messfeld ∅ M_{90}*) [mm]	OKS 4 GE06 75 … 650 °C	10,4	11,6	12,9	14,1	15,3	16,5	17,7	22,4	27,0	32	36	41
	OKS 4 GE08 100 … 800 °C	10,4	10,6	10,8	11,0	11,2	11,4	11,6	15,3	18,9	22	26	30
	OKS 4 GE12 150 … 1200 °C	10,4	9,9	9,4	8,9	8,5	8,0	7,5	10,5	13,5	16,5	19,4	22,4
Apertur ∅D [mm]		10,4											

*)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 $* \sqrt{2}$) ansteigt. Für o.g. Geräte beträgt der Wert typisch 3 %.

Hinweise

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

Der Messfelddurchmesser M ändert sich in Abhängigkeit vom Messabstand a. Die entsprechenden Werte sind in den obigen Tabellen aufgeführt (minimaler Messfelddurchmesser und zugehöriger Messabstand **fett** gekennzeichnet).
Die Zwischenwerte können in vielen Fällen mit folgenden Formeln näherungsweise berechnet werden:



Berechnung Messfelddurchmesser M

Zusätzlich haben Sie die Möglichkeit, die Werte über die optionale Software PYROSOFT Spot Pro berechnen zu lassen.

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:

Montagewinkel fest	DAK 304
Montagewinkel justierbar	DAK 305
Kühlgehäuse mit Luftblasvorsatz	DAK 302
Luftblasvorsatz	DAK 303

Anschlusskabel 2 m, gerade, 12-polig	ST S10/12-2
Anschlusskabel 5 m, gerade, 12-polig	ST S10/12-5

Anschlusskabel sind in weiteren Längen und Versionen erhältlich:
für Hochtemperaturmessungen (–50 °C bis 200 °C)

Installation und Inbetriebnahme

In diesem Abschnitt wird die Installation und Inbetriebnahme der PROXITRON Pyrometer OKS_GE beschrieben.

Vorbereitung

Der Einsatzort 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 Einsatzort 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. Bei höheren Umgebungstemperaturen können Verfälschungen des Messwertes oder Beschädigungen des Gerätes auftreten. Der Einfluss der Umgebungstemperatur kann durch entsprechendes Zubehör (z.B. ein Kühlgehäuse, siehe Kapitel Zubehör, auf Seite 13) minimiert werden. Für das Kühlgehäuse ist ein Wasseranschluss (Wasserdruck max. 10 bar) erforderlich.

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 (siehe Kapitel Zubehör, auf Seite 13) kann man einer zu starken Verschmutzung entgegen wirken. Falls ein Luftblasvorsatz verwendet wird, muss eine entsprechende Luftversorgung gewährleistet sein (Luftdruck < 0,5 bar, ölfrei).

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 der Messelektronik 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.

Um Erdschleifen zu vermeiden, sollte entweder der Kabelschirm im Schaltschrank aufgelegt werden oder die Erdung des Gerätes über das Gehäuse am Messort erfolgen, jedoch nicht beides zugleich.

(s. auch Kapitel Anschließen , auf Seite 16)

Installation des Pyrometers

Anforderungen an den Einsatzort

Es wird empfohlen, das Pyrometer mit der dafür vorgesehenen Halterung durch einen festen oder justierbaren Montagewinkel (siehe Kapitel Zubehör, auf Seite 13) zu befestigen.

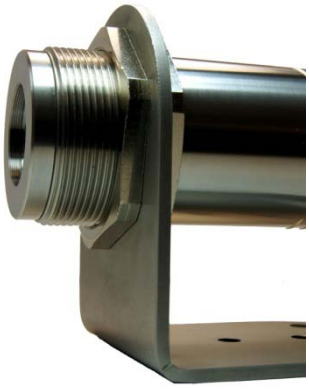
Anforderungen an das Bedienpersonal

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

Bringen Sie zunächst den Montagewinkel (optional) in der für Sie gewünschten Position an. Dann kann das Gerät unter Verwendung der mitgelieferten Muttern M40 × 1,5 am Montagewinkel befestigt werden.



Pyrometer mit Montagewinkel (optional)

Zur Montage des Pyrometers mit Montagewinkel gehen Sie bitte wie folgt vor:

vordere Montagemutter abdrehen
hintere Montagemutter in die gewünschte Position bringen
3. Pyrometer in den Montagewinkel setzen
4. Montagemutter fest anziehen

Anschlusskabel

Bitte verwenden Sie ausschließlich unsere vorkonfektionierten Anschlusskabel, die in verschiedenen Längen erhältlich sind (siehe Kapitel Zubehör auf Seite 13). Dadurch ist gewährleistet, dass die Normen bezüglich EMV und Schutzgrad eingehalten werden.

Ausrichten des Pyrometers

Richten Sie vor Beginn einer Messung die Optik des Pyrometers auf das Messobjekt aus. Das Gerät ist mit einem integrierten LASER-Pilotlicht zum Ausrichten auf das Messobjekt ausgestattet.

LASER-Pilotlicht:
Im Scharfpunkt der Optik wird das Pilotlicht scharf dargestellt. Es repräsentiert nicht die wahre Größe des Messfeldes, sondern kennzeichnet nur das Zentrum der Lage. Das LASER-Pilotlicht schaltet sich automatisch nach 2 Minuten aus. Um eine Überhitzung zu vermeiden, blinkt das LASER-Pilotlicht mit ca. 0,5 Hz bei Geräteinnentemperaturen von > 50 °C.

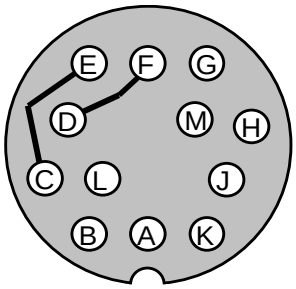
Tipp: Richten Sie vor Beginn einer Messung die Optik des Pyrometers auf das Messobjekt aus!

Anschlüsse

Der 12-polige Anschluss des Pyrometer OKS_GE befindet sich an der Rückseite des Messgerätes.
Die steckbare Ausführung des Anschlusses ermöglicht ein schnelles und sicheres Anschließen sowie Austauschen der Geräte.
Eine genaue Beschreibung der Anschlüsse finden Sie im Kapitel Anschließen der Spannungsversorgung auf Seite 16.

Hinweis: Damit das Pyrometer korrekt erkannt werden kann, ist vorher die Installation der Treiber erforderlich. Beachten Sie dazu Kapitel Software, auf Seite 21.

Anschluss		Funktion	Farbe der Ader
12-poliger Anschluss	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	Pyrometeroption: Pilotlicht extern schalten	grau
	J	Pyrometeroption: Maximalwert extern löschen	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



verdrillt

verdrillt

gerade Ausführung
P/N 99-5630-15-12

gewinkelte Ausführung
P/N 99-5630-75-12

Franz Binder GmbH
www.binder-connector.de

Anschlusskabel, 12-polig

Inbetriebnahme des Pyrometers

Anschließen der Spannungsversorgung

Zum Betrieb der Pyrometer OKS_GE wird eine Gleichspannung von 24 V DC benötigt.

Achtung: Der Betrieb des Pyrometers ist nur in den angegebenen Spannungsgrenzen von 24 V DC ± 25% erlaubt.

Stecken Sie das Anschlusskabel in den dafür vorgesehenen Flanschstecker am Pyrometer und verbinden Sie es mit einer 24 V Spannungsversorgung.

Hinweis: Das Pyrometer ist gegen versehentliches Verpolen und die dadurch entstehende Schäden geschützt.

Für den bestimmungsgemäßen Betrieb des Pyrometers ist auf richtige Polarität zu achten.

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

Die Abschirmung des 12-adrigen Verbindungskabels ist auf der Pyrometerseite angeschlossen. Wird das Kabel verlängert, so muss die Abschirmung mit verlängert werden.

Einschalten des Pilotlichtes

Es gibt zwei Möglichkeiten, dass Pilotlicht ein- bzw. auszuschalten:

über den externen Kontakt (Pin H gebrückt mit Pin K +24V)
über die Software

Anschluss des Pyrometers an RS-485

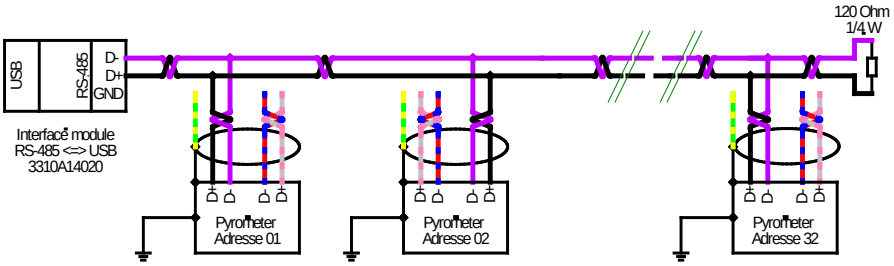
Bitte beachten Sie, dass die Pyrometer vor dem Anschluss einzeln adressiert werden müssen. Vergeben Sie jedem Pyrometer eine andere Adresse. Die Vergabe der Adresse 00 ist nicht zulässig und deswegen werkseitig gesperrt. Die RS-485 ermöglicht eine Buskommunikation von bis zu 32 Teilnehmern.

Es ist absolut wichtig, dass die beiden Leiter D+ und D- in einem Segment nicht vertauscht werden.

Dies ist der in der Praxis am meisten vorkommende Installationsfehler! Der Schirm darf **nur an einem Ende** des Kabels an PE (Potenzial Erde) aufgelegt werden. Entweder wird das Pyrometergehäuse anlagenseitig geerdet oder es erfolgt die Erdung über den Schirmanschluss grün/gelb. Das Auflegen beider Enden an PE führt zur Bildung einer Erdschleife, die auf Grund ihrer Impedanz (Widerstand > 0 Ω) einen ungewollten Spannungsabfall und damit eine Störung des Nutzsignals verursacht.

Mangelhafte Erdungsanschlüsse sind die zweithäufigste Fehlerursache bei RS-485 Installationen!

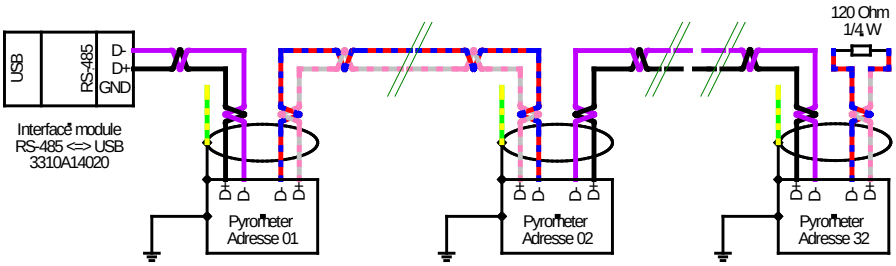
Alle Stationen in einem Segment sollten idealerweise hintereinander in einem linearen Bus angeschlossen werden. Das Kabel wird somit von einer Station zur anderen durchgeschlauft. Stichleitungen (T-Stücke, Abzweigungen) sollten vermieden werden, sind aber für kurze Entfernungen auch möglich(siehe Abbildung).



Topologie für ein RS-485 Bus mit mehreren Pyrometern an Stichleitungen

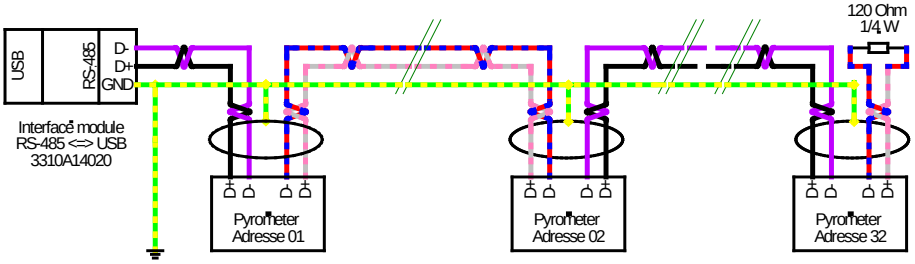
Bitte beachten Sie die **maximale Länge von 3m** für Stichleitungen.

Bei einer Erdung des Pyrometers anlagenseitig, d.h. das Gehäuse des Pyrometers hat eine direkte Verbindung zu PE, 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.



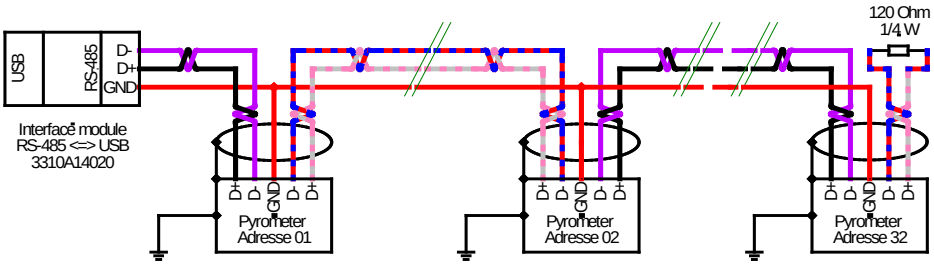
Topologie für einen linearen RS-485 Bus mit mehreren Pyrometern

Dieser Aufbau wird verwendet, wenn große Entfernungen überbrückt werden müssen. Leitungslängen bis 1200 m sind möglich.



Topologie für einen linearen RS-485 Bus mit mehreren Pyrometern

Kann die Erdung des Pyrometergehäuses nicht direkt erfolgen, werden alle Schirmanschlüsse an einem Punkt mit PE verbunden. Dies ist idealerweise die Erdung des angeschlossenen Computers.



Topologie für einen linearen RS-485 Bus mit mehreren Pyrometern

Eine weitere Möglichkeit, um Störungen am Bus zu vermeiden, stellt die Verbindung aller GND-Leitungen rot dar. Hierbei besteht aber wieder die Gefahr der Bildung einer Erdschleife wenn zusätzlich der Schirmanschluss grün/gelb aufgelegt wird.

Parameter

Über die RS-485-Schnittstelle sind folgende Parameter einstellbar:

Emissionsgrad ε

Der Emissionsgrad eines Messobjektes gibt an, wie viel Strahlung es im Vergleich zu einem idealen Wärmestrahler, einem **Schwarzen Strahler**, bei gleicher Temperatur abgibt. Nach dem Kirchhoffschen Strahlungsgesetz sind Absorptions- und Emissionsvermögen eines Körpers gleich. Der **Schwarzen Strahler** hat einen Emissionsgrad von 1. Reale Messobjekte („Graue Strahler“) dagegen besitzen immer einen Emissionsgrad < 1. Dieser sollte für die Messaufgabe bekannt sein und am Pyrometer eingestellt werden. Emissionsgradtabellen sind in der Literatur /4/ zu finden. Da der Emissionsgrad eines realen Körpers in der Regel auch von der Wellenlänge abhängig ist, muss bei der Nutzung von Emissionsgradtabellen aus der Literatur auch auf den Spektralbereich des verwendeten Pyrometers geachtet werden.

Bei den Pyrometern sind Emissionsgradeinstellungen im Bereich von 0,05 bis 1,00 möglich. Bitte beachten Sie, dass ein fehlerhaft eingestellter Emissionsgrad zur Verfälschung des Messergebnisses führt.

Hinweis: Durch die Angabe einer „wahren“ Temperatur berechnet das Pyrometer selbstständig den entsprechenden Emissionsgrad. Weiterhin bietet die Software Möglichkeiten zur Bestimmung des Emissionsgrades.

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 5 ms und wird mit dem Wert min angewählt. Weitere Einstellzeiten bis 100 s sind in Stufen wählbar.

Teilmessbereich

Für den Messausgang des Pyrometers kann ein Teilmessbereich eingestellt werden. Es muss eine Mindestspanne von 50 °C zwischen Unter- und Obergrenze eingehalten werden. Der Teilmessbereich schränkt nur die Skalierung des Stromausgangs ein. Dabei bezieht sich der untere Wert auf 0/4 mA und der obere auf 20mA.

Wie unter **Maximal-/Minimalwertspeicher** beschrieben, kann die Veränderung des Teilmessbereichs auch die Parametrierung des Maximalwertspeichers in der Betriebsart **Automatisches Löschen** beeinflussen.

Maximal-/Minimalwertspeicher

Der Extremwertspeicher kann sowohl als Maximalwertspeicher als auch als Minimalwertspeicher arbeiten.

Minimalwertspeicher

Der niedrigste gemessene Wert wird gespeichert, d.h. sowohl die digitale Ausgabe als auch der Stromausgang werden auf den zuletzt gemessenen Minimalwert eingefroren. Um das Minimum erfassen zu können, muss die Löschzeit mindestens das Dreifache der Einstellzeit betragen.

Maximalwertspeicher

Der höchst gemessene Wert wird gespeichert, d.h. sowohl die digitale Anzeige als auch der Stromausgang werden auf den zuletzt gemessenen Maximalwert eingefroren. Um das Maximum erfassen zu können, muss die Löschzeit mindestens das Dreifache der Einstellzeit betragen.

Das Löschen des Speichers ist auf verschiedene Weisen möglich:

Zeitgesteuert: 10 ms … 100 s

Der Extremwert wird in einem Doppelspeicher erfasst und nach der eingestellten Zeit abwechselnd gelöscht. Der nicht gelöschte Speicher behält somit seinen Wert noch für eine Zykluszeit. Messwerteinbrüche zum Löschzeitpunkt werden somit vermieden.

Externer Löschkontakt:

Das Löschen erfolgt entweder über einen externen Kontakt oder über die Software.

Pin **J** des 12-pol. Geräteanschlusssteckers dient dabei als Eingang. Zum Löschen muss Pin **J** kurz an die Versorgungsspannung (Pin **K**, +24 V DC) gelegt werden. Siehe hierzu auch Kapitel Anschließen der Spannungsversorgung, auf Seite 16.

Zur Löschung des Maximalwertspeichers über die Software PYROSOFT Spot oder PYROSOFT Spot Pro (optional) verwenden Sie den LÖSCHEN-Button im Register PARAMETER.

Automatisches Löschen: (Modus für diskontinuierliche Messaufgaben)

Dabei werden die Teile nur für den Moment gemessen, bei dem sie das Messfeld des Pyrometers passieren. Es wird die Maximaltemperatur des Teils erfasst und gespeichert. Als Temperaturschwelle wird die Untergrenze des eingestellten Teilmessbereichs definiert. Bei jedem neuen Temperaturdurchgang durch diesen Grenzwert wird der vorherige gespeicherte Wert gelöscht. Die Untergrenze des Teilmessbereichs muss dabei um 1 % oder mindestens 2 °C überschritten werden, damit die Löschung erfolgt. Ist der Teilmessbereich gleich dem Grundmessbereich, wird der Speicher gelöscht, wenn die untere Schwelle des Grundmessbereichs überschritten wird.

In der Betriebsart Minimalwertspeicher erfolgt das automatische Löschen bei Überschreiten des aktuellen Minimalwertes um 50 °C oder der Obergrenze des Teilmessbereiches.

Analogausgang

Über diesen Parameter besteht die Möglichkeit, die Skalierung des Stromausgangs zwischen 0 ... 20 mA und 4 ... 20 mA zu wechseln. Bitte beachten sie hierzu auch den Signaleingang Ihres Auswertegerätes.

Formel zur Berechnung der Temperatur aus dem Stromwert

$$T_{Objekt} = \left(\frac{Iist - Imin}{Imax - Imin} * MBU\right) + MBA$$

$Iist$	abgelesener Stromwert in mA
$Imin$	unterer Stromwert 0 oder 4 mA
$Imax$	oberer Stromwert 20 mA
MBA	(Teil-)Messbereichsanfang in °C
MBE	(Teil-)Messbereichsende in °C
MBU	(Teil-)Messbereichsumfang in °C $\quad MBU = MBE - MBA$

Beispiel: 250°C bis1300°C, gemessen Iist= 8 mA, Imin = 4 mA

$$T_{Objekt} = \left(\frac{8\ mA - 4\ mA}{20\ mA - 4\ mA} * 1050\ °C\right) + (250\ °C) = 512{,}5\ °C$$

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.

Siehe hierzu Kapitel Einschalten des Pilotlichtes, auf Seite 16.

Software

Die mitgelieferte Software bietet Ihnen die Möglichkeit zur Parametrierung der Geräte sowie zur Aufzeichnung von Messdaten und deren Auswertung. Die Software ist im Lieferumfang enthalten. Für erweiterte Funktionen steht Ihnen die Software PYROSOFT Pro zur Verfügung, die Sie zusätzlich erwerben können.

Zusätzlich wird eine DLL-Schnittstelle zur Integration in eigene Softwarelösungen mitgeliefert. Diese Schnittstelle erlaubt den Zugriff auf alle Parameter über API-Funktionen. Damit können die Pyrometer in die unterschiedlichsten Umgebungen eingebunden werden (z.B. auch MATLAB und LabView).

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.

Auf der mitgelieferten CD-ROM befindet sich die Setup.exe.

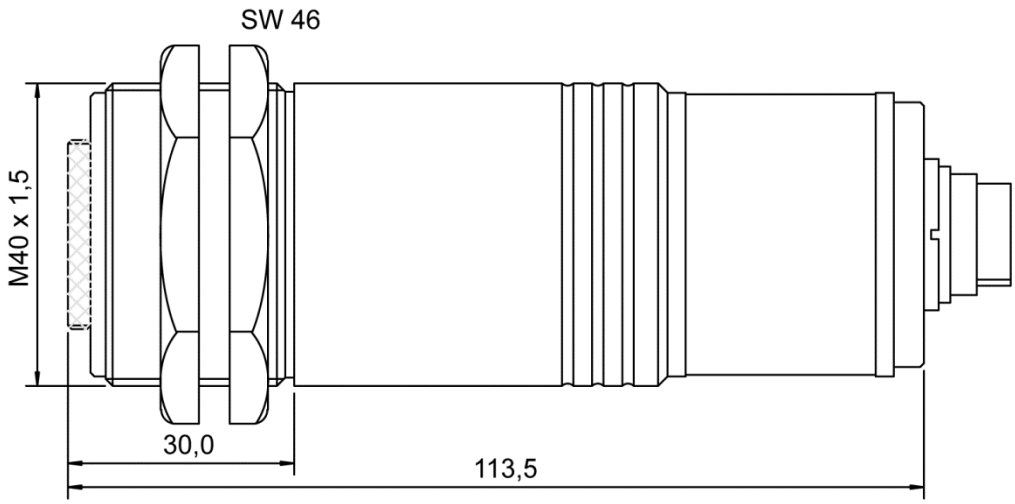
Führen Sie die Setup.exe aus. Die Installation der Software und der Treiber wird durchgeführt. Schließen Sie jetzt das Pyrometer an den PC an.

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

Software verwenden

Eine ausführliche Beschreibung der Software und deren Funktionen finden Sie auf der CD-ROM.

Maßzeichnung



English

General information

We are pleased that you decided for a high quality PROXITRON pyrometer of series OKS_GE for non-contact temperature measurement.

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

If you have any questions to OKS_GE, we would ask you to read this manual first.

Should you still have any open questions, notice any errors in this manual or wish to pass on any tips and suggestions for improvement, please inform your supplier or contact us directly:

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
www.proxitron.de

This way, you help us to provide you with the best possible product and correct documentation.

General advice and safety regulations

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. Please refer to chapter Technical data and accessories, on page 28.

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)

Laser operation

The optional integrated laser aiming light meets the safety requirements of Class 2 (safe to the human eye on short exposition due to eyelid closing reflex – look into the beam for up to 0.25 s) and is identified accordingly:

Do not look directly into the beam when the laser is switched on!

FDA accessories number 1410121-000

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 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. 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 PROXITRON. 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.

Declaration

Changes in the interests of technical progress or changes that go back to amended statutory provisions stay reserved during delivery time if the delivery item is not substantially changed and there from the serviceability is not touched, the value is preserved or increased and the changes are reasonable for the purchaser.

Introduction

Scope of delivery

OKS_GE
two mounting screw nuts M40 × 1.5
manual
sofware

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 IP67 can be guaranteed for the cables. Please order the necessary cables in the required lengths (please refer chapter Accessories, on page 31).

Application range

The compact and digital PROXITRON pyrometer OKS_GE is specifically designed for industrial purposes. This device is suitable for non-contact temperature measurement starting from 75 °C on many different materials like metals, graphite or ceramics.

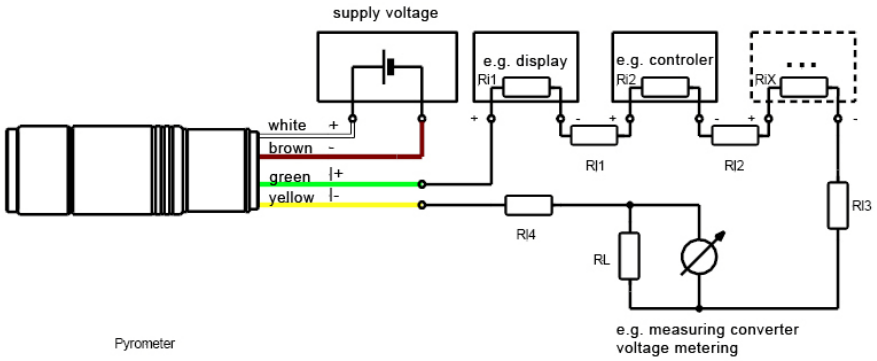
The solid stainless steel housing allows usage even under rough environmental conditions. Measuring spot sizes from 1.5 mm for OKS_GE, can be easily realized. With a minimal response time of only 5ms (t_{95}) the devices are usable for fast measuring tasks.

The OKS_GE 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.
Use the integrated laser aiming light for aiming the pyrometer Please note that the LASER aiming supports only the aiming. The size of the light spot can differ from the infrared measuring field.

Functional principle

The OKS_GE work 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 Ω.



Block diagram current loop

$R_{Burden} = Ri1 + +Ri2 \ + RiX + Rl1 + Rl2 + Rl3 + Rl4 + RL$

R_i	internal resistance of connected devices
R_l	lead resistance $R_l = \frac{\rho * l}{A}$
RL	load resistance

ρ	resistivityCu $0.0178\ \Omega * \frac{mm^2}{m}$
l	pipeline length ($cable\ length * 2$)
A	conductor cross section

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

Basics

Find detailed information concerning basics of non-contact temperature measurement technology in references /1/-/3/.

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 ε. Emissivity charts can be found in citation /4/.

/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/ Touloukian, Y.S..: Thermophysical Properties of Matter: The TPRC Data Series, Purdue University, Thermophysical Properties Research Center Staff, R. Browker, 1975, 1991:
Vol. 7. Thermal Radiative Properties: Metallic Elements & Alloys.
Vol. 8. Thermal Radiative Properties: Nonmetallic Solids.
Vol. 9. Thermal Radiative Properties: Coatings.

Technical data and accessories

Device data

Device type	OKS_GE		
Temperature range	75 °C to 650 °C	100 °C to 800 °C	150 °C to 1200 °C
Sub temperature range	Adjustable within temperature range, minimum span 50 °C		
Spectral range	2.0 µm to 2.6 µm		
Distance ratio	approx. 85:1	approx. 130:1	approx. 200:1
Optics (refer table)	Fixed optics (type 290, 650 and 1500) with quartz glass protection window, vario optics		
Emissivity ε	0.05 to 1.00, adjustable via RS-485 interface		
Response time t95[1)]	5 ms (min.), adjustable up to 100 s via RS-485 interface		
Data storage	Minimum/maximum value storage, adjustable via RS-485 interface		
Measurement uncertainty [2)]	0.5 % of measured value + 2 K		
Reproducibility [2)]	0.3 % of measured value + 1 K		
NETD [3)]	0.5 K [2)]		
Ambient temperature dependence, static [4)]	< 0.1 K/K($T_{ambient}$)		
Output	0/4 mA to 20 mA temperature linear, burden max. 500 Ω, switchable via software		
Interface	RS-485 (galvanically isolated), half duplex, burden max. 115 kB, Modbus RTU		
Aiming	Integrated laser aiming light		
Parameters	Adjustable via interface and software: emissivity, response time, data storage settings, sub temperature range		
Power supply	24 V DC ± 25 %, residual ripple 500 mV		
Power consumption	max. 1.5 W		
Operating temperature	0 °C to 70 °C[5)]		
Storage temperature	–20 °C to 70 °C		
Weight	approx. 450 g		
Dimensions	Thread M40 × 1.5; length approx. 125 mm		
Protection class	IP 65 according to DIN EN 60529 and DIN 40050		
Test regulations	EN 55 011: 1998, limit class A		
CE symbol	According to EU regulations		
Scope of delivery	OKS_GE with optics, two mounting screw nuts M40 ×1,5, manual,		

Device type	OKS_GE
	inspection sheet, software, **without** connection cable
Factory settings	ε = 1, response time min. (5ms), sub temperature range = temperature range, clear time off, address 01, 19.2 kBd, output 4 to 20 mA (other parameter settings on request)

1) With dynamic adaption at low signal level.

2) Specifications for black body radiator, $T_{ambient}$ = 23 °C, t95 = 1 s.

3) Noise equivalent temperature difference.

4) Deviation from $T_{ambient}$= 23 °C, T_{Object} = 600 °C

5) The measurement temperature should be at least 30 K (75 °C to 650 °C) / 60 K (100 °C to 800 °C) higher than the operating temperature.

Fixed optics

Depending on customer requirements, the device is equipped with a fixed optics which has to be decided when ordering. The optics can be changed at PROXITRON later. A recalibration is required then.

Optical data (sharp points bold)		OKS 2 GE											
Measurement distance a [mm]		0	100	200	**290**	400	500	600	800	1000	1500	2000	4000
Spot size ∅M*) [mm]	OKS 2 GE06 75 ... 650 °C	11.8	9.0	6.1	**3.6**	9.4	14.7	20.0	30.7	41	68	95	200
	OKS 2 GE08 100 ... 800 °C	11.8	8.6	5.3	**2.4**	7.7	12.6	17.4	27.4	37	62	86	185
	OKS 2 GE12 150 ... 1200 °C	11.8	8.2	4.7	**1.5**	6.5	11.1	15.7	24.9	34.1	57	80	172
Aperture ∅ D [mm]		11.8											

Optical data (sharp points bold)		OKS 3 GE											
Measurement distance a [mm]		0	100	200	300	400	500	**650**	800	1000	1500	2000	4000
Spot size ∅M*) [mm]	OKS 3 GE06 75 ... 650 °C	10.8	10.3	9.9	9.4	8.9	8.4	7.7	11.9	17.6	32	46	103
	OKS 3 GE08 100 ... 800 °C	10.8	10.0	9.2	8.3	7.5	6.6	**5.4**	9.2	14.1	26.6	39	89
	OKS 3 GE12 150 ... 1200 °C	10.8	9.7	8.6	7.4	6.3	5.2	**3.5**	6.8	11.2	22.2	33	77
Aperture ∅D [mm]		10.8											

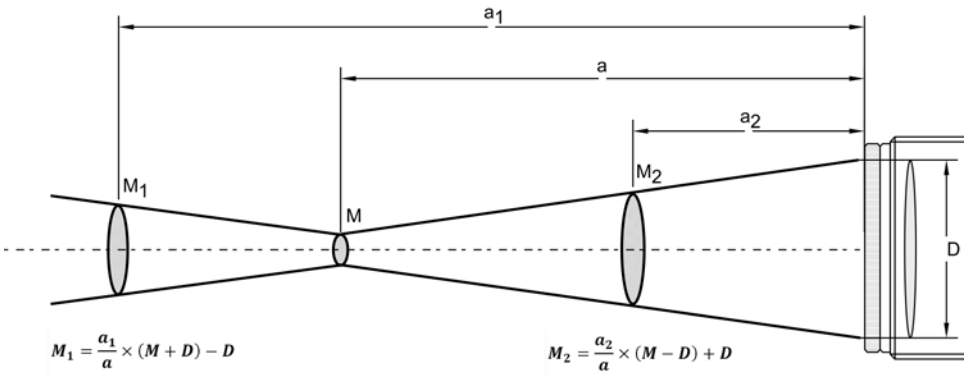
Optical data (sharp points bold)		OKS 4 GE											
Measurement distance a [mm]		0	250	500	750	1000	1250	**1500**	1750	2000	2250	2500	2750
Spot size ∅M*) [mm]	OKS 4 GE06 75 ... 650 °C	10.4	11.6	12.9	14.1	15.3	16.5	17.7	22.4	27.0	32	36	41
	OKS 4 GE08 100 ... 800 °C	10.4	10.6	10.8	11.0	11.2	11.4	**11.6**	15.3	18.9	22	26	30
	OKS 4 GE12 150 ... 1200 °C	10.4	9.9	9.4	8.9	8.5	8.0	**7.5**	10.5	13.5	16.5	19.4	22.4
Aperture ∅D [mm]		10.4											

*) The measuring field diameter M 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. The value is typical 3 % for above-named devices.

Special note

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

The measuring field diameter M changes according to the measuring distance a. The respective values are to find in the charts above (minimum measuring field diameter and respective measuring distance are marked bold).
Interim values can be calculated approximately with the following formulas:



Calculation of measuring field diameter M

In addition, you have the opportunity to calculate the values with the optional software PYROSOFT Spot Pro.

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.

Mounting angle fixed	DAK 304
Mounting angle adjustable	DAK 305
Cooling jacket with air purge unit	DAK 302
Air purge	DAK 303

Connecting cable 2 m, straight plug, 12 pin	ST S10/12-2
Connecting cable 5 m , straight plug, 12 pin	ST S10/12-25

Connecting cables are available in more variants:
for high temperature (–50 °C to 200 °C)

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. Otherwise wrong measuring results may occur or even a damage the pyrometer. If the ambient temperature is too high the pyrometer must be used in combination with appropriate accessories (e.g. cooling jacket, please refer chapter Accessories, on page 31).A water connection (water pressure max. 10 bar) is needed for the cooling jacket.

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. An air purge unit requires a respective air supply (air pressure < 0,5 bar, oil free).

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.

Make sure that the Pyrometer is grounded properly.

To avoid ground loops please connect only the cable shield or the ground of the pyrometer.

(please refer chapter Installation of the pyrometer, on page 32)

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.

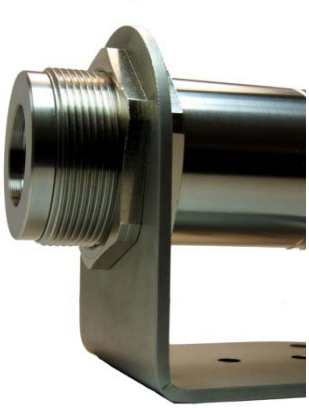
Operating personal requirements

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

Please install the optional mounting angle at the required position first. Then install the device with the delivered threads M40 × 1.5 at the mounting angle.



Pyrometer with mounting angle (optional)

For installing the pyrometer, please do the following steps:

Turn off front mounting screw
Place back mounting screw at required position
3. Insert pyrometer in mounting angle
4. Tighten mounting screws

Connecting cable

Please only use our connecting cables which have been made up in advance. The cables are available in different lengths (please refer chapter Accessories, on page 31). This ensures that the standards concerning EC Declaration of Conformity and safety class are adhered.

Alignment of the pyrometer

A correct alignment of the pyrometer is simple by using the built-in targeting light.

LASER targeting light
The LASER light spot has not the same size as the measuring spot size of the pyrometer. It marks the middle of the measuring field. The LASER targeting light is designed for non-continuous operation; it does not influence the measurement. The pyrometer must be fixed in the correct measuring distance to avoid measuring errors caused by a too big spot size.
The LASER will switch off automatically after 2 minutes. To avoid overheating the LASER flashes with about 0.5 Hz if the device temperature reaches more than 50 °C.

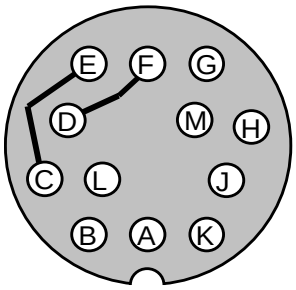
Advice: Before starting any measuring operation first thing is to aim the pyrometer towards the object you are going to measure.

Connections

The 12 pin connections are located at the back side of the device. The plug-in construction of the connections allows a fast and save connection and change of the devices.
Please refer chapter Connecting the pyrometer, on page 34

Please note: Please install the driver so the pyrometer can be detected correctly. Please refer chapterSoftware, on page39.

Pin		Description	Wirecolor
	K	+24 VDC	white

12 pinconnector  straight connector: P/N 99-5630-15-12 angled connector: P/N 99-5630-75-12 Franz Binder GmbH www.binder-connector.de	A	0 VDC	brown
	L	+ analog output 0 or 4 to 20 mA	green
	B	— analog output 0 or 4 to 20 mA	yellow
	H	pyrometer option: externalpilot light switch	grey
	J	pyrometer option: external clearing of maximum valuestorage	pink
	F	D+ RS-485	black
	C	D— RS-485 (twisted pair)	violet
	D	D+ RS-485 internally bridged with F	grey/pink
	E	D— RS-485 internally bridged with C (twisted pair)	red/blue
	G	GND RS-485	red
	M	screen (only for cable extension)	green/yellow

12-Pin Connection Cable

Initial operation of the pyrometer

Connecting the pyrometer

The OKS_GE needs power supply of 24 V DC ±25 %.

Please put the connecting cable in the 12-pin connector at the back side of the pyrometer and connect the other end of the cable to a 24 V DC power supply.
Advice: The pyrometer is equipped with inverse-polarity protection.
Polarity is important when connecting the pyrometer with power supply (see Figure).

To meet the requirements of the electromagnetic compatibility all connecting cables should be shielded.
The shield of a 12 wire connecting cable is connected at pyrometer side only. At cable extensions the shield has to be extended too.

Switch on aiming light

You can switch on/off the aiming light as follows:
via external pin (pin H bridged with pin K + 24 V)
via software

Connection of the pyrometer to RS-485

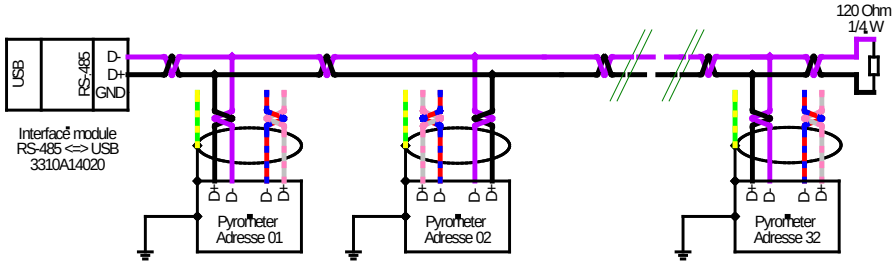
Please note that the pyrometer have to be addressed separately before connection. Every pyrometer must have a different address. The address 00 is forbidden so it is banned (factory set). The RS-485 connection enables BUS communication with up to 32 users.

It is important that both conductors D+ and D– do not get interchanged in the same segment. T**his is the most common installation error!** The shielding must be applied to **only one end** of the cable at “PE” (potential earth). Either the pyrometer housing gets grounded from system side or via shield connector

green/yellow. The applying of both ends to PE causes the generation of a ground loop. Its impedance (resistance > 0 Ω) leads to an unintentional fall of potential and thereby a disturbance of the wanted signal.

Lacking earth connections are the second most common cause of defect for RS-485 installations!

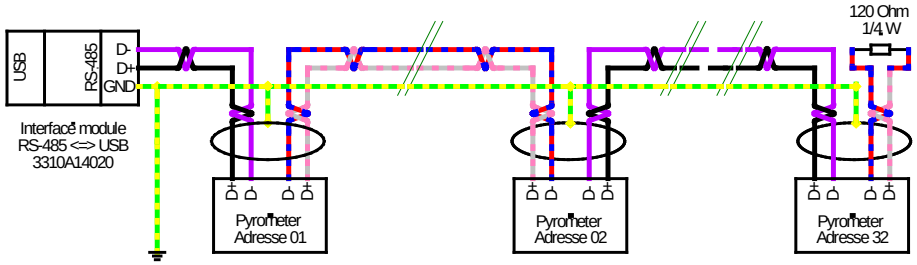
All stations in one segment should be ideally connected in series in a linear BUS. So the cable is looped through from station to station. Branch lines (T-pieces, branch connections) should be avoided but are possible for short distances (see figure).



Topology of a RS-485 bus with several pyrometers on branch lines

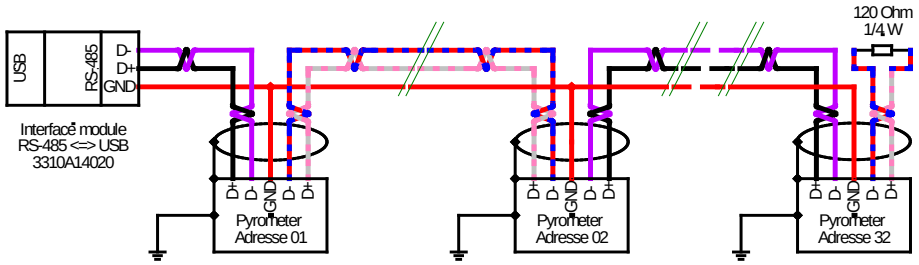
Please note the **maximum length of 3 m** for branch lines.

If the pyrometer is grounded from system side (pyrometer housing has a direct connection to PE), the shield connector green/yellow serves only as an extension and must not be connected with PE. Otherwise a ground loop can occur that leads to disturbances in the communication or to a flow of compensating current. The pyrometer can get damaged in this way.



Topology of a linear RS-485 bus with several pyrometers

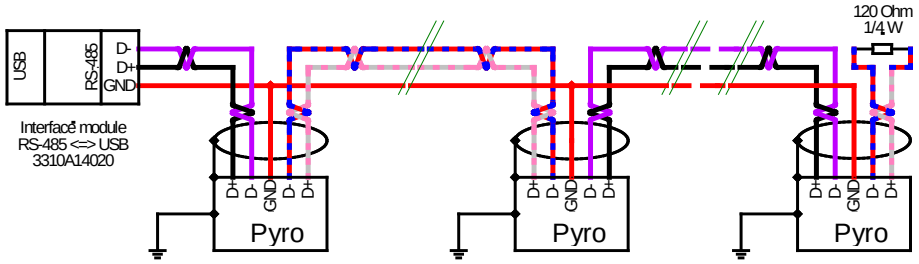
This configuration is used when great distances must be bypassed. Pipeline lengths up to 1200 m can be realized.



Topology for a linear RS-485 bus with several pyrometers

Pyro Pyro Pyro

If the electrical grounding of the pyrometer housing cannot be done directly, all shield connectors are connected in one point with PE. This is ideally the electrical grounding of the connected computer.



Topology of a linear RS-485 bus with several pyrometers

Another possibility to avoid disturbances in the bus is the red marked connection of all GND lines in the figure above. Please note that ground loops can occur if the shield connector green/yellow is applied additionally.

Parameters

You can adjust the following parameters via RS-485 interface:

Emissivity ε

The emissivity of a measuring object specifies how much radiation it emits compared to an ideal heat radiator, a blackbody radiator, at the same temperature. According to Kirchhoff's radiation law, absorption and emission capacity are equal. The black body radiator has an emissivity of 1. In contrast, real measuring objects always have an emissivity of < 1. This value should be known and should be adjusted at the pyrometer.

You can adjust the emissivity of the pyrometers in the range from 0.05 to 1.00. Please note that an incorrectly set emissivity can lead to false measuring results.

Please note: If you specify a „true" temperature, the pyrometer calculates the emissivity independently. The software can be used for the determination of the emissivity too.

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 10ms and is set by the value „min". Different timings can be adjusted up to 100 s.

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 4 mA and the upper value to 20 mA.

The change of the sub temperature range can be used for parameterization of the maximum value storage (please refer chapter below).

Maximum and minimum value storage

Adjustment at pyrometer: **off**

The storage is switched off and the instantaneous value is measured.

Adjustment at pyrometer: **Delete time**

You can adjust this value between 10 ms and 100 s. Minimum and maximum value get detected in two data storages. The storages get deleted alternately after the adjusted time. The not-deleted storage keeps its value for one more cycle time. Breaking downs of the measuring value are avoided in this way.

Adjustment at pyrometer: **min**

Option minimum storage value

The lowest measured value is stored, so the digital display and the current output get frozen at the last measured minimum value. The minimum value storage is not available in operating mode "auto". To detect the minimum the delete time must be at least a triple of the response time.

Adjustment at pyrometer: **max**

Option maximum value storage

The highest measured value is stored, so the digital display and the current output get frozen at the last measured maximum value. To detect the maximum the delete time must be at least a triple of the response time.

Adjustment at pyrometer: **auto**

Mode for discontinuous measurement problems.

Hereby e.g. moving parts are measured just in the moment of their passing of the pyrometers measuring field. The maximum temperature of the part is registered and saved. The minimum level of the sub temperature range is set as the temperature bar. With every culmination of this threshold the former value is deleted. The minimum level of the sub temperature range has to be exceeded by at least 1% or 2°C for the deletion to be carried out. For the sub temperature range being equivalent to the temperature range, the memory is erased if the minimal level of the temperature range is exceeded.

Adjustment at pyrometer: **external**

If the maximum value storage at the pyrometer is set to external, it can be deleted via the external pin or via software. Pin J serves as input for the external deletion. To delete the maximum value storage, pin J must be connected shortly to the power supply (pin K, +24 V DC). Please refer chapter Connecting the pyrometer, on page 34.

To delete the maximum value storage via software PYROSOFT Spot or PYROSOFT Spot Pro (optional), use the button DELETE in register PARAMETER.

Analogue output

The scale of the current output can be switched from 0 ... 20 mA to 4 ... 20 mA with this parameter. Please consider the signal input of your evaluation device.

Formula for calculation of the temperature out of the current value

$$T_{Object} = \left(\frac{Iist - Imin}{Imax - Imin} * MBU\right) + MBA$$

$Iist$	read current value in mA
$Imin$	lower current value 0 or 4 mA
$Imax$	upper current value 20 mA
MBA	start of (sub) temperature range in °C
MBE	end of (sub) temperature range in °C
MBU	(sub)temperature range in °C $MBU = MBE - MBA$

Example: 250°C to 1300 °C, read value Iist= 8 mA, Imin = 4 mA

$$T_{Object} = \left(\frac{8\ mA - 4\ mA}{20\ mA - 4\ mA} * 1050\ °C\right) + (250\ °C) = 512{,}5\ °C$$

Address/Baudrate

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 baudrate. Please consider that all bus users must use the same baudrate but different addresses. Please refer chapter Switch on aiming light, on page 34, for further information.

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 PYROSOFT PRO is available optionally.

Please note:
A DLL interface is included on for the integration in own software solutions. This interface allows the access to all parameters via API functions. In this way the pyrometers can be integrated in different environments (e.g. MATLAB and LabView).

Installation of software

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

You will find the “setup.exe“ on the CD ROM.

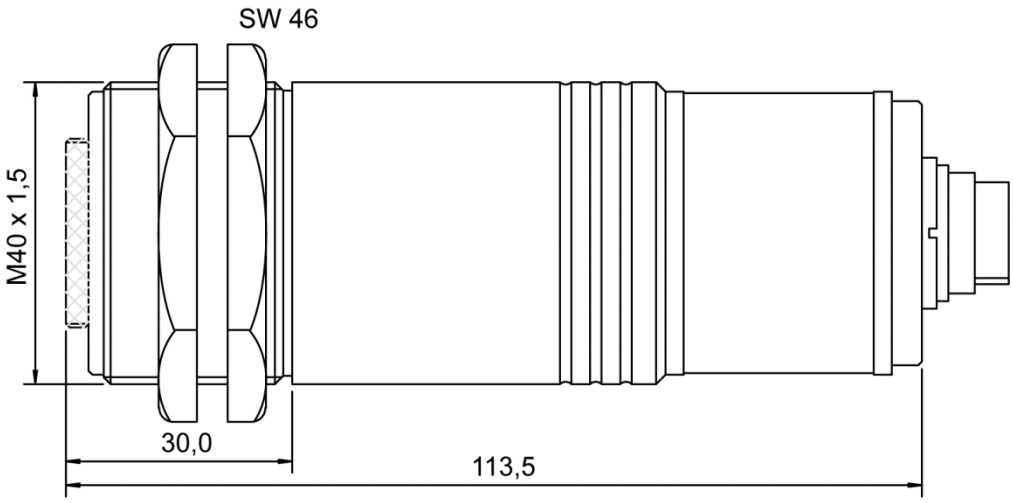
Run the setup and the installation of the software.

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

Using the software

For a detailed description of all software function please refer to software manual on CD-ROM or use the online help function by pressing F1 key.

Dimensional drawing



Copyright © 1995-2016 by
Proxitron GmbH
Gärtnerstrasse 10
D-25335 Elmshorn
Germany

BDA_OKS_GE_D_E
Stand: 31. Oktober 2016