

Bedienungsanleitung User Manual

**Piros Pyrometer
OKSD T10.194 R**



KAPITEL 1

Allgemeines

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

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

KAPITEL 2

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 7.

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 beigelegt werden, sondern muss fachgerecht entsorgt werden. Schicken Sie bei Bedarf das Pyrometer zur Entsorgung an die uns zurück.



Entsorgung (nach Richtlinie 2002/96/EG)

KAPITEL 3

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 der Schutzkappe oder 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. 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 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 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 Kundenvorgesehene 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.

KAPITEL 4

Einführung

Lieferumfang

- OKS D T10.194 R
- bestehend aus Anschlussbox, Sensorkopf inkl. Sensorkopfleitung 2,5m oder 5m
- Montagemutter M12 x 1
- Optikschutzkappe
- Bedienungsanleitung
- Software PYROSOFT Spot

Der Sensorkopf ist ein empfindliches opto-elektronisches Bauteil. Größere mechanische Einwirkungen sind zu vermeiden, da Zerstörungen auftreten können, die auch zum Ausschluss der Gewährleistung führen können. Die Montage des Sensorkopfes sollte ausschließlich über das vorhandene Gewinde erfolgen.

Hinweis: Anschlusskabel sind nicht im Standardlieferumfang enthalten.

Anwendungsbereich

Die digitalen Pyrometer OKS D T10.194 R sind speziell für den Industrie Einsatz konzipiert. Sie eignen sich für Temperaturmessungen von -40 °C bis 1000 °C an unterschiedlichen nicht-metallischen oder beschichteten metallischen Oberflächen. Die digitalen Pyrometer OKS D TG.194 R sind speziell für den Einsatz in der Glasindustrie konzipiert. Sie eignen sich für Temperaturmessungen von 200 °C bis 1800 °C speziell in der Glasindustrie an Glasoberflächen, Flachglas und Flüssigglas.

Der solide Aufbau im Gehäuse mit abgesetztem Sensorkopf gewährleistet einen Einsatz selbst unter rauen Bedingungen. Das helle Anzeigedisplay ist auch von weitem gut erkennbar. Der sehr kleine Sensorkopf ermöglicht die Erfassung auch schwer zugänglicher Messobjekte.

Der temperaturlineare Standardausgang 0/4 bis 20 mA ermöglicht die problemlose Implementierung in bestehende Mess- und Regelsysteme.

Die Geräte sind mit einer galvanisch getrennten RS-485-Schnittstelle ausgestattet, welche die Datenübertragung auch in Bus-Systemen ermöglicht.

Mit dem Pyrometer können Messfelddurchmesser ab 6 mm realisiert werden. Mit einer minimalen Ansprechzeit von 100 ms (t_{95}) ist das Gerät auch für schnelle Messaufgaben geeignet.

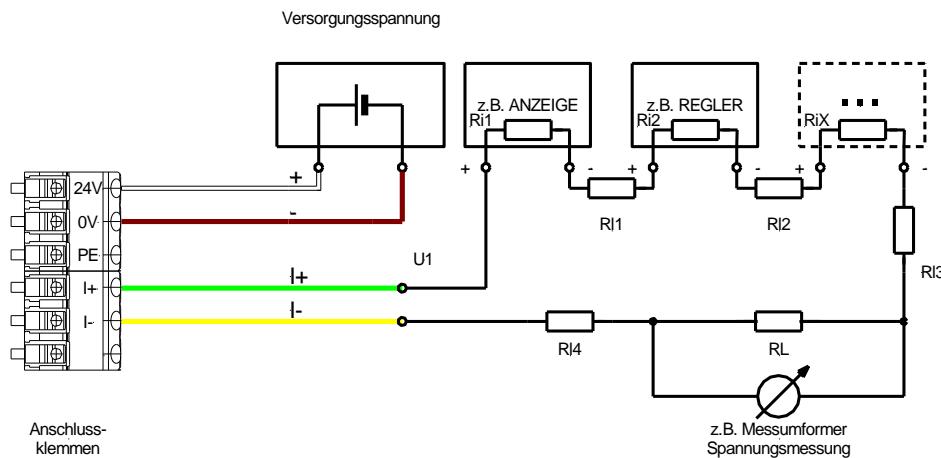
Alle Parameter können sowohl direkt am Gerät über Tasten und Display, als auch mit der umfangreichen Parametrier- und Auswertesoftware PYROSOFT Spot eingestellt und optimal an die Anwendungen angepasst werden.

Das Pyrometer 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.

Funktionsprinzip

Das Pyrometer ist ein Gerät in 4-Leiter Technik. Neben den Anschlüssen zur Stromversorgung sind weitere Klemmen 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 20mA verarbeiten, können in die Stromschleife integriert werden. Dabei ist, wie unten beschrieben, darauf zu achten, dass die maximale Bürde $R_{Bürde} = 700 \Omega$ nicht übersteigt.



Blockschaltbild Stromschleife allgemein

$$R_{Bürde} = Ri_1 + Ri_2 + Ri_X + Rl_1 + Rl_2 + Rl_3 + Rl_4 + RL$$

Ri Innenwiderstände der angeschlossenen Geräte

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

RL Lastwiderstand

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

l Leitungslänge (Kabellänge * 2)

A Leiterquerschnitt

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

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.

KAPITEL 5

Technische Daten und Zubehör

Gerätedaten

Technische Daten		
Typ	OKS D T10.194 R	OKS D TG.194 R
Messbereich	–40 °C bis 1000 °C	200 °C bis 1400 °C 500 °C bis 1800 °C
Spektralbereich	8 µm bis 14 µm	5 µm
Festoptik	20 : 1, Aperturdurchmesser 6,5 mm	
Interne Datenverarbeitung	Digital	
Emissionsgrad	0,200 bis 1,000, einstellbar (Werkseinstellung bei Auslieferung: 1,000)	
Teilmessbereich	Beliebig einstellbar innerhalb des Grundmessbereichs, Mindestumfang 50 °C	
Einstellzeit t95	100 ms, einstellbar bis 100 s	
Messunsicherheit ¹⁾	1 % vom Messwert in °C oder 1 K ²⁾	
Wiederholbarkeit ¹⁾	0,5 % vom Messwert in °C oder 0,5 K ²⁾	
NETD ³⁾	< 0,1 K ⁴⁾	
Umgebungstemperatur-abhängigkeit, statisch	< 0,05 K/K(T _U)	
Ausgang	0/4 bis 20 mA, umschaltbar, temperaturlinear, max. Bürde 700 Ω	
Schnittstelle	RS-485 (galvanisch getrennt), halbduplex, max. Baudrate 115 kBd, Datenprotokoll Modbus RTU	
Weitere Ein- und Ausgänge	Eingang für Maximal- und Minimalwertspeicher löschen, 2x Optorelais-Schaltausgänge, potenzialfrei, max. 60 V DC/42 V AC _{eff} 500 mA	
Speicher	Minimal- und Maximalwertspeicher	
Bedienelemente	Temperaturanzeige, Tastatur und Anzeige zur Parametrierung	
Parameter	Emissionsgrad, Transmission, Einstellzeit, Speicher, Analogausgang, Teilmessbereich, Umgebungskompensation, Schaltausgänge, Adresse, Baudrate, Temperatureinheit °C oder °F, sowohl über Tastatur und Anzeige, als auch über Software einstellbar	
Spannungsversorgung	24 V DC ± 25 %, Restwelligkeit 500 mV	
Leistungsaufnahme	Ca. 2 W	
Betriebstemperatur	Sensorkopf: 0 °C bis 125 °C, Elektronikbox: 0 °C bis 70 °C	
Lagertemperatur	–20 °C bis 70 °C	
Schutzart	IP65 (DIN EN 60529, DIN 40050)	
Gewicht	Ca. 500 g	
Gehäuseabmessungen	Ca. 110 mm × 80 mm × 40 mm (Elektronikbox)	
CE-Zeichen	Gemäß EU-Richtlinien	
Prüfgrundlagen	EN 55 011:1998	

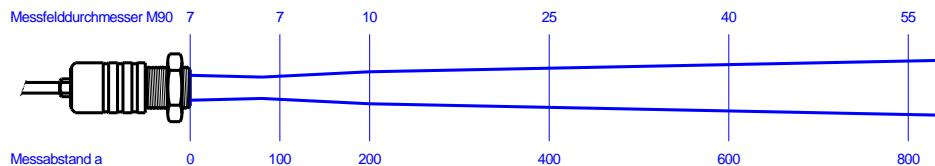
¹⁾ Angaben für Schwarzen Strahler, T_U = 23 °C, t95 = 1 s.

²⁾ Es gilt der jeweils größere Wert.

³⁾ Rauschäquivalente Temperaturdifferenz.

⁴⁾ Bei T_U = 23 °C, t95 = 500 ms, ε = 1, T_{Objekt DT 4L} = 100 °C, T_{Objekt DT 4G} = 320 °C.

Optik 20:1



Der mit M90 bezeichnete Messfelddurchmesser definiert die in der Regel kreisförmige, ebene Fläche eines Messobjektes, bei dem der Strahlungssensor 90 % der Strahlungsleistung des Messobjekts 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 Messfelddurchmessers ansteigt. Für o.g. Geräte beträgt der Wert typisch 7 %.

Hinweise

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

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.

KAPITEL 6

Installation und Inbetriebnahme

In diesem Abschnitt wird die Installation und Inbetriebnahme der Pyrometer 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 Sensorkopfes von 0 °C bis 125 °C nicht über- oder unterschreiten. Bei höheren Umgebungstemperaturen können Verfälschungen des Messwertes oder Beschädigungen des Sensorkopfes auftreten. Der Einfluss der Umgebungstemperatur kann durch entsprechendes Zubehör (z.B. ein Kühlgehäuse, siehe Kapitel Zubehör, auf Seite 8) minimiert werden.

Die Anschlussbox hat eine zulässige Betriebstemperatur von 0 °C bis 70 °C.

Atmosphärische Bedingungen

Rauch, Dämpfe, Staub und andere Verunreinigungen in der Luft sowie eine verschmutzte Optik stellen ein Problem für die berührungslose Temperaturnessung 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 8) 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.
- 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 10)

Installation des Pyromètres

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 8) 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 M12 x 1 am Montagewinkel befestigt werden.

Inbetriebnahme des Pyrometers

Anschließen der Spannungsversorgung

Der Deckel des Gerätes muss geschlossen werden bevor die Spannungsversorgung eingeschaltet wird, da das Display ansonsten nicht initialisiert wird. Zum Betrieb der Pyrometer wird eine Gleichspannung von 24 V DC benötigt.

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



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

24 V	Spannungsversorgung +24 V DC	D-	D- RS-485
0 V	Spannungsversorgung 0 V DC	D+	D+ RS-485
PE	Potential ERDE, Schirm	GND	GND RS-485
I+	+ Analogausgang 0/4 bis 20 mA	D-	D- RS-485
I-	- Analogausgang 0/4 bis 20 mA	D+	D+ RS-485
R11	Digitalausgang Relais 1 Kontakt 1, max. 30 V/500 mA	GND	GND RS-485

R12	Digitalausgang Relais 1 Kontakt 2, max. 30 V/500 mA		
R21	Digitalausgang Relais 2 Kontakt 1, max. 30 V/500 mA	NTC gb	Temperaturfühler, YELLOW (intern Sensorkopf)
R22	Digitalausgang Relais 2 Kontakt 2, max. 30 V/500 mA	NTC gn	Temperaturfühler, GREEN (intern Sensorkopf)
24 V	+ Versorgung für Funktionseingang	DET br	Sensorkopf, Detektorsignal (-), BROWN
IN1	Funktionseingang 1, Speicher löschen	DET ws	Sensorkopf, Detektorsignal (+), WHITE
0 V	- Versorgung für Funktionseingang		
24 V	+ Versorgung für Funktionseingang		
IN2	Funktionseingang 2		
0 V	- Versorgung für Funktionseingang		

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

Anschluss des Pyrometers an RS-485

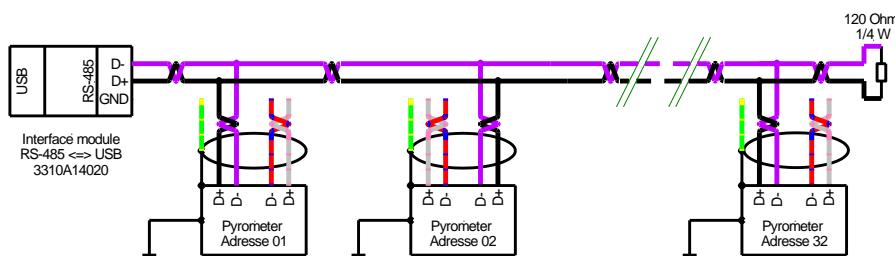
Bitte beachten Sie, dass die Pyrometer vor dem Anschluss einzeln adressiert werden müssen. Vergeben Sie jedem Pyrometer eine andere Adresse. Die Vergabe der Adresse 00 ist nicht zulässig und deswegen werkseitig gesperrt. Die RS-485 ermöglicht eine Buskommunikation von bis zu 32 Teilnehmern.

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 Entferungen auch möglich (siehe Abbildung).

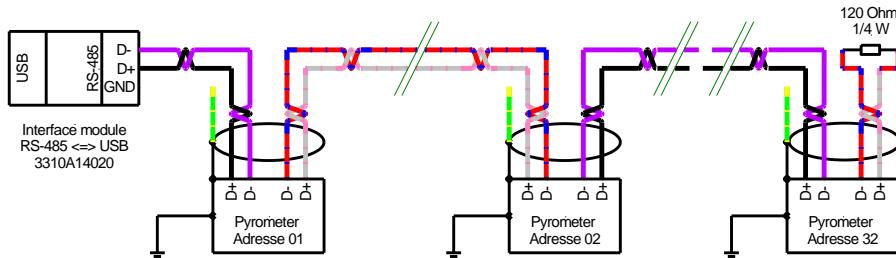


Topologie für ein RS-485 Bus mit mehreren Pyrometern an Stichleitungen

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

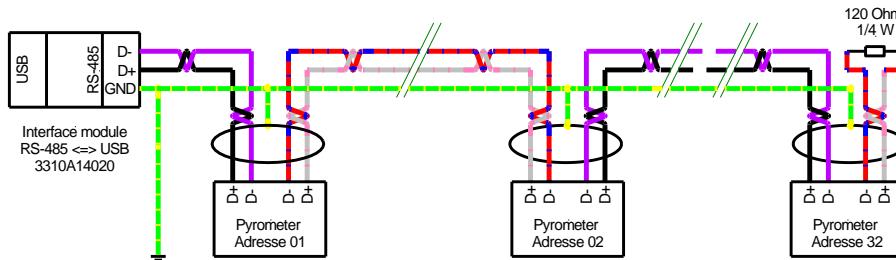
Bei einer Erdung des Pyrometers anlagenseitig, d.h. das Gehäuse des Pyrometers hat eine direkte Verbindung zu PE, dient der Schirmanschluss grün/gelb nur der Verlängerung und darf nicht mit PE verbunden werden. Ansonsten kann eine Erdschleife entstehen, die zu Störungen

in der Kommunikation oder zum Fließen von Ausgleichsströmen führen kann. Hierdurch kann auch das Pyrometer Schaden nehmen.



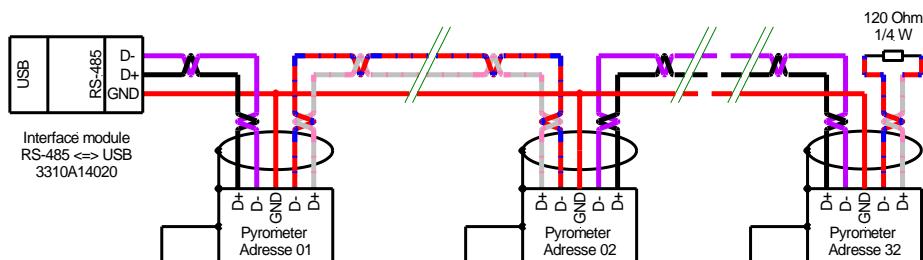
Topologie für einen linearen RS-485 Bus mit mehreren Pyrometern

Dieser Aufbau wird verwendet, wenn große Entfernung 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 integrierte Bedieneinheit oder 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 Kirchhoffsschen Strahlungsgesetz sind Absorptions- und Emissionsvermögen eines Körpers gleich. Der schwarze Strahler hat einen Emissionsgrad von 1. Reale Messobjekte dagegen besitzen immer einen Emissionsgrad < 1 . Dieser sollte für die Messaufgabe bekannt sein und am Pyrometer eingestellt werden.

Bei den Pyrometern sind Emissionsgradeinstellungen im Bereich von 0,200 bis 1,000 möglich. Bitte beachten Sie, dass ein fehlerhaft eingestellter Emissionsgrad zur Verfälschung des Messergebnisses führt.

Transmission

Falls durch ein Fenster gemessen wird, z.B. Vakuumflansch, kann durch diesen Parameter die Signaldämpfung ausgeglichen werden. Es wird der Transmissionswert des Fenstermaterials in Prozent angegeben.

Umgebungskompensation

Alle Messobjekte mit einem Emissionsgrad < 1 reflektieren Fremdstrahlung aus ihrer Umgebung. Das Messsignal wird dadurch verfälscht. Die Umgebungskompensation verhindert diesen Einfluss.

Es wird dabei die Umgebungstemperatur des Messobjekts angegeben (innerhalb des Messbereiches).

Beim Pyrometer ist eine automatische Kompensation möglich. Für die Umgebungstemperatur gilt dann die Innentemperatur des Gerätes.

Hinweis: Falls das Messobjekt die gleiche Temperatur wie seine Umgebung besitzt, hat der Emissionsgrad immer den Wert 1, d.h. eine Parameteränderung des Emissionsgrades hat keinen Einfluss auf den Messwert.

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

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 0/4 mA und der obere auf 20 mA.

Wie unter **Maximal-/Minimalwertspeicher** beschrieben, kann die Veränderung des Teilmessbereichs auch zur Parametrierung des Maximalwertspeichers genutzt werden.

Maximal-/Minimalwertspeicher

Einstellung am Pyrometer: **off**

Der Speicher ist ausgeschaltet und der Momentanwert wird gemessen.

Einstellung am Pyrometer: **Löschzeit**

Beim Pyrometer sind diese zwischen 200 ms und 100 s einstellbar. Es wird hierbei der Minimal- oder Maximalwert in zwei Speichern erfasst.

Diese werden nach der eingestellten Zeit abwechselnd gelöscht. Der nicht gelöschte Speicher behält somit seinen Wert noch für eine Zykluszeit. Messwerteinbrüche zum Löschzeitpunkt werden somit vermieden.

Einstellung am Pyrometer: **min**

Auswahl Minimalwertspeicher

Der niedrigste gemessene Wert wird gespeichert, d.h. sowohl die digitale Anzeige als auch der Stromausgang werden auf den zuletzt gemessenen Minimalwert eingefroren. Der Minimalwertspeicher ist nicht in der Betriebsart „auto“ verfügbar. Um das Minimum erfassen zu können, muss die Löschzeit mindestens das Dreifache der Einstellzeit betragen.

Einstellung am Pyrometer: **max**

Auswahl 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.

Einstellung am Pyrometer: **auto**

Modus für diskontinuierliche Messaufgaben.

Dabei werden z.B. sich vorbeibewegende 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 Lösung erfolgt. Ist der Teilmessbereich gleich dem Grundmessbereich, wird der Speicher gelöscht, wenn die untere Schwelle des Grundmessbereichs überschritten wird.

Einstellung am Pyrometer: **extern**

Ist am Pyrometer der Maximalwertspeicher auf extern gestellt, kann dieser entweder über einen externen Kontakt oder aber über die Software gelöscht werden. Pin IN1 dient dabei als Eingang für das externe Löschen. Um den Maximalwertspeicher zu löschen, muss Pin IN1 kurz an die Versorgungsspannung (Pin 24 V) gelegt werden. Es besteht die Möglichkeit direkt einen Sensor anzuschließen, der ebenfalls eine Versorgungsspannung von 24 VDC benötigt. Siehe hierzu auch Kapitel Anschließen der Spannungsversorgung, auf Seite 10.

Zur Lösung des Maximalwertspeichers über die Software PYROSOFT Spot verwenden Sie den LÖSCHEN-Button im Register PARAMETER.

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

$$T_{\text{Objekt}} = \left(\frac{I_{\text{ist}} - I_{\text{min}}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} * MBU \right) + MBA$$

I_{ist} abgelesener Stromwert in mA

I_{min} unterer Stromwert 0 oder 4 mA

I_{max} oberer Stromwert 20 mA

MBA (Teil-)Messbereichsanfang in °C

<i>MBE</i>	(Teil-)Messbereichsende in °C	
<i>MBU</i>	(Teil-)Messbereichsumfang in °C	<i>MBU = MBE -</i>
<i>MBA</i>		

Beispiel: DT 4L –40 °C bis 1000°C, gemessen ist= 8 mA, Imin = 4 mA

$$T_{\text{Objekt}} = \left(\frac{8 \text{ mA} - 4 \text{ mA}}{20 \text{ mA} - 4 \text{ mA}} * 1040 \text{ °C} \right) + (-40 \text{ °C}) = 220 \text{ °C}$$

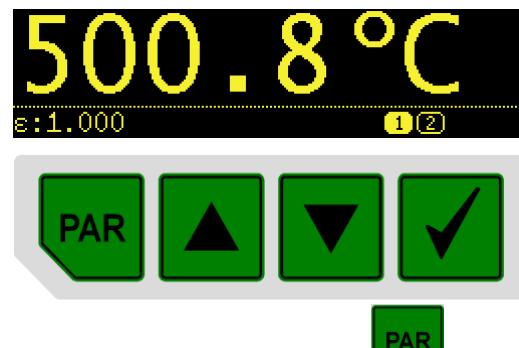
Adresse/Baudrate

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.

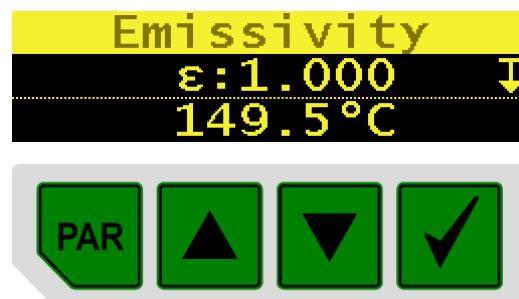
Parameteranzeige

Hauptanzeige:

Es wird der aktuelle Messwert und der eingestellte Emissionsgrad angezeigt.
Die Symbole   zeigen den Status der Schaltausgänge an.

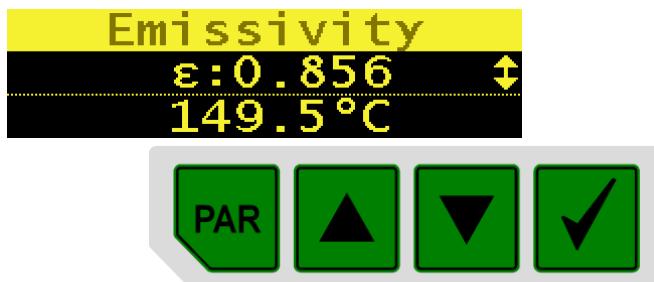


Durch betätigen der PAR-Taste  gelangen Sie in die Parameterebene. Zusätzlich zum aktuellen Parameter wird auch der aktuelle Messwert angezeigt, sodass der Einfluss der Parameteränderung auf den Messwert sofort sichtbar ist (z.B. Emissionsgrad)



mögliche Aktionen:

-  Wechsel zum nächsten Parameter.
Wurde der aktuelle Parameter geändert, wird die Änderung verworfen.
-  Ändert den Parameter im Rahmen der zulässigen Grenzen.
Parameteränderungen werden im Display mit  bzw.  gekennzeichnet und fordern damit zum Verwerfen oder Speichern der Änderung auf.
Änderungen des Emissionsgrades werden sofort in der Temperaturanzeige wirksam, aber nicht gespeichert. Folgende Symbole kennzeichnen den Parameterwert:
 - Parameter  ist auf max. Wert und kann nur verringert werden
 - Wert kann in  beide Richtungen verändert werden
 - Parameter  ist auf min. Wert und kann nur vergrößert werden



-  Ist der aktuelle Parameter ungeändert, wird in die Großanzeige gewechselt.
Wurde der aktuelle Parameter geändert, wird die Änderung gespeichert und zum nächsten Parameter gewechselt.
- Erfolgt ca. 15 sec keine Tastenbetätigung, wird in die Großanzeige gewechselt.
Wurde der aktuelle Parameter geändert, wird die Änderung verworfen.

Menüplan

Emissionsgrad	Emissivity $\epsilon: 1.000$  149.5 °C	Einstellbar von 0,200 bis 1,000
Transmission	Transmissivity 100%  149.5 °C	Einstellbar von 50 % bis 100 %
Einstellzeit	Response t₉₅ 200ms  149.5 °C	Einstellbar OFF/Minimum, 100 ms bis 100 s
Speicherart	Memory type OFF  149.5 °C	Einstellbar OFF (kein Speicher) Peak memory (Maximalwertspeicher) Valley memory (Minimalwertspeicher)

Löschzeit Speicher	Clear time 1 s 149.5 °C	Dieser Menüpunkt ist nur bei Maximal- oder Minimalwertspeicher sichtbar. Einstellbar: 200 ms bis 100 s Löschzeiten: auto clear (automatisch löschen) ext. contact (extern löschen über Funktionseingang 1 oder Software)
Analogausgang	Output 4 ... 20 mA 149.5 °C	Einstellbar: 0 ... 20 mA 4 ... 20 mA
Teilmessbereich Anfang	Subrange 4 mA 200.0 °C ... ↑ 300.5 °C	Skalierung des Analogausgang. Dieser Temperaturwert entspricht 0/4 mA. Einstellbar im gesamten Grundmessbereich. Mindestabstand zum Teilbereichsende = 50 °C
Teilmessbereich Ende	Subrange 20 mA ... 1500.0 °C ↓ 300.5 °C	Skalierung des Analogausgang. Dieser Temperaturwert entspricht 20 mA. Einstellbar im gesamten Grundmessbereich. Mindestabstand zum Teilbereichsanfang = 50°C
Umgebungskompensation	Amb. radiation OFF 300.5 °C	Einstellbar: OFF - Keine Kompensation Auto – Temperatur des Sensorkopfes wird benutzt Temperaturen im gesamten Grundmessbereich
Schaltausgang 1 Einschalttemperatur	Switch-on 1 300 °C 300.5 °C	Einstellbar im gesamten Grundmessbereich
Schaltausgang 1 Ausschalttemperatur	Switch-off 1 295 °C 300.5 °C	Einstellbar im gesamten Grundmessbereich
Schaltausgang 2 identisch zu Schaltausgang 1		
RS-485 Adresse	Address RS-485 001 300.5 °C	Einstellbar von 1 .. 247
RS-485 Baudrate	Baudrate RS-485 19.2 kBd 300.5 °C	Einstellbar 9.6 kBd; 19.2 kBd; 38.4 kBd, 57.6 kBd; 115.2 kBd
Anzeigeeinheit	Unit °C / °F °C 300.5 °C	Einstellbar °C oder °F

Zusätzliche Anzeigen

Zusatzmenü 1:

Aus der Hauptanzeige heraus gelangen Sie durch gleichzeitiges Halten für ca. 2 sec der



ENTER-Taste und der PAR-Taste in das Zusatzmenü 1. Folgende Werte werden angezeigt:

- aktuelle Detektortemperatur
- Maximalwert der Detektortemperatur
- Betriebsstundenzähler

**Det.Temp:22.6°C
Max.Temp:55.2°C
Op.Hours:43.5**

Zusatzmenü 2:

Aus der Hauptanzeige heraus gelangen Sie durch gleichzeitiges Halten für ca. 2 sec der



ENTER-Taste und der AUF-Taste in das Zusatzmenü 2. Folgende Werte werden angezeigt:

- Gerätename
- Artikelnummer
- Seriennummer

DT 4L
Item 4048241201 Serial 408 0056

Schaltausgänge

- Das Pyrometer besitzt zwei unabhängige, parametrierbare Schaltausgänge. Die Ansprechzeit der Schalter entspricht der Einstellzeit t95 des Gerätes.
Die Symbole zeigen den Status der Schaltausgänge an (Hell→Relais angezogen)
- Für jeden Schaltausgang sind Einschalt- und Ausschalttemperatur einstellbar. Folgende Schaltbedingungen sind möglich:
 $T_{ein} > T_{aus}$: Schalter **schließt bei Überschreiten** der Einschaltschwelle und **öffnet bei Unterschreiten** der Ausschaltschwelle
 $T_{ein} < T_{aus}$: Schalter **schließt bei Unterschreiten** der Einschaltschwelle und **öffnet bei Überschreiten** der Ausschaltschwelle
- Die Differenz zwischen Ein- und Ausschalttemperatur entspricht der Schalthysterese

KAPITEL 7

Software PYROSOFT Spot

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

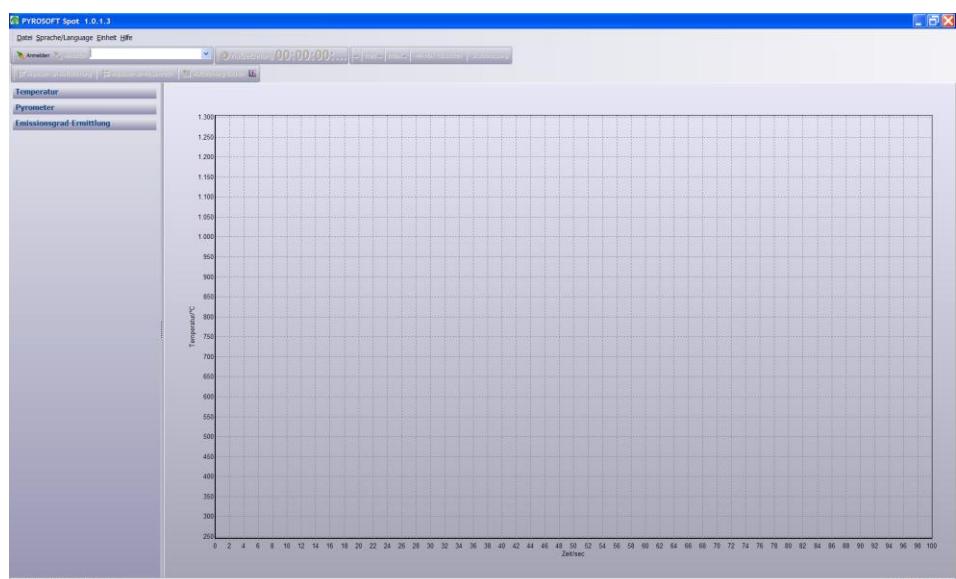
Installation der Software

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.



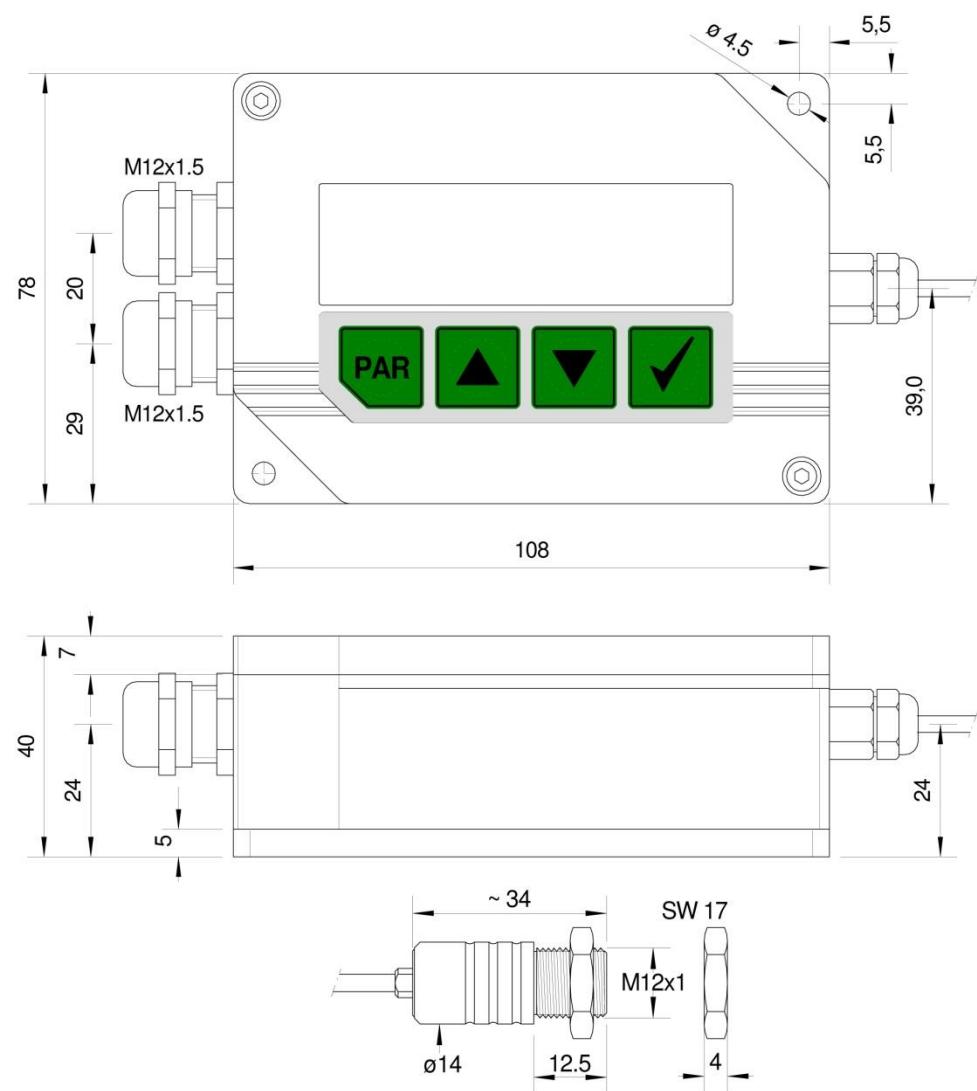
Softwareoberfläche PYROSOFT Spot

Software verwenden

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

KAPITEL 8

Maßzeichnungen



CHAPTER 8

General information

We are pleased that you decided for a high quality pyrometer 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, 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.

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

CHAPTER 9

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.

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 us.



Disposal (in accordance with RL2002/96/EC)

CHAPTER 10

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. 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 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 therefrom the serviceability is not touched, the value is preserved or increased and the changes are reasonable for the purchaser.

CHAPTER 11

Introduction

Scope of delivery

- OKS D T10.194 R
- with electronics box, sensor head including sensor head wire 2.5 m or 5 m
- mounting screw nut M12 × 1
- plug protection cap
- manual
- software PYROSOFT Spot

The sensor heads are sensitive optical systems. Therefor please mount the device only with the existing thread. Avoid rough mechanical force on the sensor head since it can lead to destruction. In this case all guarantee claims do not apply.

Please note: A connection cable is not included in the scope of delivery. Please order the necessary cables in the required lengths (please refer chapter Accessories, on page 29).

Application range

The compact and digital PROXITRON pyrometer OKS D T10.194 R is specifically designed for industrial purposes. This device is suitable for non-contact temperature measurement between –40 °C and 1000 °C on different non-metallic or coated metallic surfaces. The digital pyrometers OKS D TG.194 R are specifically designed for applications in glass industry. The devices are suitable for temperature measurement from 200 °C to 1800 °C on glass surfaces, float glass and liquid glass.

The solid body allows usage even under rough environmental conditions. The bright temperature display is visible even over long distance. The very small sensor head allows even the acquisition of measuring objects which are difficult of access.

The temperature linear standard output signal of 0/4 to 20 mA allows easy implementation in existing measurement and control systems.

The device is equipped with a galvanically isolated RS-485 interface, which allows parameterizing and software evaluation even in bus systems.

Measuring field diameters from 6 mm can be realized with pyrometer. With a minimum response time of 100 ms (t₉₅) the device is applicable for fast measurement tasks.

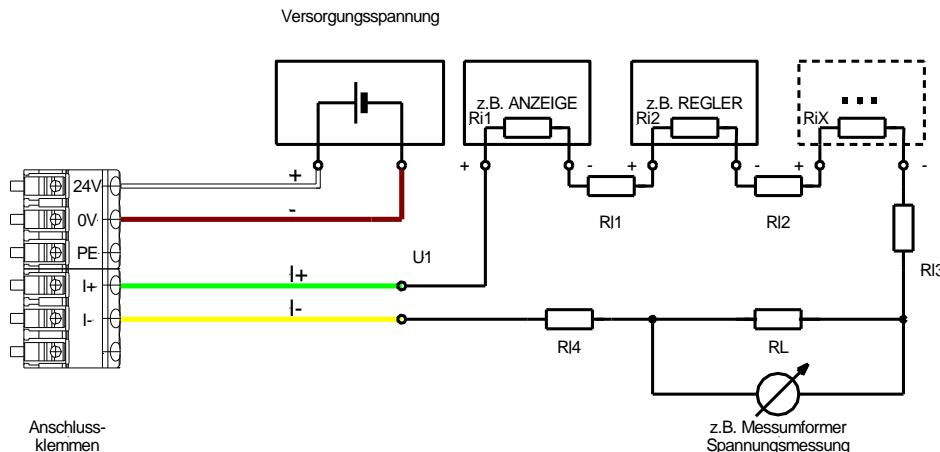
All parameters are adjustable via push-buttons and display directly on the device. Also by using the convenient parameterizing and evaluation software PYROSOFT Spot the parameters can be easily adjusted to the application.

The pyrometer possesses a RS-485 interface. The device is bus-compatible in this way and uses the Modbus RTU protocol. Please read the document „Communication Description Modbus RTU“ for detailed information about Modbus RTU. You can connect the device via the interface module RS-485 to USB (please refer chapter Accessories, on page 29) to a computer.

Functional principle

The pyrometer 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 to 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 700 Ω .



Block diagram current loop

$$R_{Burden} = RI_1 + RI_2 + RI_X + RI_1 + RI_2 + RI_3 + RI_4 + RL$$

R_i internal resistance of connected devices

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

RL load resistance

ρ resistivity Cu 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.

CHAPTER 12

Technical data and accessories

Device data

Technical data		
Type	OKS D T10.194 R	OKS D TG.194 R
Temperature range	–40 °C to 1000 °C	200 °C to 1400 °C 500 °C to 1800 °C
Spectral range	8 µm to 14 µm	5 µm
Fixed optics	20 : 1	
Internal data processing	digital	
Emissivity	0.200 to 1.000, adjustable (factory setting when delivered: 1.000)	
Sub temperature range	adjustable within temperature range, minimum span 50 °C	
Response time t95	100 ms, adjustable up to 100 s	
Measurement uncertainty ¹⁾	1 % of measured value in °C or 1 K ²⁾	
Reproducibility ¹⁾	0.5 % of measured value in °C or 0.5 K ²⁾	
NETD ³⁾	< 0.1 K ⁴⁾	
Ambient temperature dependence, static ¹⁾	< 0.05 K/K(T_{ambient})	
Output	0/4 to 20 mA, switchable, temperature linear, max. burden 700 Ω	
Interface	RS-485 (galvanically isolated), half duplex, max. baud rate 115 kBd, data protocol Modbus RTU	
Further inputs and outputs	input for delete maximum and minimum value storage, 2x opto relay switching outputs, potential-free,, max. 60 V DC/42 V AC _{eff} 500 mA	
Data storage	minimum and maximum value storage	
Controls	temperature display, keyboard and display for adjusting parameters	
Parameters	emissivity, transmission, response time, storage, analog output, sub temperature range, ambient compensation, switching outputs, address, baudrate, temperature unit °C or °F, (adjustable via keyboard and display, and software)	
Power supply	24 V DC ± 25 %, residual ripple 500 mV	
Power consumption	approx. 2 W	
Operating temperature	sensor head: 0 °C to 125 °C, electronics box: 0 °C to 70 °C	
Storage temperature	–20 °C to 70 °C	
Protection class	IP65 (DIN EN 60529, DIN 40050)	
Weight	approx. 500 g	
Dimensions	approx. 110 mm × 80 mm × 40 mm (electronics box)	
CE symbol	according to EU regulations	
Test regulations	EN 55 011:1998	

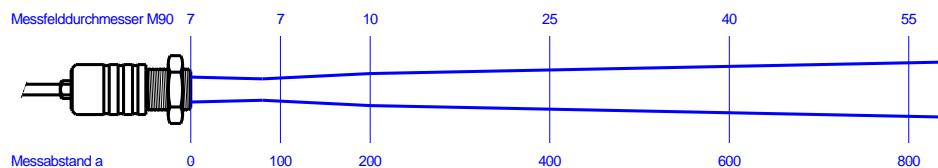
¹⁾ Specifications for black body, $T_{\text{ambient}} = 23$ °C, $t95 = 1$ s.

²⁾ Whichever is higher value.

³⁾ Noise equivalent temperature difference.

⁴⁾ For $T_{\text{ambient}} = 23$ °C, $t95 = 500$ ms, $\varepsilon = 1$, $T_{\text{Object DT4L}} = 100$ °C, $T_{\text{Object DT4G}} = 320$ °C.

Optics 20 : 1



*) The measuring field diameter M90 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 7 % 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.

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.

CHAPTER 13

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 sensor head: 0 °C to 125 °C. Otherwise wrong measuring results may occur or even a damage of the sensor head. 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 29). The electronics box has an allowable operating temperature of 0 °C to 70 °C.

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 29) 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 29.
- 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 30)

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 29.

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 M12 x 1 at the mounting angle.

Initial operation of the pyrometer

Connecting the pyrometer

Before turning on the power supply, the cover plate must be closed. Otherwise the display will not be initialized. The pyrometer needs a power supply of 24 V DC ± 25 %.

Advice: The operating of the pyrometer is only allowed in the specified voltage borders 24 V DC ± 25 %.



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

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

24 V	Power supply +24 V DC	D-	D- RS-485
0 V	Power supply 0 V DC	D+	D+ RS-485
PE	Potential GROUND, screen	GND	GND RS-485
I+	+ Analog output 0/4 to 20 mA	D-	D- RS-485
I-	- Analog output 0/4 to 20 mA	D+	D+ RS-485

R11	Digital output Relay 1 Pin 1, max. 30 V/500 mA	GND	GND RS-485
R12	Digital output Relay 1 Pin 2, max. 30 V/500 mA		
R21	Digital output Relay 2 Pin 1, max. 30 V/500 mA	NTC gb	Temperature detector, YELLOW (internal sensor head)
R22	Digital output Relay 2 Pin 2, max. 30 V/500 mA	NTC gn	Temperature detector, GREEN (internal sensor head)
24 V	+ Feed-in for function input	DET br	Sensor head, detector signal (-), BROWN
IN1	Function input 1, delete data storage	DET ws	Sensor head, detector signal (+), WHITE
0 V	- Feed-in for function input		
24 V	+ Feed-in for function input		
IN2	Function input 2		
0 V	- Feed-in for function input		

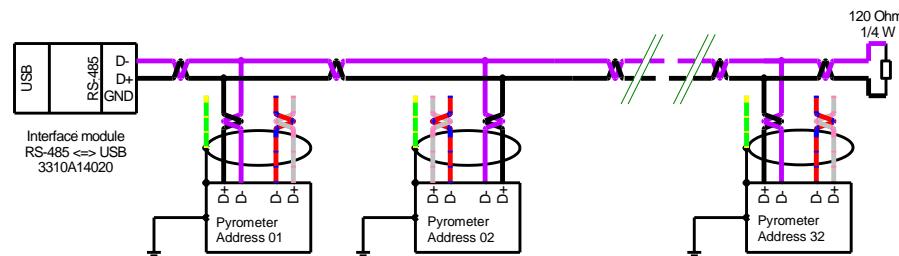
Connection of the pyrometer to RS-485

Please note that the pyrometer have to be addressed separately before connection. This is ideally done with the handheld programming device DHP 1040 that is available as additional accessory. 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. **This 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).

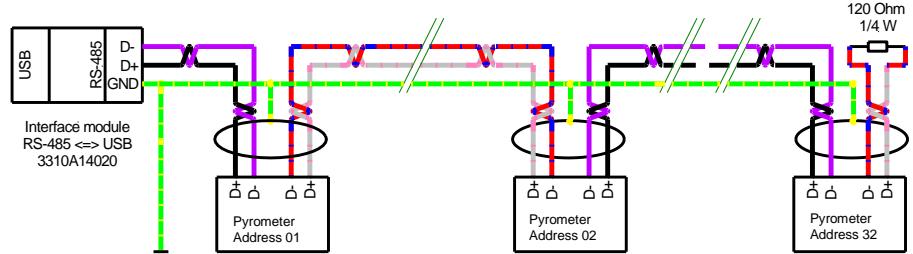


Topology of a RS-485 bus with several pyrometers on branch lines

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

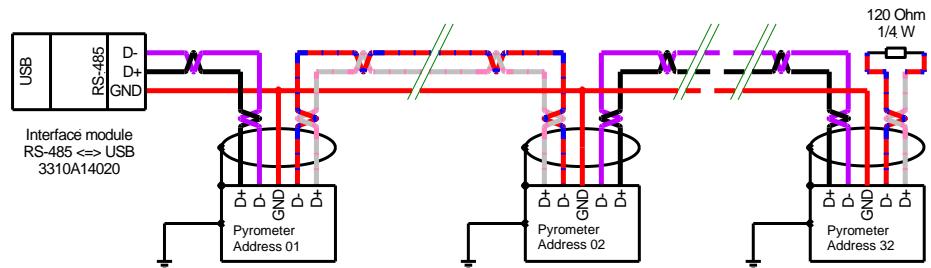
If the pyrometer is grounded from system side (pyrometer housing has a direct connection to PE), the shield connector green/yellow serves only as an extension and must not be connected with PE. Otherwise a ground loop can

occur that leads to disturbances in the communication or to a flow of compensating current. The pyrometer can get damaged in this way.



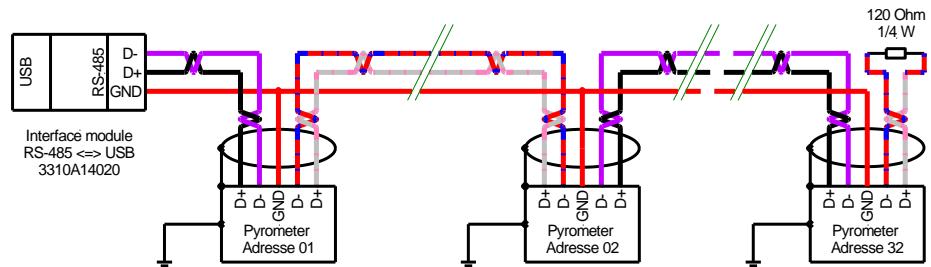
Topology of a linear RS-485 bus with several pyrometers

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

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 pyrometer in the range from 0.200 to 1.000. 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 PYROSOFT Spot can be used for the determination of the emissivity too.

Transmission

If you measure through a window, e.g. a vacuum flange, the signal attenuation can be balanced with this parameter. The transmission value of the window material is specified in percent %.

Ambient compensation

All measuring objects with an emissivity of < 1 reflect external radiation from their ambience. In this way the measuring signal gets falsified. The ambient compensation prevents this influence. In doing so the ambient temperature of the measuring object is specified (within the temperature range).

The pyrometer can do an automatic compensation. In this case the inside temperature of the device is valid for the ambient temperature.

Please note: If the measuring object has the same temperature as its ambient, the emissivity has always the value 1. So a parameter change of the emissivity has no influence of the measuring value.

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 100 ms 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 has 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.

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 200 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 31.

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

$$T_{object} = \left(\frac{I_{list} - I_{min}}{I_{max} - I_{min}} * MBU \right) + MBA$$

<i>I_{list}</i>	read current value in mA
<i>I_{min}</i>	lower current value 0 or 4 mA
<i>I_{max}</i>	upper current value 20 mA
<i>MBA</i>	start of (sub) temperature range in °C
<i>MBE</i>	end of (sub) temperature range in °C
<i>MBU</i>	(sub)temperature range in °C <i>MBU</i> = <i>MBE</i> – <i>MBA</i>

Example: DT 4L –40 °C to 1000 °C, read value *list*= 8 mA, *I_{min}* = 4 mA

$$T_{object} = \left(\frac{8 \text{ mA} - 4 \text{ mA}}{20 \text{ mA} - 4 \text{ mA}} * 1040 \text{ °C} \right) + (-40 \text{ °C}) = 220 \text{ °C}$$

Address/Baudrate

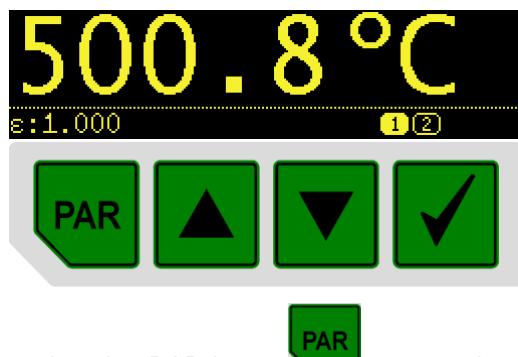
The address of the device can be changed with this parameter. This is important for bus systems with multiple users. Furthermore there is the possibility to change the baudrate. Please consider that all bus users must use the same baudrate but different addresses.

Parameter display

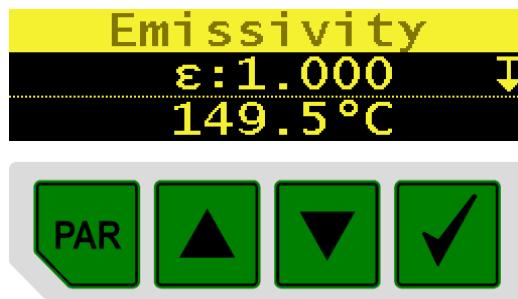
Main display:

The current measurement value and the set emissivity value are displayed.

The symbols  show the status of the switching outputs.



By using the PAR-button  you get into the parameter level. The current measurement value is displayed additionally so that the influence of the parameter change is visible immediately (e.g. emissivity).



Possible actions:



- **PAR** Switch to next parameter.
If the current parameter was changed, the change is dropped.

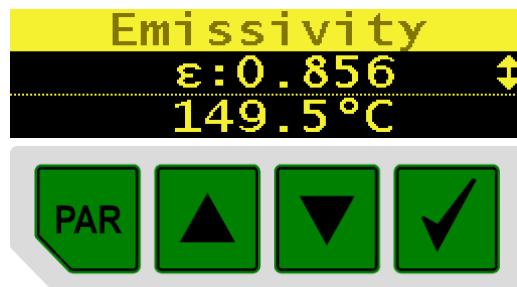


- Changes parameter in allowable range.

Parameter changes are marked on the display with **X** and **✓** for canceling or saving the change.

Changes of the emissivity work immediately in the temperature display but are not saved. The following symbols mark the parameter value:

- Parameter has **↓** maximum value and can be decreased only
- Value can be **↑↓** decreased/increased
- Parameter has **↑** minimum value and can be increased only



- If the current parameter is not changed, the device changes to the large display.
If the current parameter is changed, the change is saved and the device switches to the next parameter.
- If there is no key operation for 15 seconds, the device changes to the large display.
If the current parameter was changed, the change is not saved.

Menu plan

Emissivity	Emissivity $\epsilon: 1.000$ ↓ 149.5 °C	Adjustable between 0.200 and 1.000
Transmission	Transmissivity 100% ↓ 149.5 °C	Adjustable between 50 % and 100 %
Response time t95	Response t₉₅ 200ms ↓ 149.5 °C	Adjustable OFF/Minimum, 100 ms to 100 s
Memory type	Memory type OFF ↓ 149.5 °C	Adjustable OFF (no data storage) Peak memory (maximum value storage) Valley memory (minimum value storage)

Clear time storage	Clear time 1 s 149.5 °C	This menu is only available for maximum and minimum value storage. Adjustable: 200 ms to 100 s clear times: auto clear (clear automatically) ext. contact (clear external via function input 1 or software)
Analog output	Output 4 ... 20 mA 149.5 °C	Adjustable: 0 ... 20 mA 4 ... 20 mA
Sub range start	Subrange 4 mA 200.0 °C ... 300.5 °C	Scale of the analog output. This temperature value is equal to 0/4 mA. Adjustable within temperature range. Minimum distance to sub range end = 50 °C.
Sub range end	Subrange 20 mA ... 1500.0 °C 300.5 °C	Scale of the analog output. This temperature value is equal to 20 mA. Adjustable within temperature range. Minimum distance to sub range start = 50 °C.
Ambient radiation	Amb. radiation OFF 300.5 °C	Adjustable: OFF – no compensation Auto – Temperature of the sensor head is used Temperatures in whole temperature range
Switching output 1 Switch on temperature	Switch-on 1 300 °C 300.5 °C	Adjustable within temperature range
Switching output 1 Switch off temperature	Switch-off 1 295 °C 300.5 °C	Adjustable within temperature range
Switching output 2 identical to Switching output 1		
RS-485 address	Address RS-485 001 300.5 °C	Adjustable from 1 ... 247
RS-485 baudrate	Baudrate RS-485 19.2 kBd 300.5 °C	Adjustable 9.6 kBd; 19.2 kBd; 38.4 kBd, 57.6 kBd; 115.2 kBd
Temperature unit	Unit °C / °F °C 300.5 °C	°C or °F

Additional displays

Additional menu 1:



If you are in the main menu and push ENTER and PAR for approximately 2 seconds simultaneously, the additional menu 1 appears. The following values are displayed:

- Current detector temperature
- Maximum value of detector temperature
- Operating hours counter

Det.Temp:22.6°C
Max.Temp:55.2°C
Op.Hours:43.5

Additional menu 2:



If you are in the main menu and push ENTER and UP for approximately 2 seconds simultaneously, the additional menu 2 appears. Following values are displayed:

- Device name
- Item number
- Serial number

DT 4L
Item 4048241201 Serial 408 0056

Switching outputs

- The pyrometer has two independent from each other parameterizable switching outputs. The response time of the switches is identical to the response time t95 of the device. The symbols **1 (2)** show the status of the switching outputs (bright marked → relay tightened)
- Switch-on and switch-off temperature is adjustable for any switching output. The following switching conditions are possible:
 $T_{on} > T_{off}$: Switch closes when switching on threshold is exceeded and opens if the switching off threshold is underrun.
 $T_{on} < T_{off}$: Switch closes when switching on threshold is underrun and opens when the switching off threshold is exceeded
- The difference between switch-on and switch-off temperature is equal to the switching hysteresis

CHAPTER 14

Software PYROSOFT Spot

The software PYROSOFT Spot offers possibilities to parameterize the devices and to evaluate measuring data. The software is included in the scope of delivery.

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.

Following messages appear:

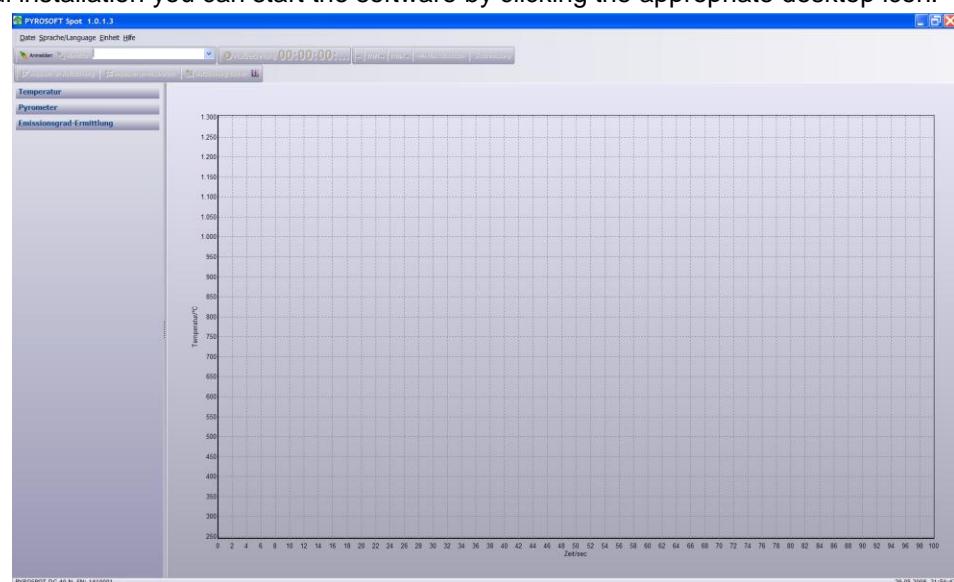
Found new hardware

USB Serial Port

Found new hardware

The new hardware was installed and is ready for use now.

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

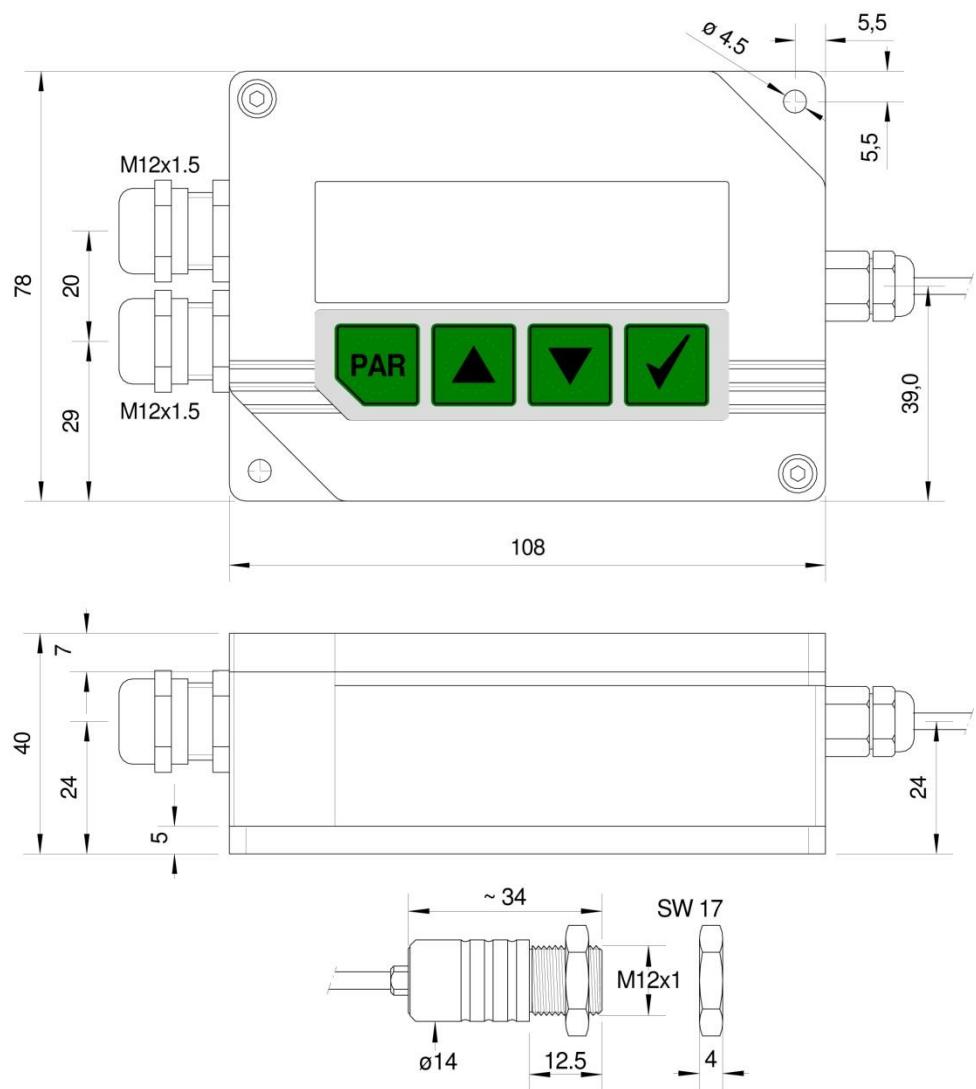


Software interface PYROSOFT Spot

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..

CHAPTER 15

Dimensional drawing

Proxitron

SENSORS MADE IN GERMANY

Proxitron GmbH

25335 Elmshorn
Germany

Tel.: +49 4121 2621-0

info@proxitron.de
www.proxitron.de