

IMPAC Pyrometer
IN 5/9 plus



Vertrauliche Informationen

Das in diesem Dokument enthaltene Material besteht aus Informationen, die Eigentum von LumaSense Technologies und ausschließlich für den Gebrauch durch den Käufer der in diesem Handbuch beschriebenen Ausrüstung vorgesehen sind. Alle Angaben können ohne Vorankündigung geändert werden. Informationen in diesem Dokument werden regelmäßig geändert und diese Änderungen werden in neue Ausgaben aufgenommen.

LumaSense Technologies untersagt die Vervielfältigung dieses Handbuchs, auch auszugsweise, oder dessen Verwendung für irgendeinen anderen Zweck als den Betrieb oder die Wartung der in diesem Handbuch beschriebenen Ausrüstung ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung von LumaSense Technologies.

Urheberschutz

© LumaSense Technologies 2018. Alle Rechte vorbehalten.

Markenzeichen

IMPAC ist ein Markenzeichen von LumaSense Technologies.

Alle anderen Markenzeichen sind Markenzeichen, eingetragene Marken und/oder Dienstleistungsmarken ihrer jeweiligen Eigentümer.

Service-Center

LumaSense Technologies, Inc.

Nordamerika

Verkauf und Service

Santa Clara, CA 95054

Ph: +1 800 631 0176

Ph: +1 408 727 1600

Fax: +1 408 727 1677

LumaSense Technologies GmbH

außerhalb Nordamerikas

Verkauf und Service

Frankfurt, Germany

Ph: +49 (0) 69 97373 0

Fax: +49 (0) 69 97373 167

Globale und Regionale Zentren

Hauptsitz (Zentrale)

LumaSense Technologies, Inc.

Santa Clara, CA 95054

Ph: +1 800 631 0176

Fax: +1 408 727 1677

Amerika, Australien & Asien

LumaSense Technologies, Inc.

Santa Clara, CA 95054

Ph: +1 800 631 0176

Fax: +1 408 727 1677

Europa, Naher Osten, & Afrika

LumaSense Technologies GmbH

Frankfurt, Germany

Ph: +49 (0) 69 97373 0

Fax: +49 (0) 69 97373 167

Frankreich

Sales & Support Center

Erstein, Frankreich

Telefon: +33 3 8898 9801

Fax: +33 3 8898 9732

Indien

LumaSense Technologies, Indien

Mumbai, India

Tel: +91 22 67419203

Fax: +91 22 67419201

China

LumaSense Technologies, China

Shanghai, China

Tel: +86 133 1182 7766

Tel: +86 21 5877 2383

E-Mail

info@lumasenseinc.com

support@lumasenseinc.com

eusupport@lumasenseinc.com

Website

<http://www.lumasenseinc.com>

Part No 3 869 017 - DE

Revision B

July 2018

Inhalt

1	Allgemeines	5
1.1	Informationen zur Betriebsanleitung	5
1.1.1	Symbolerklärung / Bezeichnungen.....	5
1.1.2	Terminologie.....	5
1.2	Sicherheit	5
1.2.1	Laserpilotlicht.....	6
1.2.2	Elektrischer Anschluss.....	6
1.3	Haftung und Gewährleistung	6
1.4	Auspacken des Gerätes	7
1.5	Fehlfunktion oder Kundendienstanfrage	7
1.6	Lieferungen zur Reparatur an LumaSense	8
1.7	Transport, Verpackung, Lagerung	8
1.8	Entsorgung / Außerbetriebnahme	8
2	Einführung	9
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.2	Lieferumfang	9
2.3	Technische Daten	9
2.4	Abmessungen	10
2.5	Physikalische Benutzerschnittstelle	11
2.6	Zubehör (Optional)	11
2.6.1	Befestigung.....	11
2.6.2	Kühlung.....	11
2.6.3	Sonstiges.....	12
2.6.4	Anzeigegeräte	12
3	Bedienelemente und Installation	13
3.1	Elektrische Installation	13
3.1.1	Pin-Belegung des Flanschsteckers.....	13
3.1.2	Allgemeinhinweise zum Anschluss des Pyrometers an einen Rechner.....	14
3.1.3	Anschluss an Schnittstelle RS232	14
3.1.4	Anschluss an Schnittstelle RS485	14
3.1.5	Anschluss zusätzlicher Auswertegeräte	15
3.2	Visiereinrichtung	15
3.2.1	Laserpilotlicht.....	15
3.2.2	Thermisches Ausrichten.....	15
3.3	Optik	16
3.3.1	Abweichung vom fokussierten Messabstand	16
4	Geräteinstellungen	17
4.1	Einstellelemente am Gerät	17
4.1.1	Geräte-Einsteller	18
4.2	Online- / Offline-Modus (ONL/OFFL)	18
4.2.1	Offline (OFFL).....	18
4.2.2	Online (ONL)	18

4.3	Werkseinstellungen	18
5	Einstellungen / Parameterbeschreibung	19
5.1	Einstellungen am Gerät oder über die serielle Schnittstelle	19
5.1.1	Emissionsgrad (Emi)	19
5.1.2	Erfassungszeit (t_{90})	19
5.1.3	Analogausgang 0/4 ... 20 mA	20
5.2	Einstellungen nur über die serielle Schnittstelle	20
5.2.1	Maximum / minimum value storage (t_{clear})	20
5.2.2	Teilmessbereich	21
5.2.3	Baudrate	21
5.2.4	Adresse	22
5.2.5	Kompensation der eingespiegelten Umgebungstemperatur	22
5.2.6	Wartezeit (t_w)	23
5.2.7	Geräte-Innentemperatur	23
5.3	Vermeiden von fehlerhaften Messungen durch falsche Montage	23
6	Software InfraWin	25
6.1	Anschluss des Pyrometers an einen PC	25
6.2	Installation	25
6.3	Programmstart	25
7	Wartung	27
7.1	Reinigung des Frontfensters	27
7.2	Sicherheit	27
8	Fehlerdiagnose	29
9	Datenformat UPP (Universelles Pyrometer-Protokoll)	31
10	Bestellnummern	33
10.1	Bestellnummer Gerät	33
10.2	Bestellnummern Zubehör	33
	Index	35

1 Allgemeines

1.1 Informationen zur Betriebsanleitung

Wir beglückwünschen Sie zum Kauf dieses hochwertigen und leistungsfähigen IMPAC IN 5/9 plus Pyrometer.

Diese Betriebsanleitung dient als wichtige Informationsquelle und Nachschlagewerk für die Installation, den Betrieb und die Wartung Ihres IN 5/9 plus Pyrometer. Lesen Sie sich die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Informationen bitte sorgfältig durch und treffen Sie alle Sicherheitsvorkehrungen, bevor Sie das Gerät installieren oder in Betrieb nehmen.

Zur Vermeidung von Bedienungsfehlern muss diese Anleitung so aufbewahrt werden, dass jederzeit darauf zugegriffen werden kann.

1.1.1 Symbolerklärung / Bezeichnungen



Hinweis: Das Hinweissymbol kennzeichnet Tipps und besondere nützliche Informationen dieser Betriebsanleitung. Alle Hinweise sollten im Interesse einer effektiven Bedienung des Gerätes beachtet werden.



Achtung: Das Achtung - Symbol kennzeichnet besondere Informationen, die für eine korrekte Temperaturmessung nötig sind.



Warnungen und Vorsichtsmaßnahmen: Das Symbol für allgemeine Warnungen und Vorsichtsmaßnahmen weist auf die Möglichkeit von Personenschäden oder einer Beschädigung des Gerätes hin.

MB Abkürzung für **Messbereich**.

1.1.2 Terminologie

Die in dieser Betriebsanleitung verwendete Terminologie bezieht sich auf die VDI-/VDE-Richtlinie 3511, Blatt 4.

1.2 Sicherheit

Diese Anleitung enthält wichtige Informationen für die sichere Installation und den Betrieb des IN 5/9 plus Pyrometers. Zusätzlich sind in den einzelnen Kapiteln konkrete Sicherheitsaspekte zur Abwendung von Gefahren angegeben. Diese Warnhinweise sind mit Warnsymbolen gekennzeichnet. Sie müssen diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben, bevor Sie Arbeiten am oder mit dem Gerät auszuführen. Dies gilt auch, wenn Sie mit einem solchen oder ähnlichen Gerät bereits gearbeitet haben oder durch den Hersteller bereits geschult wurden.



Warnung: Das Pyrometer darf nur zu dem in dieser Anleitung beschriebenen Zweck verwendet werden. Es wird empfohlen, nur das vom Hersteller angebotene Zubehör zu verwenden.

Darüber hinaus sind am Gerät befindliche Schilder und Beschriftungen zu beachten und in ständig lesbarem Zustand zu halten.

1.2.1 Laserpilotlicht

Die Pyrometer können zum leichteren Ausrichten auf das Messobjekt mit einem Laserpilotlicht ausgestattet sein. Dieses strahlt ein sichtbares rotes Licht mit einer Wellenlänge zwischen 630 und 680 nm aus und hat eine maximale Leistung von unter 1 mW. Der Laser ist eingestuft als Produkt der Laserklasse 2.



Achtung: Nicht in den Laserstrahl blicken! Laserklasse 2 nach IEC 60825-1-3-4

- Niemals direkt in den Laserstrahl schauen. Der Strahl kann sicher von der Seite angesehen werden.
- Es ist sicherzustellen, dass der Strahl nicht in die Augen einer Person reflektiert wird (durch einen Spiegel oder eine glänzende Oberfläche).



1.2.2 Elektrischer Anschluss

Beim Anschluss zusätzlicher Geräte, die unter Netzspannung stehen (z.B. Transformatoren), sind die allgemeinen Sicherheitsrichtlinien beim Anschluss an Netzspannung (z.B. 230 V Versorgung) zu beachten. Netzspannung kann beim Berühren tödlich wirken. Eine nicht fachgerechte Montage kann schwerste gesundheitliche oder materielle Schäden verursachen.

Der Anschluss solcher Netzgeräte an die Netzspannung darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

1.3 Haftung und Gewährleistung

Alle Angaben und Hinweise für die Bedienung, Wartung und Reinigung dieses Gerätes erfolgen unter Berücksichtigung unserer bisherigen Erfahrung nach bestem Wissen.

LumaSense Technologies übernimmt keine Haftung für die in diesem Handbuch aufgeführten Beispiele und Verfahren oder für Schäden, die daraus eventuell entstehen könnten oder für den Fall, dass der Inhalt dieses Dokuments möglicherweise unvollständig oder fehlerhaft ist. LumaSense Technologies behält sich das Recht vor, Änderungen an diesem Dokument und den darin beschriebenen Produkten vorzunehmen, ohne die Verpflichtung einzugehen, irgendeine Person über solche Änderungen zu informieren.

LumaSense Technologies gibt auf die IMPAC-Pyrometer der Serie 5 eine Gewährleistung gemäß AGB des Unternehmens. Aktuelle Informationen zur Gewährleistung finden Sie beispielsweise auf unserer Webseite: <http://info.lumasenseinc.com/warranty>. Diese bezieht sich auf Fabrikationsfehler sowie Fehler, die sich während des Betriebes einstellen und auf einen Fehler der Firma LumaSense Technologies hinweisen.

Die Windows-Software, InfraWin, wurde unter diversen Windows-Betriebssystemen in mehreren Sprachen nach bestem Wissen getestet. Es kann jedoch nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden, dass es eine Konfiguration aus PC und Windows-Betriebssystem oder andere Umstände gibt, in denen sie nicht einwandfrei arbeitet. Aus dem Einsatz der PC-Software können keine Haftungs- oder Gewährleistungsansprüche hergeleitet werden. Jede Haftung für direkte, indirekte, verursachte oder gefolgerte Schäden, die durch die Verwendung dieses Programms entstehen könnten, ist ausgeschlossen.

Eine Zerlegung des Gerätes ist nicht zulässig. Die Gewährleistung erlischt, wenn das Gerät ohne vorherige schriftliche Zustimmung von LumaSense Technologies zerlegt, modifiziert, verändert oder in anderer Weise beschädigt wurde oder falls LumaSense Technologies einen nicht sachgemäßen Gebrauch oder einen Gebrauch unter unnormalen Bedingungen feststellt.

Das Gerät enthält keine Teile, die vom Benutzer repariert werden können:

- An dem Laserpilotlicht dürfen keine Einstellungen vorgenommen werden. Es ist werkseitig eingestellt.
- Die Laserleistung des Laserpilotlichts darf nicht verändert werden.

1.4 Auspacken des Gerätes

Kontrollieren Sie das Gerät bei der Lieferung sorgfältig. Vergleichen Sie alle Materialien in dem Behälter mit der beigefügten Versandliste. LumaSense Technologies haftet nicht für fehlende, jedoch in der Versandliste aufgeführte Teile, wenn die entsprechenden Ansprüche nicht unverzüglich gegenüber dem Spediteur geltend gemacht wurden. Die endgültigen Ansprüche und Verhandlungen müssen gegenüber dem Spediteur geltend gemacht bzw mit diesem geführt werden.

Bewahren Sie alle Verpackungsmaterialien, wozu auch die Identifikationsnummern des Spediteurs zählen, so lange auf, bis Sie das Pyrometer kontrolliert und sichergestellt haben, dass keine offensichtlichen oder versteckten Schäden vorhanden sind. Vor der Auslieferung wurde das Pyrometer kontrolliert und getestet. Wenn Sie eine Beschädigung feststellen oder vermuten, wenden Sie sich unverzüglich an die Spedition und benachrichtigen Sie LumaSense Technologies.

1.5 Fehlfunktion oder Kundendienstanfrage

Bei einer Fehlfunktion oder Kundendienstanfrage wenden Sie sich unter Angabe einer ausführlichen Beschreibung des Problems sowie der Modell- und Seriennummer des Gerätes an den Technischen Kundendienst von LumaSense. Nach Erhalt dieser Angaben wird der Technische Kundendienst von LumaSense versuchen, den Fehler einzugrenzen und – wenn möglich – das Problem telefonisch zu lösen.

Kommt der Technische Kundendienst zu dem Schluss, dass das Gerät zur Reparatur an LumaSense Technologies zurückgeschickt werden muss, stellt er eine Nummer zur Warenrücksendung (Return Material Authorization – RMA) aus.

Schicken Sie das Gerät nach Erhalt der RMA-Nummer mit vorausbezahlten Transportkosten zurück. Geben Sie die zugewiesene RMA-Nummer auf der Außenseite der Versandverpackung deutlich an. Versandanweisungen sind in Abschnitt 1.6, Lieferungen zur Reparatur an LumaSense, angegeben.

Sie erreichen den Technischen Kundendienst per Telefon oder E-Mail.

Santa Clara, Kalifornien, USA

- Telefon: +1 408 727 1600 or +1 800 631 0176
- E-Mail: support@lumasenseinc.com

Frankfurt, Deutschland

- Telefon: +49 (0)69 97373 0
- E-Mail: eusupport@lumasenseinc.com

Erstein, Frankreich

- Telefon: +33 (0)3 88 98 98 01
- E-Mail: eusupport@lumasenseinc.com

1.6 Lieferungen zur Reparatur an LumaSense

Alle RMA-Lieferungen von LumaSense Technologies-Geräten müssen mit vorausbezahlten Transportkosten und versichert durch United Parcel Service (UPS) oder einen bevorzugten Versender erfolgen. Kunden in Übersee verschicken Geräte per Luftfracht mit höchster Priorität.

Das Gerät muss in dem Original-Transportbehälter oder in einer gleichwertigen Verpackung verschickt werden. LumaSense Technologies haftet nicht für Transportschäden an Geräten, die nicht ordnungsgemäß verpackt sind.

Geben Sie die zugewiesene RMA-Nummer auf der Außenseite der Versandverpackung deutlich an. Ist die RMA-Nummer nicht angegeben, kann die Lieferung nicht angenommen werden.

Schicken Sie die RMA-Lieferung an das am nächsten gelegene Service-Center:

Santa Clara, Kalifornien, USA

LumaSense Technologies, Inc.
3301 Leonard Court
Santa Clara, CA 95054 USA
Telefon: +1 408 727 1600
+1 800 631 0176

E-Mail: support@lumasenseinc.com

Frankfurt, Deutschland

LumaSense Technologies GmbH
Kleyerstr. 90
60326 Frankfurt
Germany
Telefon: +49 (0)69-97373 0

E-Mail: eusupport@lumasenseinc.com

1.7 Transport, Verpackung, Lagerung

Das Gerät kann durch unsachgemäßen Transport beschädigt oder zerstört werden. Steht die Originalverpackung nicht mehr zur Verfügung, ist zum Transport des Gerätes ein mit stoßdämpfendem PE-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. Silicagel beilegen).

Die Pyrometer sind für eine Lagertemperatur von -20 ... 70 °C ausgelegt. Die Lagerung des Pyrometers über oder unter dieser Temperatur kann zu Beschädigung oder Fehlfunktionen führen.

1.8 Entsorgung / Außerbetriebnahme

Nicht mehr funktionsfähige IMPAC-Pyrometer sind gemäß den örtlichen Bestimmungen für Elektro-/Elektronikmaterial zu entsorgen.

2 Einführung

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das IN 5/9 plus ist ein digitales, hochgenaues Pyrometer zur berührungslosen Temperaturmessung von Saphir und Saphir-Wafern zwischen 0 und 1500 °C.


2.2 Lieferumfang

Gerät mit Optik nach Wahl, Werksprüfschein, PC-Auswerte- und Analysesoftware InfraWin.



Hinweis: Ein Anschlusskabel ist nicht im Lieferumfang enthalten und muss separat bestellt werden (siehe Kap. 10, **Bestellnummern**).

2.3 Technische Daten

Messbereich:	0 ... 1500 °C		
Teilmessbereich:	Beliebig innerhalb des Grundmessbereichs einstellbar (Mindestumfang 51 °C)		
Spektralbereich:	8 ... 9,7 µm		
Optik:	Zink-Sulfid (ZnS)		
Auflösung:	0,1 °C an Digitalschnittstelle < 0,1% des Messbereichs am Analogausgang		
Messunsicherheit: ($\varepsilon = 1$, $t_{90} = 1$ s, $T_{Ung.} = \text{const.}$)	0,6% Messwert in °C oder 3 °C ($T_{Ung.} = 15...30$ °C) 1% Messwert in °C oder 5 °C ($T_{Ung.} = 0...15$ oder $30...63$ °C) Der jeweils größere Wert gilt. Das Gerät muss ca. 30 min in konstanter Umgebungstemperatur und an der Spannungsversorgung angeschlossen sein		
Wiederholbarkeit: ($\varepsilon = 1$, $t_{90} = 1$ s, $T_{Ung.} = \text{const.}$)	0,3% vom Messwert in °C + 0,6 °C Das Gerät muss 30 min. in konstanter Umgebungstemperatur sein		
Rauschäquivalente Temperaturdifferenz (NETD): ($\sigma = 1$, $\varepsilon = 1$, $T_{Ung.} = 23$ °C)	Temperatur	NETD bei $t_{90} = 180$ ms / °C	NETD bei $t_{90} = 1$ s / °C
	350 °C	0,5	0,2
	950 °C	0,4	0,1
Emissionsgrad ε :	0,2 ... 1,2 einstellbar über Schalter im Gerät (Offline-Betrieb: einstellbar von 0,2 bis 1,0) oder mit der Software InfraWin (Online-Betrieb) in Stufen von 0,01		
Erfassungszeit t_{90} :	0,18 s; einstellbar im Pyrometer: 0,5 s; 1 s; 2 s; 5 s, einstellbar über Schnittstelle: 0,5 s; 1 s; 2 s; 5 s; 10 s; 30 s		
Visiereinrichtung:	Laserpilotlicht (650 nm, Laserleistung < 1 mW, Laserklasse 2 nach IEC60825-1-3-4)		
Maximalwertspeicher:	Eingebauter Einfach- bzw. Doppelspeicher. Zeit t_{clear} (0,1 s; 0,25 s; 0,5 s; 1 s; 5 s; 25 s), ext. Löschkontakt bzw. über Schnittstelle oder automatisch bei neuem Messgut		

Analogausgang:	0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA (linear), umschaltbar
Bürde:	Max. 500 Ohm bei 24 V (max. 200 Ohm bei 18 V)
Digitale Schnittstelle:	RS232 (RS485 auf Anfrage)
Parameter:	Am Pyrometer veränderbar: Emissionsgrad, Erfassungszeit, Umschaltung des Analogausgangs auf 0 oder 4 ... 20 mA, Online- / Offline-Umschaltung Über Schnittstelle / PC veränderbar bzw. lesbar (nur im Online-Modus): Emissionsgrad ϵ , Erfassungszeit, 0/4...20 mA-Umschaltung für Analogausgang, Teilmessbereich, verschiedene Löschen bzw. automatisches oder externes Löschen des Maximal- oder Minimalwertspeichers, Adresse, Baudrate, Geräteinnentemperatur, °C / °F-Umschaltung, Umgebungstemperaturkompensation

Spannungsversorgung:	24 V DC (18 ... 30 V DC), geglättet, Welligkeit < 0,5 V
Leistungsaufnahme:	Max. 70 mA
Isolation:	Versorgung, Analogausgang und digitale Schnittstelle sind gegeneinander galvanisch getrennt

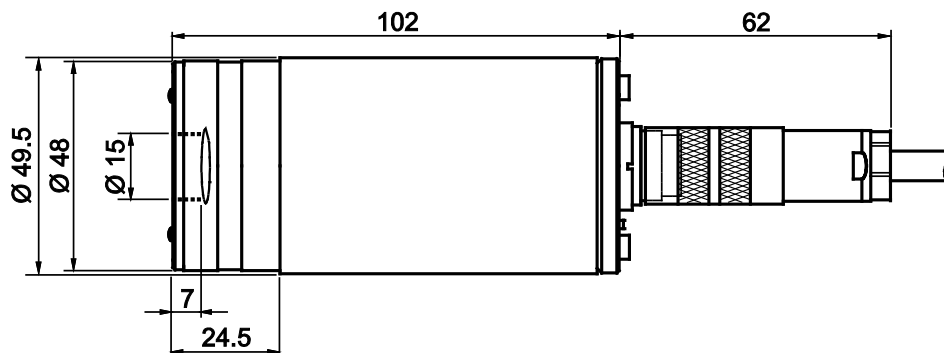
Zul. Umgebungstemp.:	0 ... 63 °C
Zul. Lagertemperatur:	-20 ... 70 °C
Luftfeuchtigkeit:	Keine kondensierenden Bedingungen
Schutzart:	IP65 (DIN 40050)
Einbaulage:	Beliebig
Gehäuse:	Edelstahl
Gewicht:	410 g
Anschluss:	12-poliger Steckverbinder
CE-Zeichen:	Entspr. EU-Richtlinien über elektromagnetische Verträglichkeit

Hinweis: Die Kalibrierung / Justage der Geräte ist gemäß VDI/VDE-Richtlinie "Technische Temperaturmessung, Strahlungsthermometrie, Kalibrierung von Strahlungsthermometern", VDI/VDE 3511, Blatt 4.4 erfolgt.



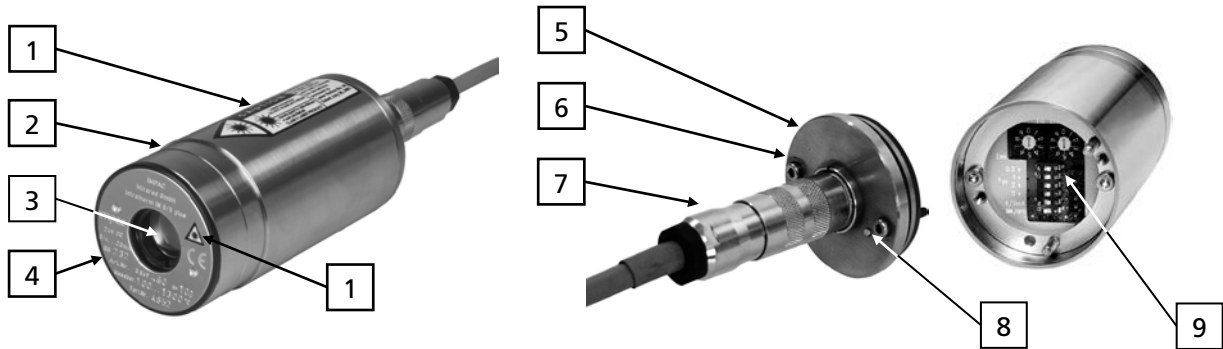
Für weitere Informationen zu dieser Richtlinie besuchen Sie bitte unsere Webseite <http://info.lumasenseinc.com/calibration-de> oder bestellen Sie die Richtlinie bei der „Beuth Verlag GmbH“ in D-10772 Berlin.

2.4 Abmessungen



Alle Angaben in mm

2.5 Physikalische Benutzerschnittstelle



- 1 Laser-Warnhinweis
- 2 Edelstahlgehäuse
- 3 Optik
- 4 Typenschild
- 5 Gehäuse-Rückwand

- 6 Befestigungsschrauben für Rückwand
- 7 Elektrischer Anschluss
- 8 Laserpilotlicht-Taster
- 9 Einstellelemente am Pyrometer

2.6 Zubehör (Optional)

Umfangreiches Zubehör garantiert den problemlosen Anschluss sowie Montage des Pyrometers. Die folgenden Bilder / Beschreibungen geben einen Überblick über die Möglichkeiten (siehe auch **10.2 Bestellnummern Zubehör**).

2.6.1 Befestigung

Zur sicheren Befestigung und Ausrichtung der Pyrometer auf das Messobjekt steht ein justierbarer Montagewinkel zur Verfügung.



Montagewinkel

2.6.2 Kühlung

Zum Einsatz des Pyrometers oberhalb der maximal zulässigen Umgebungstemperatur steht ein Edelstahl-Wasserkühlgehäuse mit integriertem Bläsvorsatz zur Verfügung. Damit kann das Pyrometer in Umgebungstemperaturen bis maximal 180 °C betrieben werden.



Wasserkühlgehäuse mit integrierter Luftspülung

2.6.3 Sonstiges

Der Blasvorsatz schützt die Linse vor Verschmutzungen durch Staub, Feuchtigkeit oder Schwebstoffe. Er muss mit trockener, ölfreier Druckluft betrieben werden und erzeugt einen kegelförmigen Luftstrahl.



Blasvorsätze



Vakuumaufnahme

Mit Hilfe der Vakuumaufnahme KF 16 mit Sichtfenster kann das Pyrometer einfach an Vakuumanlagen angebaut werden.

2.6.4 Anzeigergeräte

Zur Temperaturanzeige gibt es passende Einbau-Anzeigergeräte, die auch zur Fern-Parametrierung eines Pyrometers verwendet werden können.



Digitalanzeige DA 6000

3 Bedienelemente und Installation

3.1 Elektrische Installation

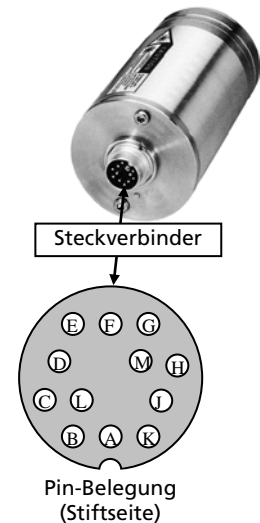
Zum Betrieb IN 5/9 *plus* wird eine Gleichspannung von 24 V DC benötigt (möglicher Bereich: 18 ... 30 V). Damit ist das Gerät sofort betriebsbereit. Zum Ausschalten ist die Spannungsversorgung zu unterbrechen (z.B. Anschlussstecker ziehen).

Um die Anforderungen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) zu erfüllen, ist es notwendig, alle Anschlusskabel in abgeschirmter Ausführung zu verwenden. Die Abschirmung des Anschlusskabels wird nur auf der Pyrometerseite angeschlossen. Auf der Seite der Spannungsquelle (Schaltschrank) bleibt die Abschirmung offen, um Masseschleifen zu verhindern.

IMPAC bietet Anschlusskabel als Zubehör an, sie sind nicht im Standard-Lieferumfang enthalten. Das Anschlusskabel hat Leitungen für Spannungsversorgung, Schnittstelle, Analogausgang, externe Pilotlichtsteuerung und externes Löschen über Kontakt inklusive 12-poligem Steckverbinder an (siehe Kap. **10, Bestellnummern**). Es ist mit einem kurzen RS232-Verlängerungsstück mit 9-poligem D-Sub-Stecker für direkten PC-Anschluss (RS232) versehen, das nicht bei RS485 verwendet wird.

3.1.1 Pin-Belegung des Flanschsteckers

Stecker-Pin	Farbe	Bedeutung
K	weiß	+ 24 V Spannungsversorgung (oder 24 V AC)
A	braun	0 V Spannungsversorgung
L	grün	+ I _{ausg.} Analogausgang
B	gelb	- I _{ausg.} Analogausgang
H	grau	Pilotlicht extern einschalten (Brücke zu K)
J	rosa	Maximalwert extern löschen (Brücke zu K) *)
G	rot	DGND (Masse für Schnittstelle)
F	schwarz	RxD (RS232) bzw. B1 (RS485)
C	violett	TxD (RS232) bzw. A1 (RS485)
D	grau/rosa	B2 (RS485) (gebrückt mit F)
E	rot/blau	A2 (RS485) (gebrückt mit C)
M	orange	Abschirmung, nur zur Kabelverlängerung verbinden, im Schaltschrank nicht auflegen



*) Gilt für die Einstellung der Löschzeit auf "extern" (siehe 5.2.1 Maximalwert- / Minimalwertspeicher)

3.1.2 Allgemeinhinweise zum Anschluss des Pyrometers an einen Rechner

Das Pyrometer verfügt über eine Schnittstelle RS232. Die Übertragung mit RS232 ist nur über relativ kurze Distanzen möglich und elektromagnetische Störungen können die Übertragung beeinträchtigen.

Auf Anfrage ist auch eine Version mit Schnittstelle RS485 verfügbar. Die Übertragung mit RS485 ist weitestgehend störunanfällig, es lassen sich sehr lange Übertragungstrecken realisieren und es können mehrere Pyrometer in einem Bussystem an eine Schnittstelle angeschlossen werden. Steht am Rechner kein RS485-Anschluss zur Verfügung, kann die Verbindung mithilfe des RS485-auf-USB-Konverters erfolgen. Bei der Verwendung von RS485-auf-USB-Konvertern ist zu beachten, dass der Konverter schnell genug sein muss, um die Antwort des Pyrometers auf einen Befehl des Masters rechtzeitig zu erfassen. Die meisten handelsüblichen Konverter sind für schnelle Messgeräte nicht geeignet. Daher wird dringend empfohlen, das LumaSense Adapterkabel (Best Nr. 3 826 750).

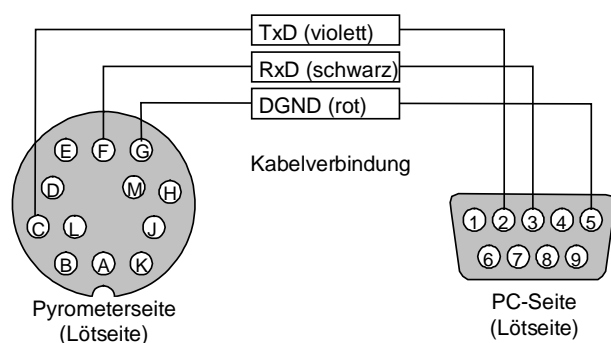
Weiterhin besteht bei einer zu langsamen RS485-Verbindung auch die Möglichkeit, über Schnittstelle eine Wartezeit einzugeben, die die Antwort des Pyrometers auf einen Befehl verzögert (siehe auch **5.2.6 Wartezeit t_w**).

3.1.3 Anschluss an Schnittstelle RS232

Die Übertragungsgeschwindigkeit (in Baud) der seriellen Schnittstelle ist von der Leitungslänge abhängig. Einstellbar sind Werte zwischen 1200 und 19200 Bd.

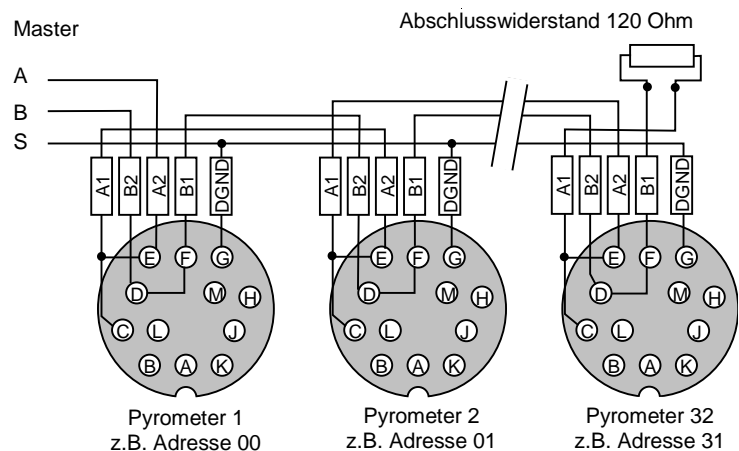
Die zu verwendende Baudrate halbiert sich jeweils mit der Verdoppelung der Übertragungstrecke (siehe auch **5.2.3 Baudrate**).

Ein Richtwert bei RS232 für 19200 Bd ist: 7 m Leitungslänge.



3.1.4 Anschluss an Schnittstelle RS485

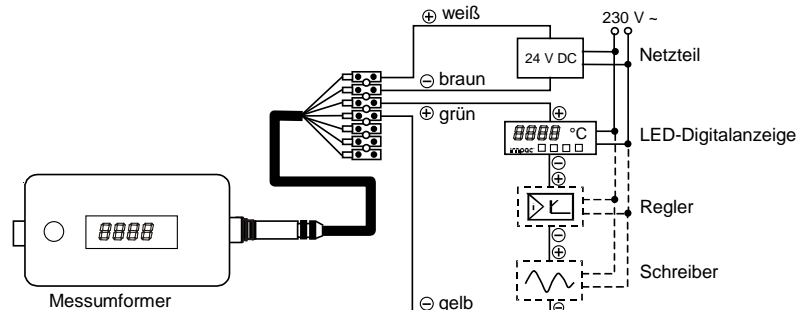
Halb-Duplex-Betrieb: A1 und A2 sowie B1 und B2 sind im 12-poligen Rundsteckverbinder des Anschlusskabels gebrückt, um lange Stichleitungen und damit Reflektionen zu vermeiden und beim Abziehen eines Anschlusssteckers den RS485-Datenbus nicht zu unterbrechen. Die Master-Bezeichnungen kennzeichnen die Anschlüsse am RS485-Konverter. Die Übertragungsgeschwindigkeit der Schnittstelle (in Baud) ist von der Leitungslänge abhängig. Einstellbar sind Werte zwischen 1200 und 19200 Bd.



Die zu verwendende Baudrate halbiert sich jeweils mit der Verdoppelung der Übertragungstrecke (siehe auch **5.2.3 Baudrate (Baud)**) Ein Richtwert für 19200 Bd sind 2 km Gesamtleitungslänge.

3.1.5 Anschluss zusätzlicher Auswertegeräte

Zusätzliche Auswertegeräte wie z.B. eine LED-Digitalanzeige benötigen lediglich den Anschluss an eine Spannungsversorgung sowie die analoge Verbindung mit dem Pyrometer. Weitere Geräte wie z.B. ein Regler oder Drucker werden dem Anschlussbild gemäß in Reihe zu dem Anzeigegerät geschaltet (Gesamt-Lastwiderstand max. 500 Ω).



3.2 Visiereinrichtung

3.2.1 Laserpilotlicht

Zur genauen Temperaturerfassung muss das Pyrometer richtig auf das Messobjekt ausgerichtet sein. Dazu ist das Pyrometer mit einem Laserpilotlicht ausgestattet. Dieses ermöglicht die einfache und punktgenaue Ausrichtung auch auf kleine Objekte. Die Mitte des Lasers markiert dabei die Mitte des Messfeldes. Die Temperaturmessung wird durch ein eingeschaltetes Pilotlicht nicht beeinflusst.

Das Laserpilotlicht kann über einen auf dem Gerätedeckel befindlichen Taster, einen externen Kontakt (das Einschalten kann durch Brücken der Anschlüsse von Pin H zu Pin K oder durch eine externe Spannung +5 ... 30 V gegen Pin A (0 V) erfolgen; siehe auch **3.1.1 Pinbelegung des Flanschsteckers**) oder über die Software *InfraWin* eingeschaltet werden. Nach erneutem Tastendruck oder nach ca. 2 Minuten wird das Pilotlicht wieder ausgeschaltet.



Achtung: Nicht in den Laserstrahl blicken! Laserklasse 2 nach IEC 60825-1-3-4



Hinweis: Damit der Laser nicht zerstört wird, schaltet sich ab einer Innentemperatur des Messumformers von ca. 50 °C das Pilotlicht selbständig aus (es lässt sich erst wieder aktivieren, wenn die Innentemperatur niedriger ist)!



Hinweis: Die am Gerät angebrachten Warnschilder sollten möglichst auch nach der Montage des Gerätes gut sichtbar sein.

3.2.2 Thermisches Ausrichten

Beim Messen eines Objekts vor kühlerem Hintergrund wird das Gerät ausgerichtet, bis die maximale Temperatur angezeigt wird.

3.3 Optik

Die Pyrometer stehen mit einer der hier dargestellten Optiken zur Verfügung. Jede Optik fokussiert auf eine bestimmte Entfernung (Nennmessabstand), in der das jeweils kleinstmögliche Messfeld erreicht wird. Wird der Abstand zum Messobjekt vergrößert oder verkleinert, vergrößert sich in der Regel der Messfelddurchmesser.

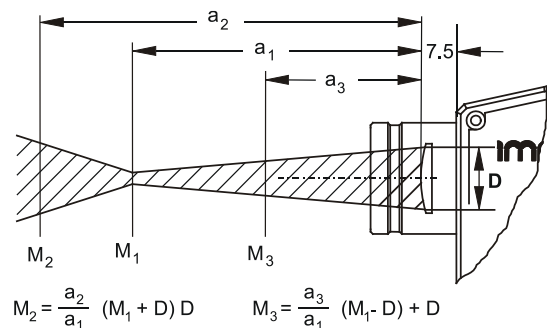
Optik	Messabstand a [mm]	Messfelddurchmesser M_{90} [mm]
1	95	1,7
	150	11,3
	250	28,6
2	112	1,9
	200	15
	300	29,9
3	160	2,8
	250	12,7
	350	23,7
4	270	4,5
	500	19,7
	750	36,9
5	400	6,4
	750	25
	1000	38,2
6	620	10
	1000	25,2
	1500	45,2

Die effektive Apertur D für alle Optiken beträgt 14,8 mm.

Für jede Optik finden sich einige Beispielwerte für Messabstand (gemessen ab Linsenvorderfläche) und Messfelddurchmesser. Dies ist insbesondere bei Überlegungen der Pyrometermontage sowie der Größe des Messobjektes zu beachten (das Messobjekt muss mindestens so groß wie der Messfelddurchmesser sein).

3.3.1 Abweichung vom fokussierten Messabstand

Die Tabelle gibt Werte bei verschiedenen Optikeinstellungen an. Wird der (fest eingestellte) Abstand zum Messobjekt verkleinert oder vergrößert, ergibt sich eine Unschärfe, die sich in einer Vergrößerung des Messfeldes äußert. Berechnungen zu Zwischenwerten können mit der folgenden Formel bestimmt werden:



Hinweis: Das Messobjekt darf sich in beliebiger Entfernung befinden, es muss nur mindestens so groß sein wie das Messfeld in dieser Entfernung.

4 Geräteeinstellungen

Bevor das Pyrometer in Betrieb genommen wird, sollten einige Grundeinstellungen vorgenommen werden. Die Grundeinstellungen können am Pyrometer selber vorgenommen werden, über die serielle Schnittstelle und einen PC lassen sich noch einige Zusatzeinstellungen vornehmen:

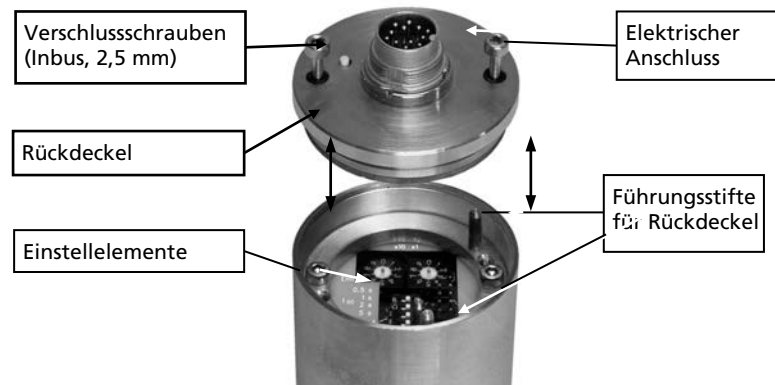
Einstellungen am Gerät: Am Gerät selber lassen sich die Grundeinstellung des Pyrometers vornehmen, die für eine korrekte Temperaturmessung wichtig sind (Emissionsgrad, Erfassungszeit, Analogausgang). Dazu ist das Pyrometer in den Offline-Modus zu schalten (siehe **4.2 Online- / Offline-Modus (ONL/OFFL)**).

Einstellungen über Schnittstelle: Das Pyrometer ist mit einer seriellen Schnittstelle RS232 oder RS485 (auf Anfrage) ausgestattet, über die es mit einem PC verbunden werden kann. Über die mitgelieferte Software InfraWin (oder auch ein eigenes Kommunikationsprogramm) lassen sich dann noch erweiterte Einstellungen vornehmen (um diese Funktionen nutzen zu können, muss das Pyrometer in den Online-Modus geschaltet werden (siehe **4.2**): Emissionsgrad, Erfassungszeit, Analogausgang, Maximalwertspeicher, Minimalwertspeicher, Ablesen der Geräteinnentemperatur, Einstellen einer Geräte-Adresse für Busbetrieb mit einer RS485-Schnittstelle, Einstellen der Baudrate sowie die Funktion zur Kompensation der eingespiegelten Umgebungstemperatur. Zusätzlich bietet InfraWin die Möglichkeit der Temperaturanzeige und -auswertung.

4.1 Einstellelemente am Gerät

Die Pyrometer-Einstellelemente befinden sich im Inneren des Gerätes und sind nach Entfernen des Rückdeckels erreichbar. Dazu ist folgendermaßen vorzugehen:

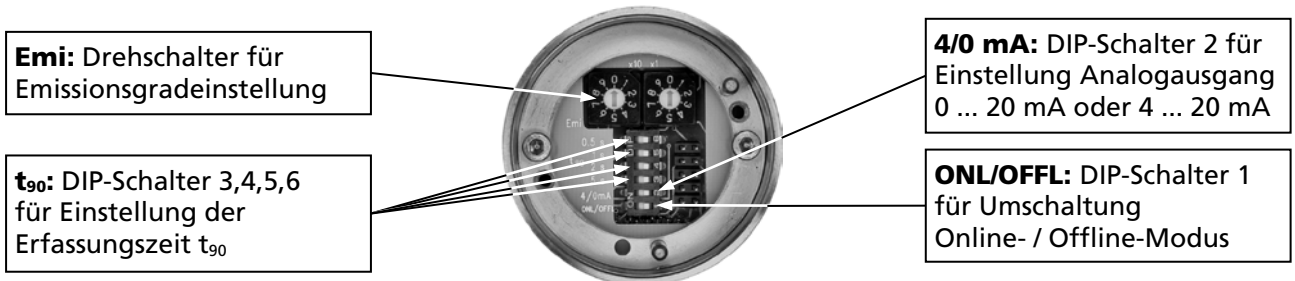
1. Anschlussstecker ziehen
2. Verschlusschrauben mit 2,5 mm-Inbusschlüssel lösen
3. Deckel gerade und ohne zu verkanten oder zu verdrehen abziehen



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

Zusammenbau: Deckel vorsichtig in die Führungstifte und die Kontaktschiene einzuführen und anschließend verschrauben. Danach erst den 12-poligen Stecker anschließen.

4.1.1 Geräte-Einsteller

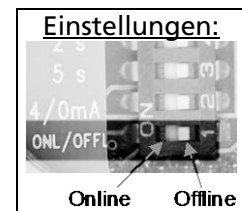


Beschreibung der Einstellungen siehe Kap 5, Parameterbeschreibung / Einstellungen.

4.2 Online- / Offline-Modus (ONL/OFFL)

4.2.1 Offline (OFFL)

Das Pyrometer muss sich im Offline-Modus (OFFL) befinden, wenn die Einstellungen am Gerät für Emissionsgrad, Einstellzeit und Stromausgang funktionieren sollen. In der Schalterstellung OFFL können diese Parameter dann nicht über die Schnittstelle verändert, jedoch ausgelesen werden. Damit vermeiden Sie, dass über eine ggf. angeschlossene Schnittstelle diese Parameter ungewollt verändert werden. Alle zusätzlichen Parameter (siehe **5.2 Einstellungen nur über die serielle Schnittstelle**) können immer über die Schnittstelle geändert werden.



4.2.2 Online (ONL)

Im Online-Modus (ONL) werden die Einstellungen der Bedienelemente im Gerät ignoriert. Das Gerät wird mit der Einstellung „Online“- Betrieb initialisiert, d.h. es sind dann alle Parameter ausschließlich über die Schnittstelle veränderbar und das Gerät arbeitet nur mit den Einstellungen, die zuletzt über die Schnittstelle gesetzt wurden!

4.3 Werkseinstellungen

Geräteeinstellungen:

Emissionsgrad (Emi) = 100%
Erfassungszeit (t₉₀) = 0,18 s
Analogausgang (4/0 mA) = 0... 20 mA
Online- / Offline-Modus (ONL/OFFL) = Offline

Schnittstelleneinstellungen:

Emissionsgrad (Emi) = 100%
Erfassungszeit (t₉₀) = 0,18 s
Analogausgang (4/0 mA) = 0... 20 mA
Baudrate = 19200 Bd
Adresse = 00
Maximalwert- / Minimalwertspeicher = Max.
Löschzeit Max.-/Minimalwertspeicher = OFF
Umgebungstemperatur-Kompensation = auto
Wartezeit t_w = 02 Bit

5 Einstellungen / Parameterbeschreibung

5.1 Einstellungen am Gerät oder über die serielle Schnittstelle

5.1.1 Emissionsgrad (Emi)

Unter dem Emissionsgrad versteht man das Verhältnis der abgestrahlten Leistung eines beliebigen Objekts zur abgestrahlten Leistung eines „Schwarzen Strahlers“ gleicher Temperatur (ein „Schwarzer Strahler“ ist ein Körper, der alle einfallenden Strahlen absorbiert mit einem Emissionsgrad von 100%). Der Emissionsgrad ist materialabhängig und liegt zwischen 0% und 100% (Einstellmöglichkeiten am Pyrometer: 20 ... 100%, bzw. 120% im Online-Modus). Zusätzlich ist der Emissionsgrad von der Oberflächenbeschaffenheit des Materials, dem Spektralbereich des Pyrometers und der Messtemperatur abhängig. Der Emissionsgrad muss am Pyrometer entsprechend eingestellt werden.

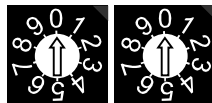
Einstellungen:
100%
(im Online-Modus bis 120%)
⋮
20%

Für den Spektralbereich des IN 5/9 plus liegt der Emissionsgrad von Saphir und Saphir-Wafern typischer Weise zwischen 98 und 99%.

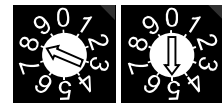


Hinweis: Das Pyrometer muss mindestens auf einen Emissionsgrad von 20% eingestellt werden!

Einstellbeispiel am Gerät: Emi = 100%:



Emi = 85%:



Das Pyrometer muss sich im Offline-Modus (OFFL) befinden, wenn die Einstellungen am Gerät funktionieren sollen (siehe 4.2). Zur Einstellung des Emissionsgrades über die Software InfraWin siehe Beschreibung der Software im InfraWin Hilfenmenü. Die jeweils aktuellste Version ist kostenlos als Download von der Homepage www.lumasenseinc.com erhältlich.

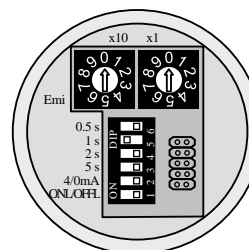


Hinweis: Bei einem nicht zulässigen Emissionsgrad (also $Emi < 20\%$) wird intern $Emi = 100\%$ gesetzt. Die Einstellung 00 wird als $Emi = 100\%$ interpretiert!

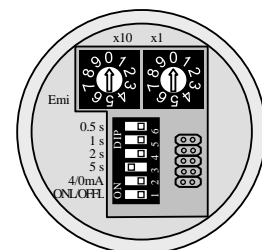
5.1.2 Erfassungszeit (t_{90})

Die *Erfassungszeit* ist die Zeitspanne, in der die Messtemperatur bei sprunghafter Änderung mindestens im Messfeld anstehen muss, damit der Ausgangswert des Pyrometers einen vorgegebenen Messwert erreicht. Die Zeiten beziehen sich dabei auf 90% des gemessenen Temperatursprungs. Längere Erfassungszeiten können sinnvoll sein, um über schnelle Schwankungen der Objekttemperatur zu mitteln.

Einstellbeispiele am Gerät:



Beispiel: $t_{90} = 1 \text{ s}$



Beispiel: $t_{90} = 5 \text{ s}$

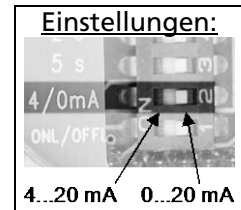
Zur Änderung der Erfassungszeit muss der jeweilige DIP-Schalter für 0,5 s, 1 s, 2 s oder 5 s in die ON-Position gebracht werden. Gleichzeitiges Einschalten von 0,5 s und 5 s ergibt eine Zeit von 10 s, gleichzeitiges Einschalten von 1 s und 5 s ergibt eine Zeit von 30 s. Stehen die 4 DIP-Schalter auf OFF (Software *InfraWin*: $t_{90} = \text{min}$), arbeitet das Gerät mit seiner Eigenzeitkonstanten (siehe technische Daten)

Das Pyrometer muss sich im Offline-Modus (OFFL) befinden, wenn die Einstellungen am Gerät funktionieren sollen (siehe 5.2). Zur Einstellung der Erfassungszeit über Software siehe Beschreibung der Software im *InfraWin* Hilfemenü.

5.1.3 Analogausgang 0/4 ... 20 mA

In der Schalterstellung ON des DIP-Schalters 2 ist der Ausgang des Analogsignals auf 4 ... 20 mA eingestellt. In der Schalterstellung OFF auf 0 ... 20 mA. Der Analogausgang muss so gewählt werden, dass er mit dem Signaleingang Ihres Auswertegerätes (z.B. Regler, SPS, ...) übereinstimmt.

Das Pyrometer muss sich im Offline-Modus (OFFL) befinden, wenn diese Einstellungen am Gerät funktionieren sollen (siehe 5.2). Zur Einstellung über Software siehe Beschreibung der Software im *InfraWin* Hilfemenü.



5.2 Einstellungen nur über die serielle Schnittstelle

5.2.1 Maximum / minimum value storage (t_{clear})

Bei eingeschaltetem Maximalwertspeicher wird immer der höchste, letzte Messwert angezeigt und gespeichert. Der Minimalwertspeicher speichert den niedrigsten Wert (z.B. sinnvoll bei der Überwachung von kalten Messgütern, wie Tiefkühlkost). Der Speicher muss regelmäßig zurückgesetzt werden, damit er durch einen neuen, aktuellen Wert ersetzt werden kann.

Angewendet wird ein solcher Speicher z.B. bei schwankenden Temperaturen, wo die Anzeige sehr „unruhig“ ist oder das Messobjekt nur kurz am Messstrahl vorbeigeht. Damit dieser Wert für jedes Messobjekt neu ermittelt werden kann, ist es sinnvoll, den Speicher regelmäßig oder vor der Messung eines neuen Messobjekts zu löschen.

Funktions-Hinweis: Je nach gewählter Einstellung arbeitet der Maximalwertspeicher entweder als *Einfachspeicher* oder als *Doppelspeicher*:

Einfachspeicher: Der Einfachspeicher kommt zum tragen, wenn Sie zum Löschen des Speichers einen externen Kontakt angeschlossen haben (beispielsweise zwischen zwei Messobjekten). Dieser Kontakt ist direkt am Pyrometer zwischen Stecker PIN J und K anschließbar. Hierbei nimmt nach jedem Löschimpuls das Gerät immer erst den jeweiligen neuen, aktuellen Messwert an, um sich dann schrittweise dem neuen Maximalwert zu nähern.

Doppelspeicher: Geben Sie die Löschzeiten über die Tasten am Pyrometer bzw. über Schnittstelle oder PC ein, wird automatisch der Doppelspeicher benutzt. Es handelt sich dabei um zwei Speicher, auf die der jeweils höchste Wert der Messspannung geleitet wird und die immer abwechselnd mit der eingegebenen Taktzeit gelöscht werden, so dass der andere Speicher den Maximalwert noch für eine Zykluszeit behält. Damit wird verhindert, dass die Temperaturanzeige mit der Taktfrequenz einbricht.

Einstellungen	
über	Schnittstelle:
	off
	0,1 s
	0,25 s
	0,5 s
	1 s
	5 s
	25 s
	extern
	auto

Folgende Einstellungen stehen zur Verfügung:

Off: Der Maximalwertspeicher ist abgeschaltet und der Momentanwert wird gemessen.

0,1...25 s: Wird eine Löschzeit zwischen 0,1 und 25 s gewählt, wird der Maximalwert ermittelt und im Doppelspeicher festgehalten. Nach der gewählten Zeit wird er wieder gelöscht.

Extern: Ein externes Löschen lässt sich über eine eigene Software aktivieren und verwenden (siehe auch Kap. 9, Datenformat UPP) oder auch über einen externen Löschkontakt (zum Anschluss siehe 3.1.1 Pin-Belegung des Flanschsteckers auf der Rückseite des Pyrometers). In diesem Fall wirkt der Speicher nur als Einfachspeicher, da nur ein Löschmechanismus zur Verfügung steht

Auto: Der Modus „auto“ wird für diskontinuierliche Messaufgaben verwendet. Es werden z.B. Objekte auf einem Förderband transportiert und passieren das Pyrometer nur für einige Sekunden. Dabei soll die Maximaltemperatur von jedem Teil erfasst werden. In diesem Modus wird der Maximalwert so lange gehalten, bis ein neues heißes Objekt in den Messstrahl kommt. Die Temperatur, die als „heiß“ erkannt werden soll, ist dabei durch den unteren bzw. oberen Rand des eingestellten Teilmessbereichs definiert. Der gespeicherte Maximalwert wird dann gelöscht, wenn die Temperatur eines neuen heißen Objektes die untere Grenze des eingestellten Teilmessbereichs um 1% oder mindestens 2 °C überschreitet. Machen Sie keine Angaben zum Teilmessbereich, wird der Maximalwertspeicher gelöscht, wenn die untere Schwelle des Grundmessbereichs überschritten wird.

Der Minimalwertspeicher arbeitet genau anders herum, wird also gelöscht, wenn die obere Grenze des Teilmessbereichs um 1 % oder mindestens 2 °C unterschritten wird. Ohne Angabe eines Teilmessbereichs wird der Minimalwertspeicher gelöscht, wenn die obere Schwelle des Grundmessbereichs unterschritten wird.

Hinweis: Der Maximalwertspeicher ist der Erfassungszeitfunktion nachgestellt. Dies hat zur Konsequenz, dass:



- Löschzeiten \leq der eingestellten Erfassungszeit sinnlos sind
- Die Löschzeit mind. 3 x größer als die Erfassungszeit sein muss
- Nur Maxima mit vollem Maximalwert erfasst werden können, die länger als 3 x Erfassungszeit anliegen.

5.2.2 Teilmessbereich

Es besteht die Möglichkeit, einen Teilmessbereich (Mindestumfang 51 °C) innerhalb des Gesamtmessbereichs auszuwählen. Dieser Teilmessbereich entspricht dann dem gesamten Analogausgang. Der untere Wert (0 oder 4 mA) stellt den Teilmessbereichsanfang dar, der obere (20 mA) das Teilmessbereichsende.

Mit Hilfe des Teilmessbereichs ist es außerdem möglich, den Löschpunkt des „Auto“-Löschmodus des Maximalwertspeichers zu beeinflussen (siehe **5.2.1 Maximalwert- / Minimalwertspeicher**)

5.2.3 Baudrate

Die Übertragungsgeschwindigkeit der seriellen Schnittstelle (in Baud) ist von der Leitungslänge abhängig. Ein Richtwert bei RS232 für 19200 Bd sind: 7 m Leitungslänge, bei RS485: 2 km. Die Baudrate halbiert sich jeweils mit der Verdoppelung der Übertragungsstrecke.

<u>Einstellungen</u> <u>über</u> <u>Schnittstelle:</u> 1,2 kBd ⋮ 19,2 kBd
--

5.2.4 Adresse

Zum Betrieb mehrerer Geräte mit RS485-Schnittstellen ist es nötig, jedem Gerät eine eigene Adresse zuzuweisen, unter der es angesprochen werden kann. Dazu muss zunächst jedes Gerät einzeln mit einer Adresse versehen werden. Danach können alle Geräte angeschlossen werden. Sollen bestimmte Parameter bei allen Geräten gleichzeitig verändert werden, so ist das mit der globalen Adresse 98 möglich (es erfolgt keine Antwort der Geräte). Sollte die Adresse eines Gerätes unbekannt sein, so haben Sie die Möglichkeit, jedes Gerät unabhängig von der eingestellten Adresse mit der globalen Adresse 99 anzusprechen (nur ein Gerät anschließen).

<u>Einstellungen</u>
<u>über</u>
<u>Schnittstelle:</u>
00
⋮
97

5.2.5 Kompensation der eingespiegelten Umgebungstemperatur

Jedes Messobjekt hat einen Emissionsgrad ε (maximal 100%). Ist das Messobjekt nicht durchsichtig und hat einen Emissionsgrad unter 100% (wie in den meisten Fällen), so wird ein Teil der auftreffenden Strahlungen reflektiert. An hellen, glatten Oberflächen, wie z.B. Spiegeln geschieht das gerichtet, an rauen Oberflächen ungerichtet, also in alle Richtungen (diffus). Der diffuse Reflexionsgrad beträgt in diesem Fall $(100 - \varepsilon)$.

Hat Ihr Messobjekt nun die gleiche Temperatur wie die der Umgebung (in den meisten Fällen ist das so), so stellen Sie lediglich den benötigten Emissionsgrad an Ihrem Pyrometer ein (im Programm *InfraWin* muss dabei die Umgebungstemperaturkompensation auf „auto“ stehen. Legen Sie Ihr Messobjekt aber beispielsweise in einen Ofen mit höherer Temperatur als die der Umgebung, so wird der Teil der Strahlung, der dem diffusen Reflexionsgrad entspricht, am Messobjekt auf Ihr Pyrometer „eingespiegelt“ und verfälscht damit das Messergebnis (das Messergebnis wird durch die Ofentemperatur zu hoch angezeigt). In diesem Fall macht es Sinn, die Umgebungstemperatur-Kompensation zu aktivieren (z.B. im Parameterfenster des Programms *InfraWin*: Umgebungstemperaturkompensation auf „man.“ = manuell) und dort die Temperatur der Umgebung (In diesem Beispiel die Ofentemperatur) in das entsprechende Feld einzugeben (siehe auch Beschreibung der Software im *InfraWin* Hilfemenü). Das Programm führt daraufhin eine Kompensationsrechnung durch, sodass die richtige Temperatur angezeigt werden kann.

Beachten Sie aber, dass die Genauigkeit einer solchen Korrektur stark von der Richtigkeit der Eingabe des Emissionsgrades abhängt. Die Umgebungstemperatur-Kompensation benutzt bei der Berechnung den (diffusen) Reflexionsgrad. Verändern Sie den Emissionsgrad, so verändern Sie gleichzeitig auch den Reflexionsgrad und damit Ihre angezeigte Temperatur. Folgende Betrachtung zeigt, wie ein falscher Emissionsgrad im Zusammenhang mit der Umgebungstemperatur-Kompensation das Ergebnis beeinflusst:

Eingabe von $\varepsilon = 91\%$ anstelle von 92% bedeutet:

Eine *relative Änderung* des Emissionsgrades um $1,1\%$.

Gleichzeitig ändert sich der angenommene Reflexionsgrad von 8% auf 9% .

Damit ergibt sich eine *relative Änderung* des Reflexionsgrades um $12,5\%$.

Diese Änderung wirkt sich natürlich auch auf das angezeigte Ergebnis aus, so dass diese Kompensationsrechnung möglicherweise nicht sehr exakte Werte hervorbringt. Bei heißen Umgebungen aber wird sie der Wahrheit vermutlich wesentlich näher kommen, als die Standardrechnung, die annimmt, dass die Umgebungstemperatur gleich der Messobjekttemperatur ist.

5.2.6 Wartezeit (t_w)

Beim Betrieb eines Pyrometers über RS485 kann es vorkommen, dass die Verbindung nicht schnell genug ist, um die Antwort des Pyrometers auf einen Befehl des Masters rechtzeitig zu erfassen. In diesem Fall kann eine Mindestwartezeit eingegeben werden, die das Pyrometer wartet, bevor eine Master-Anfrage beantwortet wird (z.B.: $t_w = 02$ bei einer Baudrate von 9600 bedeutet eine Wartezeit von $2/9600$ sec).

Einstellungen:

00 Bit
⋮
99 Bit



Hinweis: Die Eingabe einer Wartezeit garantiert nicht, dass das Pyrometer direkt nach dieser Zeit auf gewisse Befehle antwortet, da einige Befehle eine interne Verarbeitungszeit bis zu 3 ms benötigen.

5.2.7 Geräte-Innentemperatur

Die Geräte-Innentemperatur kann über die Schnittstelle ausgelesen werden. Sie liegt durch die Erwärmung der Pyrometer-Elektronik einige Grad über der Umgebungstemperatur.

5.3 Vermeiden von fehlerhaften Messungen durch falsche Montage

Bei der Montage Ihres Pyrometers ist zur Vermeidung von Messfehlern auf die folgenden Punkte zu achten:

1. Das zu messende Objekt darf nicht kleiner sein als das Messfeld des Pyrometers (siehe auch **3.3, Optik**).
2. Es ist darauf zu achten, dass eine eventuell im Hintergrund befindliche Strahlungsquelle das Messergebnis nicht verfälscht. Ist das zu messende Objekt beispielsweise durchsichtig oder teildurchsichtig und liegt eine Wärmequelle dahinter, so können die Infrarotstrahlen des dahinter liegenden Objekts zusätzlich auf die Sensoren des Pyrometers einwirken und das Messergebnis verfälschen. In diesem Fall kann Abhilfe geschaffen werden, indem z.B. die Ausrichtung des Pyrometers auf das Objekt geändert wird. Ist die Strahlung immer konstant, kann sie auch grob durch Anpassen des Emissionsgrades kompensiert werden.
3. Bedenken Sie, dass Infrarot-Strahlung von heißen Anlagenteilen an dem Messobjekt reflektiert und damit zusätzlich vom Pyrometer aufgefangen werden kann. Hat das Messobjekt einen hohen Reflexionsgrad (kleiner Emissionsgrad), so kann es auch sein, dass fast ausschließlich die Temperatur des reflektierten Gegenstandes gemessen wird und die eigentliche Objekttemperatur fast keinen Einfluss auf die Messung hat. In diesem Fall muss mit einer mechanischen Vorrichtung dafür gesorgt werden, dass die Störstrahlung ausgeblendet wird. Überdenken Sie auch, ob für Sie **5.2.5 Kompensation der eingespiegelten Umgebungstemperatur** in Frage kommt.

Aus Format-technischen Gründen ist diese Seite unbedruckt.

6 Software InfraWin

Die Software InfraWin bietet neben der Einstellung der Parameter die Möglichkeit der Messwertaufzeichnung inklusive grafischer Darstellung sowie nachträglicher Auswertung und Speicherung.

Eine Beschreibung der Software findet sich auch direkt im Hilfemenü von InfraWin. Die jeweils aktuellste Version ist kostenlos als Download von der Homepage www.lumasenseinc.com erhältlich.

6.1 Anschluss des Pyrometers an einen PC

Das Programm InfraWin kann ein oder zwei Geräte betreuen. Zwei Geräte mit RS485-Schnittstelle können an der gleichen Schnittstelle parallel betrieben werden, wenn ihre Adressen unterschiedlich eingestellt wurden (siehe **5.2.4 Adresse**).

6.2 Installation

Zum Installieren wählen Sie das Installations-Programm „setup.exe“ von der InfraWin-CD (oder dem heruntergeladenen und entpackten Zip-Archiv) und folgen Sie den Anweisungen.

6.3 Programmstart

Nach der Installation und dem ersten Programmstart können Sie eine Sprache wählen (Deutsch, Englisch, Chinesisch, Spanisch, Französisch, Portugiesisch). Die Sprache kann auch später noch geändert werden.

Aus Format-technischen Gründen ist diese Seite unbedruckt.

7 Wartung

7.1 Reinigung des Frontfensters

Da das Gerät keine Teile besitzt, die einer Wartung unterliegen, muss nur das Frontfenster regelmäßig auf Verschmutzung durch Fremdkörper kontrolliert und zur einwandfreien Messung in sauberem Zustand gehalten werden. Bei Verschmutzung kann das Fenster mit einem weichen Tuch in Verbindung mit reinem Alkohol (kein Spiritus) gereinigt werden. Es können auch handelsübliche Brillen- oder Foto-Objektiv-Reinigungstücher verwendet werden (keine säurehaltigen Mittel oder Lösungsmittel verwenden). Blasen Sie das Fenster vor einer solchen Reinigung mit sanfter Druckluft oder einem Luftpinsel (im Foto-Fachhandel erhältlich) ab.



Achtung: REINIGEN SIE DAS FENSTER DES NIEMALS MIT EINEM TROCKENEN TUCH! Benutzen Sie trockene Tücher nur dann, wenn Sie das Fenster vorher bereits feucht gereinigt haben.

7.2 Sicherheit



Achtung: Vorsicht bei Wartungsarbeiten am Pyrometer. Ist das Pyrometer in laufende Prozesse einer Anlage integriert, so ist diese auszuschalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern. Danach kann die Wartungsarbeit am Pyrometer durchgeführt werden.

Aus Format-technischen Gründen ist diese Seite unbedruckt.

8 Fehlerdiagnose

Bevor das Pyrometer zur Reparatur eingesendet werden muss, können Sie versuchen, zunächst den Fehler anhand der nachfolgenden Liste zu erkennen und zu beheben.

Temperaturanzeige zu niedrig

- Pyrometer falsch auf das Messobjekt ausgerichtet
⇒ Neu ausrichten, um maximales Temperatursignal zu erreichen
- Messobjekt ist kleiner als Messfeld
⇒ Richtigen Messabstand wählen, ggf. anderen Optikkopf verwenden
- Messobjekt befindet sich nicht ständig im Messfeld (z.B. schwingende Drähte oder Gießstrahl)
⇒ Aktivieren des Maximalwertspeichers
- Emissionsgrad ist zu hoch eingestellt
⇒ Emissionsgrad auf niedrigeren Wert entsprechend des Materials korrigieren
- Optik verschmutzt
⇒ Optik reinigen

Temperaturanzeige zu hoch

- Emissionsgrad ist zu niedrig eingestellt
⇒ Emissionsgrad auf höheren Wert entsprechend des Materials korrigieren
- Die Messung wird durch Reflexionen von heißeren Anlagenteilen beeinflusst
⇒ Störstrahlung abschirmen oder Messposition ändern

Messfehler

- Angezeigte Temperatur wird im Laufe der Zeit niedriger, vermutlich Verschmutzung der Optik
⇒ Optik reinigen
- Angezeigte Temperatur wird trotz Luftspülvorsatz im Laufe der Zeit niedriger, vermutlich schmutzige Druckluft oder Druckluftausfall
⇒ Optik reinigen und saubere, ölfreie und trockene Luft verwenden
- Sicht auf Messobjekt ist durch Staub oder Wasserdampf getrübt
⇒ Pyrometerposition ändern, mit freier Sicht zum Messobjekt
- Messfehler infolge starker HF-Störungen
⇒ Standort wechseln
- Gerät überhitzt
⇒ Kühlvorrichtung mit Luft- oder Wasserkühlung verwenden
- Schwankende Temperaturanzeige, wahrscheinlich durch Änderung des Emissionsgrades
⇒ Falscher Pyromertyp, Quotientenpyrometer verwenden

Laserpilotlicht

- Laserpilotlicht funktioniert nicht mehr, Maximale Geräteinnentemperatur überschritten
⇒ Kühlvorrichtung mit Luft- oder Wasserkühlung verwenden

Aus Format-technischen Gründen ist diese Seite unbedruckt.

9 Datenformat UPP (Universelles Pyrometer-Protokoll)

Über Schnittstelle lassen sich mit einem geeignetem Kommunikationsprogramm oder über das Test-Eingabefeld in der Software *InfraWin* Befehle direkt mit dem Pyrometer austauschen.



Hinweis: Vor Verstellen der folgenden Parameter über die Software muss der ONL/OFFL-Schalter im Pyrometer auf ONL geschaltet werden (siehe 4.2)!

Der Datenaustausch erfolgt im ASCII-Format mit folgenden Übertragungsparametern:

Das Datenformat ist 8 Datenbit, 1 Stopbit, gerade Parität (8,1,e)

Das Gerät antwortet bei Befehlseingabe mit: Ausgabe (z.B. dem Messwert) + CR (Carriage Return, ASCII 13), bei reinen Eingabebefehlen mit "ok" + CR.

Jeder Befehl beginnt mit der 2-stelligen Geräte-Adresse AA (z.B. "00").

Darauf folgen 2 kleine Buchstaben (z.B. „em“ für Emissionsgrad) gefolgt von ggf. erforderlichen ASCII-Parametern „X“ und CR als Abschluss. Wird dieser Parameter "X" weggelassen, so gibt das Gerät den momentan eingestellten Parameter zurück.

Ein „?“ nach den 2 kleinen Buchstaben gibt die jeweiligen Grenzen aus (nur bei Parametrierbefehlen, nicht bei Abfragebefehlen).

Bsp: Eingabe: "00 em" + <CR>

Es wird der eingestellte Emissionsgrad des Gerätes mit der Adresse 00 zurückgegeben

Antwort: "0970" + <CR> bedeutet Emissionsgrad = 0,970

Beschreibung	Befehl	Parameter
Messwert abfragen:	AAms	Ausgabe: YYYYY 5-stellig dezimal, in 1/10 °C oder °F 88880 = Temp.-Overflow
Messwert mehrfach abfragen:	AAmsXXX	XXX = 000... 999 XXX = Anzahl der Messwerte
Emissionsgrad:	AAemXX AAemXXXX	XX = 20 to 99%, 00 = 120% (decimal) XXXX = 0200 to 1200 in ‰
Erfassungszeit t ₉₀ :	AAezX	X = 0... 6 (dezimal) 0 = Eigenzeitkonstante des Geräts 1 = 0,5 s 3 = 2 s 5 = 10 s 2 = 1 s 4 = 5 s 6 = 30 s
Analogausgang ¹⁾ :	AAasX	X = 0;1 0 = 0 ... 20 mA; 1 = 4 ... 20 mA
Umschaltung °C / °F ¹⁾ :	AAfhX	X = 0;1 (dezimal) 0 = Celsius; 1 = Fahrenheit
Löschzeit für Maximalwert- / Minimalwertspeicher:	AAlzX	X = 0 ... 8 (dezimal) 0 = Max.- / Minimalwertspeicher aus 1 = 0,1 s 4 = 1,00 s 7 = extern Löschen 2 = 0,25 s 5 = 5,00 s 8 = automatisches Löschen 3 = 0,5 s 6 = 25,00 s
Externes Löschen:	AAlx	Simulation eines externen Löschkontakts
Grundmessbereich lesen:	AAmb	Ausgabe: YYYYYZZZ (8-stellig hex in °C oder °F) YYYY = Messbereichsanfang ZZZZ = Messbereichsende
Teilmessbereich lesen:	AAme	Wie bei mb

Beschreibung	Befehl	Parameter
Baudrate:	AAbrX	X = 0... 4 0: 1200 Bd 2: 4800 Bd 4: 19200 Bd 1: 2400 Bd 3: 9600 Bd
Umgebungstemperatur auslesen:	AAut	Ausgabe: gespeicherter Wert, 4-stellig hex (z.B. 0258 entsprechen 600 Grad)
Umgebungstemperatur eingeben:	AAutXXXX	XXXX = Wert der Umgebungstemperatur, 4-stellig, hex XXXX z.B. FFEC entsprechend -20 Grad - 99dez = FF9Dhex bedeutet: Automatik, keine manuelle Kompensation
Grenzwerte Umgebungstemperatur:	AAut?	Ausgabe: Grenzwerte für die Eingabe, 2 x 4-stellig, hex z.B. FF9D0384 entsprechend -99 bis 900 Grad
Grenzwerte auslesen:	AAmi?	Ausgabe: Grenzwerte für die Eingabe, immer 01
Geräteadresse ändern ¹⁾ :	AAgaXX	XX: Geräteadresse dezimal 00... 31 einstellbare Geräteadresse
Pilotlicht:	AAlaX	X = 0;1 (dezimal) 0 = Pilotlicht ausschalten; 1 = Pilotlicht einschalten
Geräteinnentemperatur:	AAgt	Ausgabe: XX (dez. 00 ... 98, in °C)
Max. Geräteinnentemp.:	AAtm	Ausgabe: XX (dez. 00 ... 98, in °C)
Parameter lesen:	AApa	Ausgabe 11-stellig dezimal: Stellen 1 und 2 (20... 99 oder 00): EMI Stelle 3 (0... 6): t90 (Erfassungszeit) Stelle 4 (0... 8): tCL (Speicher-Löschmodus) Stelle 5 (0... 1): Analogausgang Stellen 6 und 7 (00... 98): Gerätetemperatur Stellen 8 und 9 (00... 31): Geräteadresse Stelle 10 (0... 4): Geräte-Baudrate Stelle 11 immer 0
Fehlerstatus:	AAfs	Ausgabe 1 Byte hex Bit 0 = 1: EEPROM-Fehler Bit 1 = 1: Watch-dog-Reset Bit 2 = 1: Unterspannungs-Reset
Reset ¹⁾ :	Aare	Reset des Gerätes
Befehlsverzögerung:	AAtwXX	XX = 00 to 20 relativer Verzögerungswert
Maximal- / Minimalwert auslesen:	AAmi	Ausgabe: 0 oder 1 0 = Maximalwert, 1 = Minimalwert
Maximal- / Minimalwert einstellen:	AAmiX	X = gewünschte Einstellung 0 = Maximalwert, 1 = Minimalwert
Seriennummer:	AAsn	Ausgabe: XXXXX (5-stellig dezimal)
Gerätetyp / Softwareversion:	AAve	Ausgabe: XXYYZZ (6-stellig dezimal) XX = 70 (IN 5/9 plus) YY = Monat der Softwareversion ZZ = Jahr der Softwareversion

Hinweis: Mit dem Buchstaben „l“ ist das kleine „L“ gemeint.

¹⁾ Nach Ausführung dieser Befehle wird ein automatischer Reset des Gerätes durchgeführt. Das Gerät benötigt ca. 150 ms bis es wieder betriebsbereit ist und mit den geänderten Einstellungen arbeitet.

Ergänzender Hinweis zur RS485-Schnittstelle:

Anforderung an das Master-System bei Halb-Duplex-Betrieb:

1. Nach einer Anfrage ist der Bus innerhalb einer Übertragungszeit von 3 Bits freizuschalten (einige ältere Interfaces sind dafür nicht schnell genug).
2. Die Antwort des Pyrometers erfolgt spätestens nach 5 ms.
3. Erfolgt keine Antwort, so liegt ein Parity- oder Syntaxfehler vor und die Anfrage muss wiederholt werden.

10 Bestellnummern

10.1 Bestellnummer Gerät

IN 5/9 plus	Références
Geräte mit Optik a = 95 mm	3 871 800
Geräte mit Optik a = 112 mm	3 871 810
Geräte mit Optik a = 160 mm	3 871 820
Geräte mit Optik a = 270 mm	3 871 830
Geräte mit Optik a = 400 mm	3 871 840
Geräte mit Optik a = 620 mm	3 871 850

Lieferumfang:

Gerät mit Optik nach Wahl, Werksprüfschein, PC-Auswerte- und Analysesoftware InfraWin.

Bestellhinweis:

Ein Anschlusskabel ist im Lieferumfang nicht enthalten und muss separat bestellt werden.

10.2 Bestellnummern Zubehör

3 820 330	Anschlusskabel, 5 m, gerader Stecker
3 820 500	Anschlusskabel, 10 m, gerader Stecker
3 820 510	Anschlusskabel, 15 m, gerader Stecker
3 820 810	Anschlusskabel, 20 m, gerader Stecker
3 820 820	Anschlusskabel, 25 m, gerader Stecker
3 820 520	Anschlusskabel, 30 m, gerader Stecker
3 820 320	Anschlusskabel, 5 m (winkel Stecker, mit zusätzlichem Pilotlichttaster)
3 820 740	Anschlusskabel, 5 m, (gerader Stecker, temperaturbeständig bis 200 °C)
3 852 290	Netzteil NG DC (100...240 V AC \Rightarrow 24 V DC, 1 A)
3 852 430	Konverter I-7520; RS485 \Leftrightarrow RS232 (halbduplex)
3 852 440	Protokollwandler RS485/RS232 (umschaltbar) \Leftrightarrow Profibus-DP für 1 Gerät
3 852 460	Protokollwandler RS485 \leftrightarrow Profbus DP für 32 Geräte
3 852 620	Protokollwandler IMPAC-Protokoll (RS485 oder RS232) \leftrightarrow ProfNet zum Anschluss von 1 Pyrometer
3 852 630	Protokollwandler IMPAC-Protokoll (RS485) \leftrightarrow ProfNet zum Anschluss von bis zu 32 Pyrometern
3 891 220	DA 4000: LED Digitalanzeige, 2 Grenzkontakte, Versorgung 115 V AC
3 890 650	DA 4000: LED Digitalanzeige, 2 Grenzkontakte, Versorgung 230 V AC
3 890 560	DA 6000-N: LED-Digitalanzeige mit Digital-Eingang RS232 und Parametriermöglichkeit für digitale IMPAC-Pyrometer
3 890 520	DA 6000, digitales Anzeigeeinstrument, Digital- u. Analog-Eingang, 2 Grenzkontakte, Maximalwertspeicher, Analogausgang, RS232
3 890 530	DA 6000, digitales Anzeigeeinstrument, Digital- u. AnalogEingang, 2 Grenzkontakte, Maximalwertspeicher, Analogausgang, RS485
3 826 500	HT 6000: Handterminal zum Parametrieren von digitalen IMPAC-Pyrometern; RS232 / RS485
3 826 510	PI 6000: PID-Programmregler
3 834 210	Justierbarer Montagehalter
3 835 160	Blasvorsatz

3 835 440	Blasvorsatz, Edelstahl
3 837 230	Schweres Wasserkühlgehäuse mit integriertem Blasvorsatz
3 837 350	Schweres Wasserkühlgehäuse mit Schutzfenster
3 837 370	Leichtes Wasserkühlgehäuse mit integriertem Blasvorsatz
3 837 400	Leichtes Wasserkühlgehäuse mit Schutzfenster
3 846 100	Montagerohr
3 846 120	Flanschrohr
3 846 630	Vakuumaufnahme KF16 mit Schutzfenster
3 846 660	Ersatz-Schutzfenster, Ø 25 x 3 mit Viton-Dichtring

Index

A

Abmessungen 10
Abschirmung 13
Adresse 22
Allgemeines 5
Analogausgang 20
Anschluss zusätzlicher Auswertegeräte 15
Anzeigegeräte 12
Auspacken des Gerätes 7

B

Baudrate 21
Bedienelemente 13
Befestigung 11
Bestellnummern 33
Bestimmungsgemäße Verwendung 9

D

Datenformat UPP 31

E

Einführung 9
Einstellelemente am Gerät 17
Einstellungen 19
Elektrische Installation 13
Emissionsgrad 19
Entsorgung 8
Erfassungszeit 19

F

Fehlerdiagnose 29
Fehlfunktion oder Kundendienstanfrage 7

G

Geräte-Einsteller 18
Geräteeinstellungen 17
Geräte-Innentemperatur 23

H

Haftung und Gewährleistung 6

K

Kompensation der eingespiegelten
Umgebungstemperatur 22
Kühlung 11

L

Lagerung 8
Laserpilotlicht 6, 15
Lieferumfang 9
Lieferungen 8

M

Maximum / minimum value storage 20

O

Offline-Modus 18
Online-Modus 18

P

Parameterbeschreibung 19
Physikalische Benutzerschnittstelle 11
Pin-Belegung des Flanschsteckers 13

R

Reinigung des Frontfensters 27
Reparatur 8
RS232 14
RS485 14

S

Sicherheit 5, 27
Software InfraWin 25
Symbolerklärung / Bezeichnungen 5

T

Technische Daten 9
Teilmessbereich 21
Terminologie 5
Thermisches Ausrichten 15
Transport, Verpackung, Lagerung 8

U

Universelles Pyrometer-Protokoll 31
UPP 31

V

Verpackung 8
Visiereinrichtung 15
Vorsatzoptik 16

W

Wartezeit 23
Wartung 27
Werkseinstellungen 18

Z

Zubehör 11, 33