



IS 50-LO plus IGA 50-LO plus

Infratherm-Pyrometer

Betriebsanleitung · User Manual



Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	4
1.1	Informationen zur Betriebsanleitung	4
1.2	Haftung und Gewährleistung	4
1.3	Symbolerklärung / Bezeichnungen	4
1.4	Terminologie	4
1.5	Urheberschutz	4
1.6	Entsorgung / Außerbetriebnahme	5
2	Technische Daten	5
2.1	Abmessungen	6
3	Übersicht	6
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
3.2	Lieferumfang	7
4	Sicherheit	7
4.1	Allgemeines	7
4.2	Laserpilotlicht	7
4.3	Elektrischer Anschluss	7
5	Elektrische Installation	8
5.1	Pin-Belegung des Flanschsteckers	8
5.1.1	Stecker-Pin J	8
5.2	Allgemeinhinweise zum Anschluss des Pyrometers an einen Rechner	8
5.3	Anschluss an Schnittstelle RS232	9
5.4	Anschluss an Schnittstelle RS485	9
5.5	Anschluss zusätzlicher Auswertegeräte	9
6	Mechanische Installation	10
6.1	Übersicht	10
6.2	Messumformer	10
6.3	Lichtleiter	10
6.3.1	Minimale Biegeradien	10
6.3.2	Seriennummer	11
6.3.3	Umgebungstemperatur	11
6.4	Zubehör (optional)	11
7	Vorsatzoptik	12
7.1	Finden des korrekten Messabstandes	12
8	Visiereinrichtung	12
8.1	Laserpilotlicht	12
9	Geräteeinstellungen	13
9.1	Einstellungen am Gerät	13
9.2	Werkseinstellungen	14

10	Parameterbeschreibung / Einstellungen.....	14
10.1	Emissionsgrad (Emi).....	14
10.2	Erfassungszeit (t90)	15
10.3	Löschzeit des Maximalwertspeichers (tClear)	15
10.4	Analogausgang (mA)	16
10.5	Teilmessbereich (from / to)	16
10.6	Adresse (Adr)	16
10.7	Baudrate (Baud).....	16
10.8	Temperaturanzeige (C / F).....	16
10.9	Wartezeit (tw)	16
10.10	Maximale Innentemperatur (MaxIntTemp).....	16
10.11	Fehler-Status (Status).....	17
11	Einstellungen über Schnittstelle / Software	17
11.1	Installation	17
11.2	Programmstart	17
11.3	Das Startmenü	17
11.4	Vorbereitung	17
11.5	Anzahl Pyrometer.....	18
11.6	Grundeinstellungen	18
11.7	Messung (Farb-Balken).....	19
11.8	Messung (Online-Grafik)	19
11.9	Tabelle (Auswertung)	20
11.10	Grafik-Ausgabe (Auswertung).....	20
11.11	Ausgabe .TXT-Datei (Auswertung)	21
11.12	PC-Aufnahmerate (Zeitintervall zwischen zwei Messungen)	21
11.13	Messfeld-Rechner	21
12	Transport, Verpackung, Lagerung.....	21
13	Wartung.....	21
13.1	Sicherheit	21
13.2	Allgemeines.....	21
13.3	Austausch der Optiken oder des Lichtleiters	21
14	Fehlerdiagnose	22
15	Datenformat UPP[®] (Universelles Pyrometer-Protokoll)	23
16	Bestellnummern	24
16.1	Bestellnummern Geräte	24
16.2	Bestellnummern Zubehör.....	25
	Stichwortverzeichnis.....	26

1 Allgemeines

1.1 Informationen zur Betriebsanleitung

Wir beglückwünschen Sie zum Kauf dieses hochwertigen und leistungsfähigen IMPAC-Pyrometers.

Lesen Sie diese Betriebsanleitung mit allen Hinweisen zu Sicherheit, Bedienung und Wartung bitte sorgfältig Schritt für Schritt durch. Sie dient als wichtige Informationsquelle und Nachschlagewerk für Installation und Betrieb des Gerätes. Zur Vermeidung von Bedienungsfehlern muss diese Anleitung so aufbewahrt werden, dass jederzeit darauf zugegriffen werden kann. Die allgemeinen Sicherheitsbestimmungen (siehe Kap. 4, **Sicherheit**) müssen bei Betrieb des Gerätes unbedingt eingehalten werden.

Neben dieser Betriebsanleitung gelten die Betriebsanleitungen der mitbenutzten Komponenten. Die darin enthaltenen Hinweise – insbesondere Sicherheitshinweise – sind zu beachten.

Sollten weitergehende Fragen auftreten, steht Ihnen unser technischer Kundendienst unter der Rufnummer +49 (0)69 973 73-0 in D-60326 Frankfurt telefonisch gerne zur Verfügung.

1.2 Haftung und Gewährleistung

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

IMPAC Infrared GmbH 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. IMPAC 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.

IMPAC Infrared GmbH gibt auf die Pyrometer der Serie 50 eine Gewährleistung von zwei Jahren ab Datum der Lieferung. Diese bezieht sich auf Fabrikationsfehler sowie Fehler, die sich während des Betriebes einstellen und auf einen Fehler der Firma IMPAC Infrared GmbH hinweisen. Die Gewährleistung erlischt, wenn das Gerät ohne vorherige schriftliche Zustimmung von IMPAC zerlegt oder modifiziert wurde.

Die *Windows-Software* 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. Auf den Einsatz der PC-Software können keine Haftungs- oder Gewährleistungsansprüche hergeleitet werden. Jede Haftung für direkte, indirekte, verursachte oder gefolgte Schäden, die durch die Verwendung dieses Programms entstehen könnten, ist ausgeschlossen.

1.3 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.



Sicherheitshinweis Laserstrahlung:
Weist auf die Gefahren eines eingebauten Laserpilotlichts hin.



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

MB

Abkürzung für **Messbereich**

1.4 Terminologie

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

1.5 Urheberschutz

Alle Unterlagen sind im Sinne des Urheberrechtsgesetzes geschützt. Weitergabe sowie Vervielfältigung von Unterlagen, auch auszugsweise, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts sind nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zu widerhandlungen sind strafbar und verpflichten zu Schadenersatz.

Alle Rechte der Ausübung von gewerblichen Schutzrechten behalten wir uns vor.

1.6 Entsorgung / Außerbetriebnahme

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

2 Technische Daten

Grundmessbereiche:	IS 50-LO plus: 550 ... 1400°C (MB 14) 600 ... 1600°C (MB 16) 650 ... 1800°C (MB 18) 750 ... 2500°C (MB 25) 900 ... 3300°C (MB 33) 550 ... 1800°C (MB 18 L) (Andere Grundmessbereiche auf Anfrage)
	IS 50/67-LO plus: 1100...3500°C (MB 35)
	IS 50-AI-LO plus: 400 ... 1000°C (MB 10)
	IS 50-Si-LO plus: 400 ... 1300°C (MB 13) 500 ... 1600°C (MB 16)
	IGA 50-LO plus: 300 ... 1300°C (MB 13) 350 ... 1800°C (MB 18) 450 ... 2500°C (MB 25) 250 ... 1350°C (MB 13.5 L) 300 ... 2000°C (MB 20 L) 350 ... 2500°C (MB 25 L)

Teilmessbereich:	Beliebig innerhalb des Grundmessbereichs einstellbar mit Mindestmessbereichsumfang 51°C
Interne Messwertverarbeitung:	Fotostrom, wird sofort digitalisiert

Spektralbereich:	IS 50-LO plus: 0,7 ... 1,1 µm IS 50-Si-LO plus, IS 50-AI-LO plus: schmalbandig im nahen Infrarot IS 50/67-LO plus: 0,676 µm IGA 50-LO plus: 1,45 ... 1,8 µm
IR-Detektor:	IS 50-LO plus; IS 50/67-LO plus; IS 50-Si-LO plus; IS 50-AI-LO plus: Si IGA 50-LO plus: InGaAs

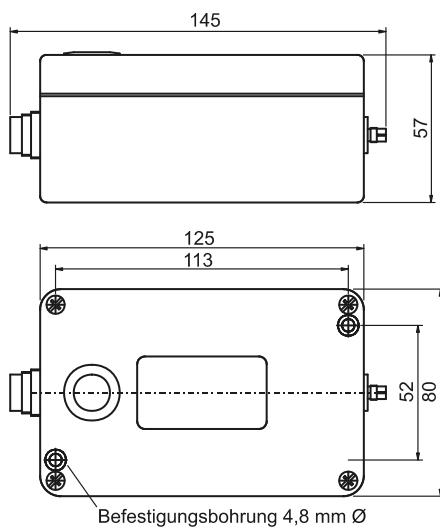
Spannungsversorgung:	24 V AC oder DC (12 ... 30 V AC oder DC) (AC: 48 ... 62 Hz)
Leistungsaufnahme:	Max. 2 W
Analogausgang:	0 ... 20 mA oder 4 ... 20 mA (linear), umschaltbar, Bürde 0 ... 500 Ω
Teststrom:	10 mA (bei Analogausgang 0 ... 20 mA) bzw. 12 mA (bei Analogausgang 4 ... 20 mA)
Digital-Schnittstelle:	RS232 oder RS485 adressierbar (halbduplex), umschaltbar, Baudrate 1200 bis 115000 Bd
Auflösung:	Schnittstelle und Display: 0,1°C Analogausgang: < 0,1% des eingestellten Teilmessbereichs
Isolation:	Versorgung, Analogausgang und digitale Schnittstelle sind gegeneinander galvanisch getrennt
Betriebsanzeige:	Beleuchtetes LC-Display zur Temperaturanzeige oder Parametereinstellung

Parameter:	direkt am Gerät oder über Schnittstelle veränderbar: Emissionsgrad; Einstellzeit; Analogausgang; Adresse; Baudrate; Wartezeit; °C oder °F; Einstellung des Maximalwertspeichers; Teilmessbereich
Emissionsgrad:	20 ... 100% einstellbar im Gerät oder über Schnittstelle in Stufen von 0,1%
Erfassungszeit t_{90} :	< 1 ms; einstellbar auf 0,01 s; 0,05 s; 0,25 s; 1 s; 3 s; 10 s
Maximalwertspeicher	Eingebauter Einfach- bzw. Doppelspeicher. Löschen durch eingestellte Zeit t_{clear} (off; 0,01 s; 0,05 s; 0,25 s; 1 s; 5 s; 25 s), extern, über Schnittstelle oder auch automatisch bei neuem Messgut
Schaltkontakt:	max. 0,15A (zur Kontrolle, ob ein heißes Objekt im Messfeld ist. Kontakt schaltet, wenn die ungespeicherte Temperatur mindestens 1% über dem Messbereichsanfang liegt (Nur aktiv bei autom. Löschen oder $t_{CL} > 0,5$ s))
Visiereinrichtung:	Laserpilotlicht (Laserklasse 2, max. Laserleistung < 1 mW, $\lambda = 630\text{-}680$ nm)

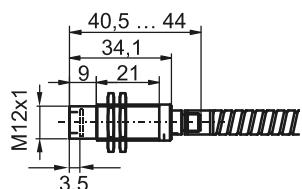
Messunsicherheit: ($\varepsilon = 1$, $t_{90} = 1$ s, $T_{Umg.} = 23^\circ\text{C}$)	Bis 1500°C : 0,3% v. Messwert in $^\circ\text{C} + 1^\circ\text{C}$ Über 1500°C : 0,5% vom Messwert in $^\circ\text{C}$
Wiederholbarkeit: ($\varepsilon = 1$, $t_{90} = 1$ s, $T_{Umg.} = 23^\circ\text{C}$)	0,1% vom Messwert in $^\circ\text{C} + 1^\circ\text{C}$
Zul. Umgebungstemperatur:	IS 50-LO plus; IGA 50-LO plus: 0 ... 60°C am Messumformer, bis zu 250°C an Vorsatzoptik / Lichtleiter IS 50-Si-LO plus; IS 50-AI-LO plus: 20 ... 30°C am Messumformer; bis zu 250°C an Vorsatzoptik / Lichtleiter (Das Laserpilotlicht wird bei Geräteinnentemperatur > 55°C deaktiviert, oberhalb 70°C wird beim 4 ... 20 mA-Ausgang ein Thermoschalter wirksam, der den Ausgang auf 0 mA setzt)
Zul. Lagertemperatur:	-20 ... 70°C
Schutzart:	IP65 nach DIN 40050
Gewicht:	Messumformer: ca. 600 g Vorsatzoptik II: ca. 140 g Lichtleiter (2,5 m): ca. 250 g
Abmessung Gehäuse:	125 mm x 80 mm x 57 mm (L x B x H), ohne Anschlüsse
Abmessung Vorsatzoptik:	siehe Kap. 2.1
Einbaulage:	beliebig
Bestandene EMV-Prüfungen:	Entsprechend den EU-Richtlinien für elektromagnetische Verträglichkeit

2.1 Abmessungen

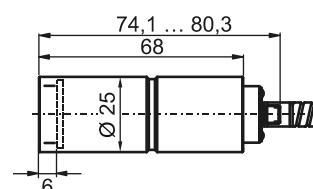
Messumformer:



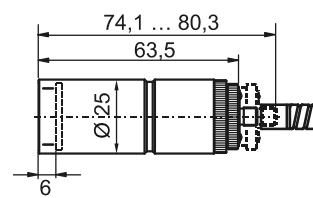
Vorsatzoptik I:



Vorsatzoptik II:
(fest eingestellt)



Vorsatzoptik II:
(justierbar)



Alle Maße in mm

3 Übersicht



3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Pyrometer **IS 50-LO *plus*** und **IGA 50-LO *plus*** sind digitale, hochgenaue Pyrometer mit Lichtleiter zur berührungslosen Temperaturmessung an Metallen, Keramik, Graphit etc. zwischen 250°C und 2500°C.

Das **IS 50/67-LO *plus*** ist eine Spezialversion im extrem kurzwelligen Bereich zur Messung von flüssigem Metall bei sehr hohem Emissionsgrad.

Die Gerätevariante **IS 50-Si-LO *plus*** wurde optimiert für die Messung an Siliziumwafern z. B. in Vakuumkammern.

Das **IS 50-AI-LO *plus*** eignet sich besonders für den Einsatz an Bauteilen und Halbzeugen aus Aluminium.

3.2 Lieferumfang

Messumformer IS 50-LO *plus* mit Monofaser-Lichtleiter, Länge: 2,5 m und Vorsatzoptik nach Wahl, PC-Software „*InfraWin*“, Betriebsanleitung.



Hinweis: Ein Anschlusskabel ist nicht im Lieferumfang enthalten und muss separat bestellt werden (siehe Kap. 16, Bestellnummern).

4 Sicherheit

Dieser Abschnitt bietet einen Überblick über wichtige Sicherheitsaspekte.

Zusätzlich sind in den einzelnen Kapiteln konkrete Sicherheitsaspekte zur Abwendung von Gefahren gegeben und mit Symbolen gekennzeichnet. Darüber hinaus sind am Gerät befindliche Schilder und Beschriftungen zu beachten und in ständig lesbarem Zustand zu halten.

4.1 Allgemeines

Jede Person, die damit beauftragt ist, Arbeiten am oder mit dem Gerät auszuführen, muss die Betriebsanleitung vor Beginn gelesen und verstanden haben. Dies gilt auch, wenn die betreffende Person mit einem solchen oder ähnlichen Gerät bereits gearbeitet hat oder durch den Hersteller bereits geschult wurde.

Das Pyrometer darf nur zu dem in der Anleitung beschriebenen Zweck benutzt werden. Es wird empfohlen, nur das vom Hersteller angebotene Zubehör zu verwenden.

4.2 Laserpilotlicht

Das Pyrometer ist zum leichteren Ausrichten auf das Messobjekt mit einem Laserpilotlicht ausgestattet. 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

Sicherheitsregeln:

- 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).

4.3 Elektrischer Anschluss

Beim Anschluss zusätzlicher Geräte, die unter Netzspannung stehen (z.B. Transformatoren), sind die allgemeinen Sicherheitsrichtlinien beim Anschluss an die 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.

5 Elektrische Installation

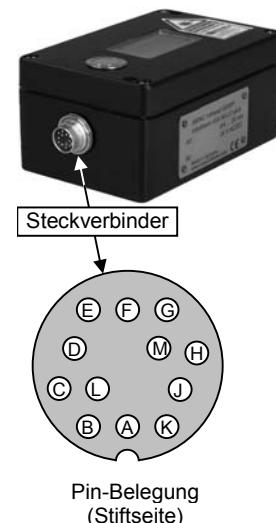
Zum Betrieb des IS 50-LO plus bzw. IGA 50-LO plus wird eine Gleichspannung von 24 V DC oder AC (48 ... 62 Hz) benötigt (möglicher Bereich: 12 ... 30 V). Damit ist das Gerät sofort betriebsbereit. Zum Ausschalten ist die Spannungsversorgung zu unterbrechen (z.B. Anschlussstecker ziehen).

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. 16, 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.

5.1 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	Siehe 5.1.1: Schaltkontakt, Maximalwert extern löschen oder Hold-Funktion
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



5.1.1 Stecker-Pin J

Der Stecker-Pin J kann für 3 verschiedene Funktionen verwendet werden:

1) Schaltkontakt: Mit dem eingebauten Schaltkontakt ist es möglich, das Pyrometer als Thermo-Schalter zu benutzen. Verwendung findet diese Funktion zur Kontrolle, ob sich ein heißes Objekt im Strahlengang des Pyrometers befindet. Die Funktion ist verfügbar, wenn die Löschzeit auf „Auto“ oder auf mindestens 1 s gestellt ist (siehe auch 10.3. Löschzeit des Maximalwertspeichers). Überschreitet die Temperatur mindestens 2°C oder etwa 1% vom Umfang des eingestellten Teilmessbereichs über dem Teilmessbereichsanfang, wird auf Stecker-Pin „J“ die angeschlossene Versorgungsspannung geschaltet.

2) Externes Löschen des Maximalwertspeichers: Ist das Pyrometers betriebsbereit, dient der Pin J als Eingang für das externe Löschen des Maximalwertspeichers (siehe auch 10.3). Um den Maximalwertspeicher zu löschen, muss Pin J kurz an die Versorgungsspannung (Pin K) gelegt werden. Die Funktion „externes Löschen“ funktioniert nur, wenn die Löschzeit auf „extern“ eingestellt ist (siehe 11 bzw. 10.3).

3) Hold-Funktion: Wird bei aktiver Hold-Funktion (siehe 10.3 Löschzeit des Maximalwertspeichers) der Stecker-Pin J mit Pin K verbunden, wird die Temperaturanzeige während dieser Zeit auf dem aktuellen Wert gehalten.

5.2 Allgemeinhinweise zum Anschluss des Pyrometers an einen Rechner

Das Pyrometer verfügt über eine Schnittstelle RS232 oder RS485 (am Pyrometer umschaltbar). Die Übertragung mit RS232 ist nur über relativ kurze Distanzen möglich und elektromagnetische Störungen können die Übertragung beeinträchtigen.

Die Übertragung mit RS485 ist weitestgehend störunanfällig, es lassen sich sehr lange Übertragungsstre-

cken realisieren und es können mehrere Pyrometer in einem Bussystem an eine Schnittstelle angeschlossen werden. Steht keine RS485 am Rechner zur Verfügung, kann diese mit einem externen Konverter realisiert werden. Dieser wandelt die RS485 in RS232 und lässt sich damit an die Standardschnittstelle anschließen. Bei der Verwendung von RS485 \Leftrightarrow RS232-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, den IMPAC-Konverter I-7520 (Best.-Nr. 3 852 430) zu benutzen.

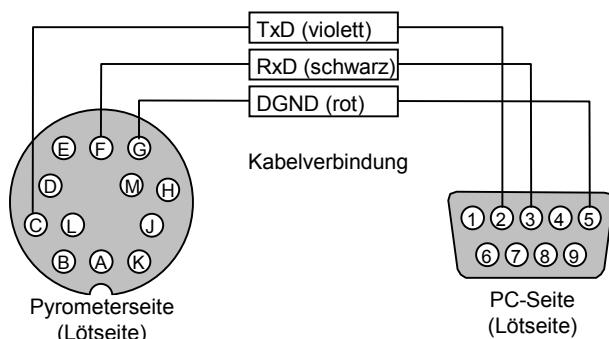
Weiterhin besteht bei einer zu langsamen RS485-Verbindung auch die Möglichkeit, über Schnittstelle eine Wartezeit einzugeben, die die Antwort des Pyrometers auf einen Befehl verzögert (siehe auch **10.9 Wartezeit tw**).

5.3 Anschluss an Schnittstelle RS232

Die Übertragungsgeschwindigkeit (in Baud) der seriellen Schnittstelle ist von der Leitungslänge abhängig. Einstellbar sind Werte zwischen 2400 und 115200 Bd.

Die zu verwendende Baudrate halbiert sich jeweils mit der Verdoppelung der Übertragsstrecke (siehe auch **10.7 Baudrate (Baud)**).

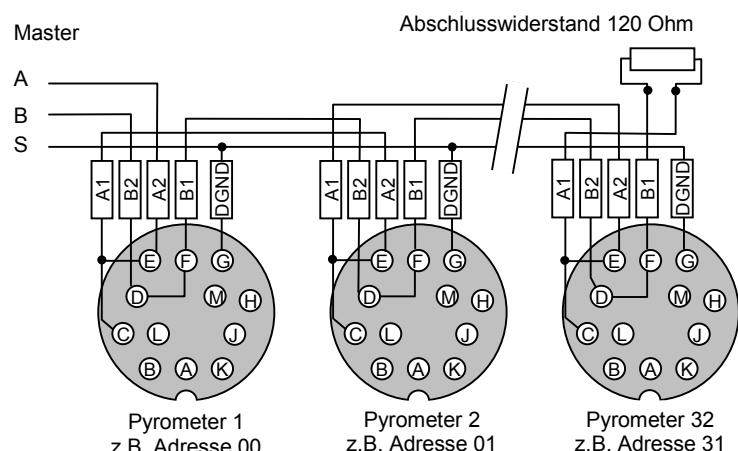
Ein Richtwert bei RS232 für 19200 Bd ist: 7 m Leitungslänge.



5.4 Anschluss an Schnittstelle RS485

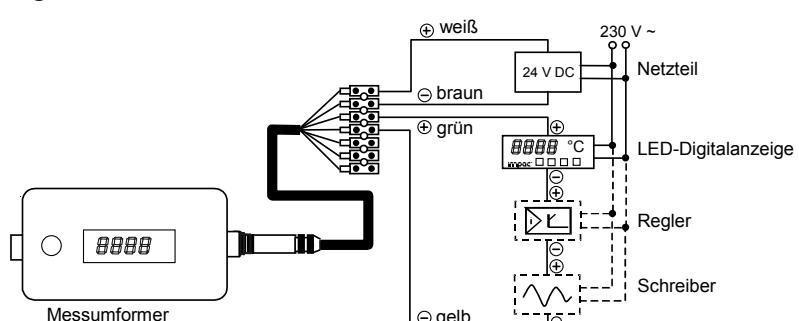
Halb-Duplex-Betrieb: A1 und A2 sowie B1 und B2 sind im 12-poligen Rundsteckverbinder des Anschlusskabels gebrückt, um lange Stichleitungen und damit Reflektionen zu vermeiden und beim Abziehen eines Anschlusssteckers den RS485-Datenbus nicht zu unterbrechen. Die Master-Bezeichnungen kennzeichnen die Anschlüsse am RS485-Konverter. Die Übertragungsgeschwindigkeit der Schnittstelle (in Baud) ist von der Leitungslänge abhängig. Einstellbar sind Werte zwischen 2400 und 115200 Bd.

Die zu verwendende Baudrate halbiert sich jeweils mit der Verdoppelung der Übertragsstrecke (siehe auch **10.7 Baudrate (Baud)**) Ein Richtwert für 19200 Bd sind 2 km Gesamtleitungslänge.



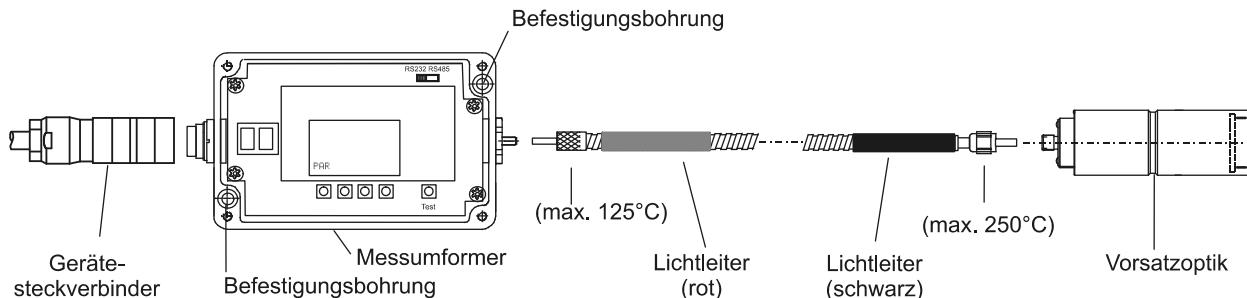
5.5 Anschluss zusätzlicher Auswertegeräte

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).



6 Mechanische Installation

6.1 Übersicht



6.2 Messumformer

Zur Wand-Befestigung des Pyrometers sind nach Abnahme des Deckels 2 Durchgangs-Bohrungen für Schrauben mit 4 mm Durchmesser zu erreichen.

Zum Befestigen und Ausrichten der Vorsatzoptiken stehen diverse Montagehalterungen zur Verfügung (siehe auch **6.4 Zubehör (optional)**).



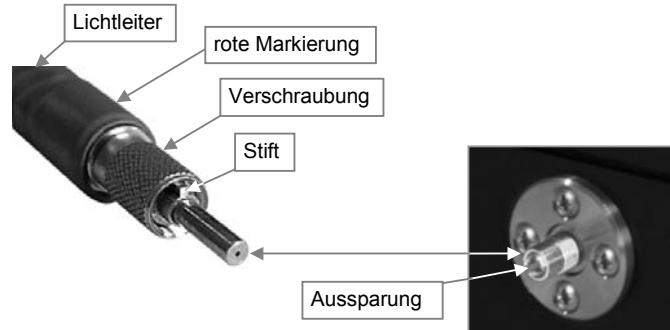
6.3 Lichtleiter

Die Übertragung der Strahlung zwischen Vorsatzoptik und Messumformer erfolgt über einen 0,2 mm-Monofaser-Lichtleiter in einem Edelstahlschutzmantel. Die Vorsatzoptik enthält nur das Objektiv, Detektor und Auswerteeinheit befinden sich im Messumformer. Damit können Lichtleiter und Optikkopf in Umgebungstemperaturen bis zu 250°C ohne zusätzliche Kühlung eingesetzt werden (Lichtleiter auf Geräteseite max. 125°C). Zur Erkennung der seitentrichtigen Montage ist der Lichtleiter mit einer roten Markierung versehen. Diese muss sich auf der Seite des Messumformers befinden.

Beim Anschluss an das Pyrometer ist zu beachten, dass der Stecker mit einem Stift versehen ist, der in die passende Aussparung der Buchse einrasten muss. Anschließend können Stecker und Buchse verschraubt werden.



Achtung: Die Lichtleiterstecker sowie die Lichtleiterbuchsen des Messumformers und der Vorsatzoptik müssen im abgeschaubten Zustand immer mit Schutzkappen gegen Verschmutzung geschützt werden.



6.3.1 Minimale Biegeradien

- kurzzeitig, lokal (max. 250°C): 50 mm
- dauernd (max. 250°C): 120 mm
- im aufgewickelten Zustand (max. 50°C): 120 mm



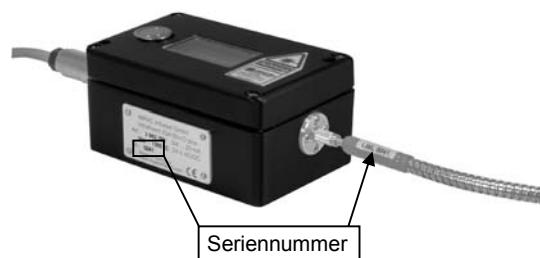
Hinweis: Eine ständige Bewegung des Lichtleiters ist zu vermeiden.

6.3.2 Seriennummer

Der Original-Lichtleiter ist mit der Seriennummer des Pyrometers gekennzeichnet, die sich auch auf dem Messumformer-Gehäuse befindet.



Achtung: Vorsatzoptik und Lichtleiter sind mit der Gerätenummer des zugehörigen Messumformers gekennzeichnet. Die Einhaltung der technischen Daten ist nur gewährleistet, wenn alle Komponenten mit der gleichen Nummer bezeichnet sind! Bei Austausch des Lichtleiters oder der Vorsatzoptik sollte eine Nachkalibrierung erfolgen.



6.3.3 Umgebungstemperatur

Der Lichtleiter ist an der Seite des Optikkopfes für eine Umgebungstemperatur von max. 250°C ausgelegt.

6.4 Zubehör (optional)

Umfangreiches Zubehör garantiert Ihnen problemlosen Anschluss sowie Montage des Pyrometers. Einen Überblick geben die folgenden Bilder / Beschreibungen sowie die Artikelbezeichnung (siehe auch Kap. 16, Bestellnummern).

Befestigung:

Zur Befestigung und Ausrichtung der Vorsatzoptik auf das Messobjekt stehen *Montagewinkel* oder *Kugelgelenkhalterungen* zur Verfügung. Die Kugelgelenkhalterung ist eine schnelle und einfache Möglichkeit, um die Optik auf das Messobjekt auszurichten. Die Spannschrauben am Kugelgelenk ermöglichen ein sehr schnelles und einfaches Justieren des Pyrometers in allen Richtungen.



Montagewinkel

Kugelgelenkhalterung

Blasvorsatz:

Der *Blasvorsatz* schützt die Linse vor Verschmutzungen durch Staub, Feuchtigkeit oder Schwebstoffe. Er muss mit trockener, ölfreier Druckluft betrieben werden (1,5 m³ / h) und erzeugt einen kegelförmigen Luftstrahl.



Blasvorsatz

Anzeigegeräte:

Zusätzlich zur integrierten Temperaturanzeige am Pyrometer gibt es passende Einbau-Anzeigegeräte, die auch zur Fern-Parametrierung eines Pyrometers verwendet werden können.



LED-Digitalanzeige

LED-Großanzeige

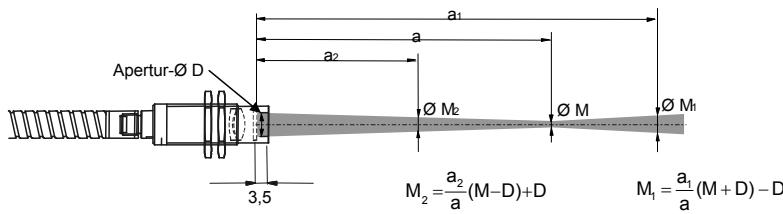
7 Vorsatzoptik

Je nach Bedarf wird das Gerät mit einer kleinen oder großen Vorsatzoptik geliefert. Die Auswahl richtet sich neben der Baugröße der Optik vor allem nach dem benötigten Messfelddurchmesser (Größe des Messobjektes) und dem Abstand zum Messobjekt.

Vorsatzoptik	Messabstand a [mm]	Messfelddurchmesser M_{90} [mm]	Apertur D [mm]
Bauform I (kleine Optik)	120	1,2	7
	260	2,6	7
	700	7,2	7
Bauform II (fokussierbare Vorsatzoptik)	88 ... 110	0,45 ... 0,6	17
	95 ... 129	0,5 ... 0,75	16
	105 ... 161	0,6 ... 1,0	15
	200 ... 346	0,8 ... 1,5	17
	247 ... 606	1,1 ... 2,7	16
	340 ... 4500	1,5 ... 22	15
Bauform II (fest eingestellte Vorsatzoptik)	87	0,45	17
	200	0,8	17
	600	2,7	15
	4500	22,0	15

- Die angegebenen Messabstände a sind von der Linsenvorderkante aus gemessen.
- Messfelddurchmesser M bei Fokussierung auf den Messabstand a für 90% der Strahlung.
- Die Apertur D bezeichnet den wirksamen Durchmesser der Optik

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.

7.1 Finden des korrekten Messabstandes

Um den Abstand zwischen Messobjekt und Pyrometer zu bestimmen, verwendet man am besten ein Bandmaß. Die Messabstände sind immer ab Linsenvorderkante angegeben.

Bei eingeschaltetem Laserpilotlicht zeigt der Laser die schärfste Abbildung (kleinster Punkt) bei dem angegebenen Messabstand der Optik, er markiert das Zentrum sowie die Größe des Messfeldes.



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

8 Visiereinrichtung

8.1 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 **5.1 Pinbelegung des Flanschsteckers**) oder über die

Software *InfraWin* eingeschaltet werden. Nach erneutem Tastendruck oder nach ca. 2 Minuten wird das Pilotlicht wieder ausgeschaltet. Im geöffneten Zustand kann das Laserpilotlicht mit der mit dem *-Symbol gekennzeichneten Taste geschaltet werden. Ist das Laserpilotlicht aktiviert, erscheint im Display der Hinweis „PILT“.



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. 55°C das Pilotlicht selbstständig aus (es lässt sich erst wieder aktivieren, wenn die Innentemperatur niedriger ist)!



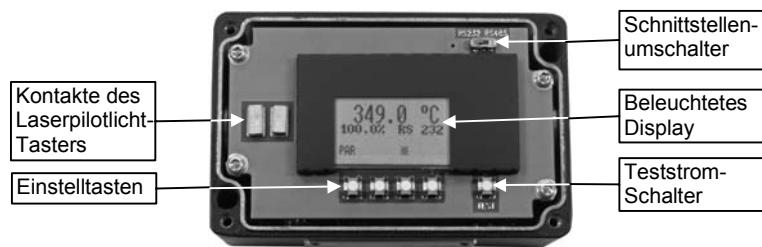
Hinweis: Die am Gerät angebrachten Warnschilder sollten möglichst auch nach der Montage des Gerätes gut sichtbar sein.

9 Geräteeinstellungen

Die Pyrometer sind mit umfangreichen Einstellmöglichkeiten ausgestattet, um sie an die jeweilige Messbedingung optimal anzupassen und die Temperatur des Messobjekts korrekt zu erfassen.

Sämtliche Einstellungen lassen sich direkt am Pyrometer oder über serielle Schnittstelle und Software *InfraWin* vornehmen (siehe Kap. 11, **Einstellungen über Schnittstelle / Software**. Benutzer eines eigenen Kommunikationsprogramms finden alle Schnittstellenbefehle in Kap. 15, **Datenformat UPP®**).

Das *LC-Display* sowie *Taster* zum Einstellen und Ablesen der Parameter befinden sich im Inneren des Messumformers und sind nach Entfernen des Deckels erreichbar. Dazu die vier Schrauben lösen und Deckel 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!

Ein **Schnittstellenumschalter** dient zum Auswählen der Schnittstellenbetriebsart RS232 oder RS485. Die Auswahl wird auf dem LC-Display angezeigt.

Anzeige der gewählten Schnittstelle



Der „Test“-Taster schaltet einen Teststrom auf den Analogausgang, mit dem sich die korrekte Temperatur an einem externen Anzeiger überprüfen lässt. Der ausgegebene Teststrom liegt in der Mitte des eingestellten Analogausgangs, also 10 mA bei einem eingestellten Analogausgang von 0 ... 20 mA und 12 mA bei einem Analogausgang von 4 ... 20 mA. Auf dem LC-Display wird dieser Wert angezeigt, zusammen mit der entsprechenden Temperatur, also der Mitte des eingestellten (Teil-)Messbereichs (z.B. 1250°C bei einem Messbereich von 700 ... 1800°C). Diese Temperatur muss sich auch auf dem externen Anzeigegerät wieder finden. Ist das nicht der Fall, so ist das Anzeigegerät auf einen anderen Strom eingestellt, als das Pyrometer.

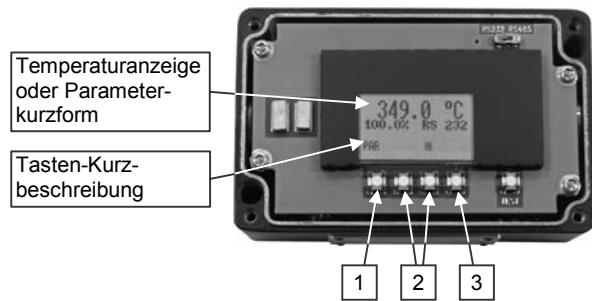
Nach erneutem Druck auf den „Test“-Taster, einer beliebigen Taste der LC-Anzeige oder nach einer Zeit von ca. 1 min. wird das Signal wieder ausgeschaltet und der Messmodus ist aktiv.

9.1 Einstellungen am Gerät

Die Pyrometer sind mit umfangreichen Einstellmöglichkeiten ausgestattet, um es an die jeweilige Messbedingung optimal anzupassen (Beschreibung aller verfügbaren Parameter siehe Kap. 10, **Parameter**) und die Temperatur des Messobjekts korrekt zu erfassen.

Sämtliche Einstellungen lassen sich direkt am Pyrometer oder über serielle Schnittstelle und Software *InfraWin* vornehmen (siehe Kap. 11, **Einstellungen über Schnittstelle / Software**. Benutzer eines eigenen Kommunikationsprogramms finden alle Schnittstellenbefehle in Kap. 15, **Datenformat UPP®**).

- 1 PAR:** Das Anzeigen der verfügbaren Parameter erfolgt mit der **PAR**-Taste in der unter Kap. **10, Parameterbeschreibung / Einstellungen** beschriebenen Reihenfolge. Mit jedem erneuten Drücken wechselt die Anzeige zum nächsten Parameter und auf der Anzeige erscheint eine entsprechende Kurzform (in Klammern hinter dem jeweiligen Parameternamen).



- 2 *** Im geöffneten Zustand kann das Laserpilotlicht mit der mit dem *-Symbol gekennzeichneten Taste geschaltet werden. Ist das Laserpilotlicht aktiviert, erscheint im Display „PILT“. **▼▲ :** Mit den Pfeiltasten **▼** und **▲** lassen sich für jeden Parameter die entsprechenden Einstellwerte anzeigen. Sie sind aktiv, wenn die **PAR**-Taste gedrückt wurde.
- 3 ESC / ENT:** Mit Betätigen der **ESC**-Taste kehrt das Pyrometer zurück in den Messmodus. Wurde ein Parameter mit den Pfeiltasten verändert, so ändert sich die Bezeichnung der **ESC**-Taste in **ENT**. Der neue Wert muss damit zur Übernahme in das Pyrometer bestätigt werden. Ein Wechsel auf einen anderen Parameter (mit der **PAR**-Taste) übernimmt einen mit den Pfeiltasten veränderten Wert nicht. Erfolgt ca. 30 s lang keine Eingabe, wechselt das Pyrometer ohne Übernahme des evtl. geänderten Parameters in den Messmodus zurück.

9.2 Werkseinstellungen

Emissionsgrad (**Emi**) = 100%

Erfassungszeit (**t90**) = min

Löschezeit (**tClear**) = off

Analogausgang (**mA**) = 0 ... 20 mA

Teilmessbereich (**from / to**) entspricht Grundmessbereich

Adresse (**Adr**) = 00;

Baudrate (**Baud**) = 19200 Bd

Temperaturanzeige (**C / F**) = °C

Wartezeit (**tw**) (für RS485) = 10

Schnittstelle (**RS485 / RS232**) = RS232

10 Parameterbeschreibung / Einstellungen

10.1 Emissionsgrad (Emi)

Unter dem Emissionsgrad ε 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%, der eingestellte Wert wird auf dem Display angezeigt). 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. Typische Emissionsgrade für die Spektralbereiche der Geräte liefert folgende Tabelle. Die angegebenen Toleranzen bei den einzelnen Materialien sind hauptsächlich von der Oberflächenbeschaffenheit abhängig. Raue Oberflächen haben höhere Emissionsgrade.

Typische Emissionsgrade liefern folgende Tabelle:



Messobjekt	Emissionsgrad ε [%]	
	IS 50-LO plus (bei 0,9 µm)	IGA 50-LO plus (bei 1,6 µm)
„Schwarzer Strahler“	100	100
Stahl verzundert	93	85...90
Stahlwalzhaut	88	80...88
Stahl, flüssig	30	20...25
Schlacke	85	80...85
Aluminium, blank	15	10
Chrom, blank	28...32	25...30
Messing oxidiert	65...75	60...70
Bronze, blank	3	3
Kupfer, oxidiert	88	70...85

Messobjekt	Emissionsgrad ε [%]	
	IS 50-LO plus (bei 0,9 µm)	IGA 50-LO plus (bei 1,6 µm)
Zink	58	45...55
Nickel	22	15...20
Gold, Silber, blank	2	2
Porzellan glasiert	60	60
Porzellan rau	80...90	80...90
Graphit	80...92	80...90
Schamotte	45...60	45...60
Steingut, glasiert	86...90	80...90
Ziegel	85...90	80...90
Ruß	95	95

Anhaltswerte zu den Emissionsgraden für das IS 50-AI-LO plus liefert folgende Tabelle:

Messobjekt	Emissionsgrad ε [%]			
Aluminium, poliert	14	(360 ... 500°C)	14	(> 500°C)
Aluminium, glatt	30 ... 36	(360 ... 500°C)	30 ... 36	(> 500°C)
Silizium	67	(360 ... 800°C)	27	(1400°C)

Anhaltswerte zu den Emissionsgraden für das IS 50-Si-LO plus liefert folgende Tabelle:

Messobjekt	Emissionsgrad ε [%]			
Silizium	67	(360 ... 800°C)	27	(1400°C)

10.2 Erfassungszeit (t90)

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. Bei „min“ arbeitet das Gerät mit seiner Eigenzeitkonstanten von < 1 ms. Langsamere Zeiten können sinnvoll sein, um über schnelle Schwankungen der Objekttemperatur zu mitteln.

Einstellungen:
min
0,01 s
0,05 s
:
10,00 s

10.3 Löschzeit des Maximalwertspeichers (tClear)

Bei eingeschaltetem Maximalwertspeicher wird immer der höchste, letzte Messwert angezeigt und gespeichert. 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.

Einstellungen:
off
0,01 s
:
25 s
extern
auto
hold

Folgende Einstellungen stehen zur Verfügung:

- off:** Der Maximalwertspeicher ist abgeschaltet und der Momentanwert wird gemessen.
- 0,01...25 s:** Wird eine Löschzeit zwischen 0,01 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. 15, **Datenformat UPP®**) oder auch über einen externen Löschkontakt (zum Anschluss siehe **5.1 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.
- Hold:** Die Funktion „Hold“ ermöglicht das Festhalten des aktuellen Messwertes zu einem beliebigen Zeitpunkt. Dazu muss ein externer Taster oder Schalter angeschlossen werden (siehe **5.1.1 Stecker-Pin J**), welcher bei Betätigung den aktuellen Messwert solange hält und speichert, bis er wieder gelöst wird.

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 (gibt *einen* Löschimpuls) 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.



- 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.

10.4 Analogausgang (mA)

Der Analogausgang muss so gewählt werden, dass er mit dem Signaleingang Ihres Auswertegerätes (z.B. Regler, SPS, ...) übereinstimmt.

<u>Einstellungen:</u>
0 ... 20 mA
4 ... 20 mA

10.5 Teilmessbereich (from / to)

Es besteht die Möglichkeit, einen Teilmessbereich (Mindestumfang 51°C) innerhalb des Gesamtmessbereichs auszuwählen. Dieser Teilmessbereich entspricht dem *Analogausgang*. „from“ stellt den Teilmessbereichsanfang dar, „to“ das Teilmessbereichsende. Mit Hilfe des Teilmessbereichs ist es außerdem möglich, die Anforderung an den „Auto“-Löschmodus des Maximalwertspeichers zu konfigurieren (s.o.).

10.6 Adresse (Adr)

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 *einzel*n 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>
00
⋮
97

10.7 Baudrate (Baud)

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>
115200 Bd
⋮
2400 Bd

10.8 Temperaturanzeige (C / F)

Die Anzeige der Temperatur kann wahlweise in „°C“ oder „°F“ erfolgen.

<u>Einstellungen:</u>
°C
°F

10.9 Wartezeit (tw)

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.: tw = 02 bei einer Baudrate von 9600 bedeutet eine Wartezeit von $^2/9600$ sec).

<u>Einstellungen:</u>
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.

10.10 Maximale Innentemperatur (MaxIntTemp)

Die maximale Innentemperatur, die das Gerät jemals erreicht hat, kann hier (nur in °C) ausgelesen werden.

10.11 Fehler-Status (Status)

Im Falle eines Gerätefehlers gibt das Gerät einen Hex-Code aus, an dem der Benutzer oder der IMPAC-Service diesen Fehler lokalisieren kann. Die Standard-Anzeige an dieser Stelle ist „ok“

11 Einstellungen über Schnittstelle / Software

Im Lieferumfang der Pyrometer ist die Bearbeitungs- und Auswertesoftware *InfraWin* enthalten. Damit haben Sie die Möglichkeit, sämtliche Funktionen, die das Pyrometer bietet, am PC abzulesen und einzustellen (Ausgenommen die Wahl der Schnittstelle und das Ausführen der Test-Funktion). Zusätzlich lassen sich die Messdaten grafisch und numerisch anzeigen und auswerten.

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die einzelnen Funktionen der Software. Eine Beschreibung der einzelnen Bedienfelder findet sich auch direkt im Hilfemenü von *InfraWin*. Drücken Sie dazu die Taste **F1** oder klicken in der Menüleiste auf das **?**.

Die hier beschriebenen Möglichkeiten beziehen sich auf die Programmversion 4.0. Die jeweils aktuellste Version ist kostenlos als Download von der Homepage www.impacinfrared.com erhältlich.

11.1 Installation

Zum Installieren wählen Sie das Installations-Programm „setup.exe“ von der *InfraWin*-CD und folgen Sie den Anweisungen.

11.2 Programmstart

Nach der Installation und dem ersten Programmstart können Sie eine Sprache wählen (deutsch, englisch, italienisch, spanisch). Die Sprache kann auch später noch geändert werden). Anschließend ist die Startseite mit dem folgenden Startmenü zu sehen:

11.3 Das Startmenü

	Datei öffnen	Öffnen einer gespeicherten Datei
	Speichern unter	Speichern der erfassten Messwerte zur späteren Nachbearbeitung
	Messung (Farb-Balken)	Messung mit Farbbalkendarstellung
	Messung (Online-Grafik)	Messung mit graphischer Darstellung
	Pyrometer-Parameter	Einstellung der Geräteparameter
	Computer (COM, Adr)	Wahl der Schnittstelle, Baudrate und der Pyrometer-Adresse (bei RS485)
	PC-Aufnahmerate	Zeitwerte zwischen den Messwertabfragen
	Anzahl Pyrometer	Anzahl der angeschlossenen Geräte (maximal zwei)
	Ausgabe Tabelle	Auswertung der gemessenen oder gespeicherten Werte in Tabellenform
	Ausgabe Grafik	Auswertung gemessener oder gespeicherter Werte in einer Grafik
	Ausgabe .TXT-Datei	Auswertung gemessener oder gespeicherter Werte in einer Text-Datei
	Berechne Messfeld	Berechnet Messfelddurchmesser bei verschiedenen Messabständen
	PI 6000 Regler	Nur wenn verfügbar: Steuerung des Programmreglers PI 6000

11.4 Vorbereitung

Bevor das Programm benutzt wird, ist zunächst unter **Computer** die Schnittstelle auszuwählen, mit der das Pyrometer verbunden ist. Beim Anschluss von 2 Pyrometer mit RS232-Schnittstelle müssen auch 2 Schnittstellen ausgewählt werden. Zwei Geräte mit RS485 können an der gleichen Schnittstelle parallel betrieben werden, wenn ihre Adressen unterschiedlich eingestellt wurden (siehe **10.6 Adresse**).

11.5 Anzahl Pyrometer

1

Durch Anklicken von „Anzahl der Geräte“ wechselt *InfraWin* auf die Anzeige von 1 oder 2 Geräten. Sind 2 Geräte ausgewählt, so stellt *InfraWin* jeweils 2 Fenster zur Eingabe oder Auswertung dar.

11.6 Grundeinstellungen



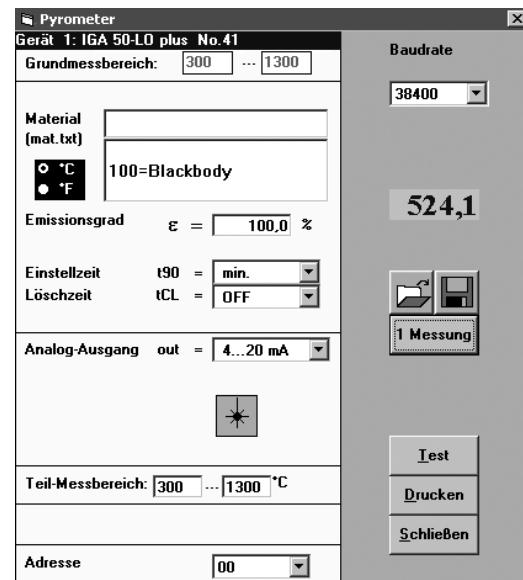
Unter **Pyrometer-Parameter** können alle voreingestellten Werte ausgelesen oder ggf. verändert werden.

Beschreibungen zu den Eingabemöglichkeiten sind unter Kap. **10, Parameter** zu finden.

Wählen Sie in dem jeweiligen Listenfeld den für Sie in Frage kommenden Parameter aus, die aktuelle Einstellung des Gerätes wird angezeigt.

Hinweise:

- Der Grundmessbereich gibt den Gesamtmeßbereich des Pyrometers an, wird automatisch angezeigt und kann nicht geändert werden. Wird der Teilmessbereich verändert, so müssen die neuen Werte mit „OK“ übernommen werden.
- Unter „Material“ haben Sie die Möglichkeit, verschiedene Materialien mit den dazugehörigen Emissionsgraden einzugeben und aus der Liste jederzeit wieder aufzurufen.
- Wählen Sie, ob die Temperaturangaben in °C (Celsius) oder °F (Fahrenheit) angezeigt werden sollen.
- Ein Klick auf das Laserpilotlicht-Symbol (★) schaltet das Laserpilotlicht ein, nach erneutem Klick oder automatisch nach ca. 2 min wird es wieder ausgeschaltet.



Mit den Öffnen- / Speichern-Feldern lassen sich eigene Pyrometer-Konfigurationen aufrufen sowie abspeichern.

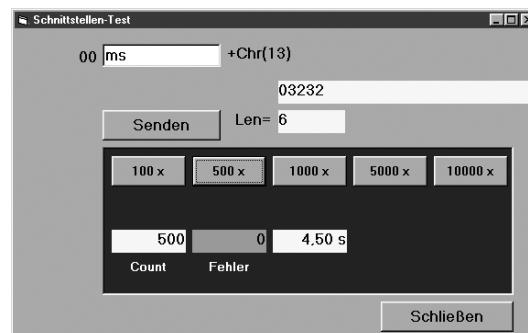


„1 Messung“ zeigt für etwa eine Sekunde im Fenster der Pyrometer-Parameter die aktuelle Messtemperatur an.

1 Messung**524,1**

„Test“ öffnet ein Fenster, das die direkte Kommunikation mit dem Pyrometer über die Schnittstellenbefehle ermöglicht (siehe Kap. **15, Datenformat UPP® (Universelles Pyrometer-Protokoll)**).

Nach Eingabe eines Schnittstellenbefehls (00 ist die voreingestellte Geräteadresse, „ms“ ist z.B. der Befehl „Messwert abfragen“) und einem Klick auf „Senden“ öffnet sich das hier abgebildete Fenster. Hier ist bereits die Antwort des Pyrometers in ${}^1/_{10}$ °C zu sehen. Die aktuelle Messtemperatur beträgt in diesem Fall 323,2°C.

**Test**

„Len“ bezeichnet die Länge des zurückgegebenen Datenstrings inklusive des Carriage Return (Chr(13)).

Im unteren Teil des Fensters besteht die Möglichkeit, die Verbindung mit der zuvor eingestellten Baudrate zu überprüfen. Der Befehl wurde 500 x mit 19200 Baud gesendet, hat 4,5 sec dafür benötigt und keine Übertragungsfehler gemeldet.



Hinweis: Ist das Fenster Pyrometer-Parameter geöffnet, so ist das Verändern der Parameter am Pyrometer blockiert, auf dem Display erscheint „Locked“)

11.7 Messung (Farb-Balken)

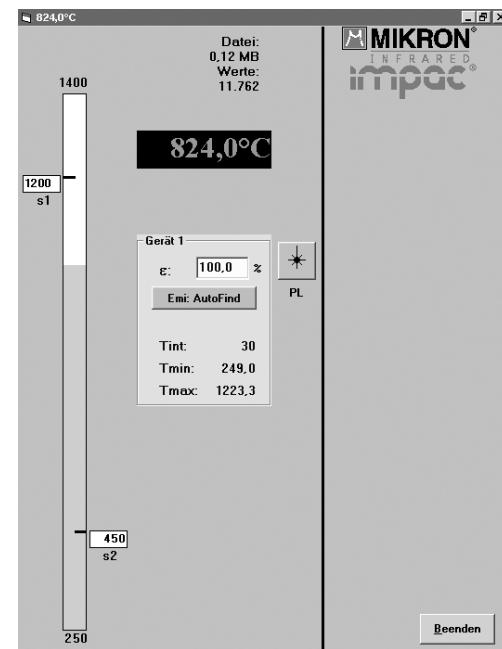


Dieses Fenster stellt dar:

- Aktuelle Messtemperatur, graphisch als Farb-Balken-Darstellung und numerisch
- Messbereich bzw. eingestellter Teilmessbereich
- Dateigröße und Anzahl der gemessenen Werte der aktuellen Messung
- Emissionsgrad ε
- Die aktuelle Geräteinnentemperatur (T_{int})
- Minimal- (T_{min}) und Maximalwerte (T_{max})
- Temperaturbereiche der eingestellten Grenzkontakte

Der Farbbalken zeigt den Messbereich oder eingegebenen Teilmessbereich an. Durch Eingabe von Temperaturwerten in den weißen Feldern rechts und links vom Farbbalken oder durch Verschieben der danebenliegenden Striche mit der Maus können Grenzen für den Farbwechsel des Balkens eingestellt werden. Mit verändern dieser Werte werden gleichzeitig die Werte für die Grenzkontakte S1 und S2 verändert (siehe 5.1, **Pin-Belegung der Steckverbinder an der Rückseite des Pyrometers**). Bei Temperaturen innerhalb der beiden Grenzen wird der Balken grün dargestellt, außerhalb rot.

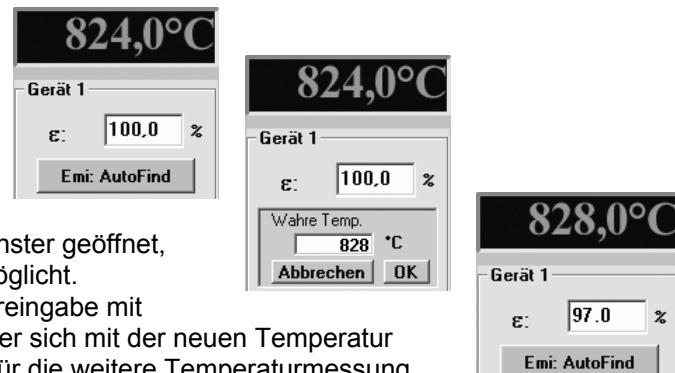
Das Laserpilotlicht PL (★) kann hier ebenfalls ein- oder ausgeschaltet werden.



Zusätzlich befindet sich in dem Fenster ein Eingabefeld für den Emissionsgrad ε . Wird der Emissionsgrad verändert, so kann eine damit verbundene Temperaturänderung direkt abgelesen werden.

Für den Fall, dass die wahre Temperatur des Messobjekts bekannt sein sollte, kann mit der Funktion „Emi: AutoFind“ der Emissionsgrad des Messobjekts berechnet werden:

- Mit dem aktuell eingestellten Emissionsgrad (in diesem Bsp. 100%) wird eine Messtemperatur angezeigt (hier: 824°C).
- Durch Drücken von „Emi: Autofind“ wird ein Fenster geöffnet, das die Eingabe der „wahren“ Temperatur ermöglicht.
- Nach Eingabe und Bestätigung der Temperatureingabe mit „OK“ berechnet *InfraWin* den Emissionsgrad, der sich mit der neuen Temperatur ergibt. Dieser wird sofort angezeigt und direkt für die weitere Temperaturnessung verwendet.



11.8 Messung (Online-Grafik)



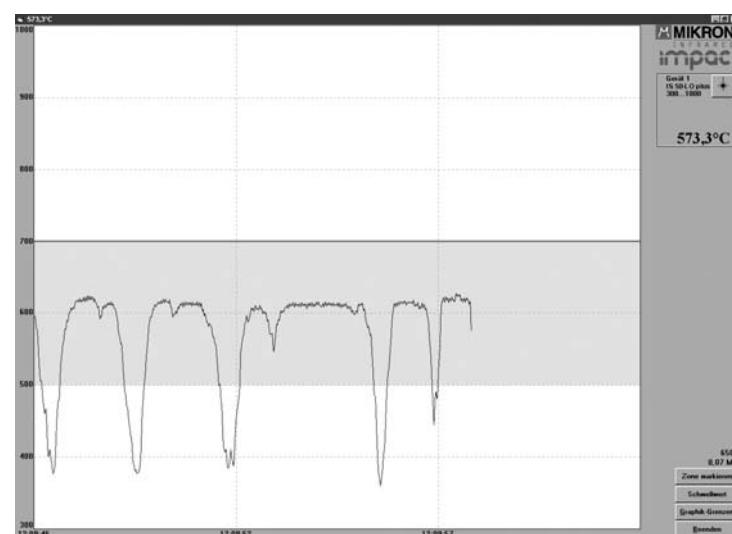
Dieses Fenster stellt dar:

- Temperatur als grafische Darstellung
- Aktuelle Messtemperatur
- Anzahl der gemessenen Werte sowie die Dateigröße der aktuellen Messung

Das hier dargestellte Beispiel zeigt den Ausschnitt einer Messung über den Zeitraum von etwa 6 s bei einem Messbereich von 300 - 1000°C und der aktuellen Temperatur von 573,3°C.

Das Laserpilotlicht (★) kann hier ebenfalls ein- oder ausgeschaltet werden.

- Mit „Zone markieren“ kann ein Temperaturbereich zum leichteren Erkennen farbig markiert werden.



- Mit „Schwellwert“ kann eine Temperatur eingegeben werden, ober- oder unterhalb der keine Messwerte mehr aufgezeichnet werden. Die Größe der gespeicherten Datei lässt sich so kleiner halten.
- „Graphik-Grenzen“ grenzt die Darstellung des Temperaturbereichs auf den benötigten Bereich ein.



Hinweis: Bei Aufruf von einer der Messungen Online-Grafik oder Farb-Balken werden die Messdaten automatisch gespeichert unter der Bezeichnung *standard.i12*. Sollen die Daten später zur Nachbearbeitung zur Verfügung stehen, bietet es sich an, die Datei in einer anderen .i12-Datei zu speichern, da der erneute Beginn einer Messung die Werte der alten Messung überschreibt.
Dateien aus älteren Programmversionen mit der Endung .i10 lassen sich öffnen und als .i12 abspeichern.

11.9 Tabelle (Auswertung)



Hier werden die gemessenen Temperaturwerte zur nachträglichen Auswertung oder Analyse numerisch aufgelistet.

Da während der kleinsten Zeiteinheit von 1 s mehrere Daten anfallen können, gibt es noch eine zweite Zeitangabe, die die Zeit in sec. nach Mitternacht (0:00 h) angibt. Die Menge der Daten hängt davon ab, wie häufig eine Messung durchgeführt wird (Eingabe unter **11.12 PC-Aufnahmerate (Zeitintervall zwischen zwei Messungen)**). Mit der Menge der Daten wächst auch der Speicherbedarf, der nötig ist, um die Datei zu speichern. Um Platz zu sparen, sind die Daten in .i12-Dateien binär codiert abgelegt.

MIKRON / IMPAC Standard.i10			
Gerät 1			
Anzahl :	2896	AD =	00
EMI =	1.00		
Start :	10-14-2003 11:00:25	Min:	249,0 °C
Stop :	10-14-2003 11:00:56	Max:	396,1 °C
898	10-14-2003 10:59:43	313,4 °C	
899	10-14-2003 10:59:43	315,8 °C	
900	10-14-2003 10:59:44	318,2 °C	
901	10-14-2003 10:59:44	319,5 °C	
902	10-14-2003 10:59:44	317,6 °C	
903	10-14-2003 10:59:44	320,7 °C	
904	10-14-2003 10:59:44	318,4 °C	
905	10-14-2003 10:59:44	322,3 °C	
906	10-14-2003 10:59:44	322,3 °C	
907	10-14-2003 10:59:44	325,4 °C	
908	10-14-2003 10:59:44	325,4 °C	
909	10-14-2003 10:59:44	325,0 °C	
910	10-14-2003 10:59:44	328,8 °C	
911	10-14-2003 10:59:44	329,2 °C	
912	10-14-2003 10:59:44	328,0 °C	

OK

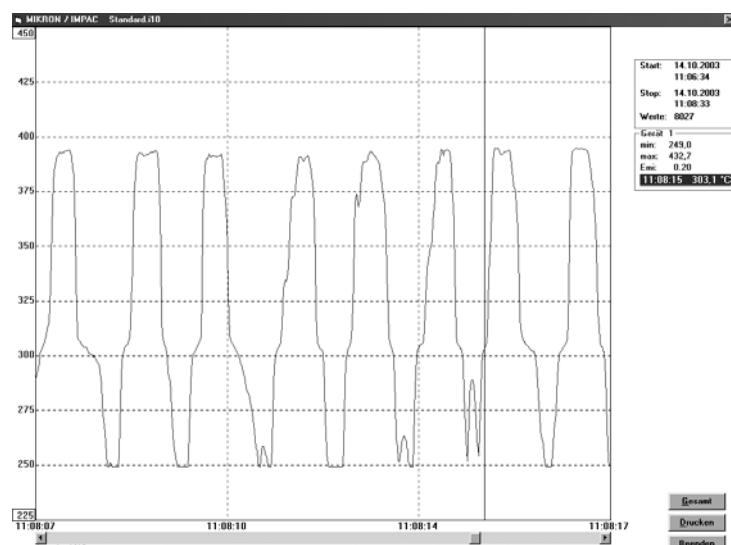
11.10 Grafik-Ausgabe (Auswertung)



In der Grafik-Ausgabe wird die Kurve des Temperaturverlaufs über der Zeit im relevanten Messbereich dargestellt.

Zusätzlich sind auf der rechten Seite des Fensters die der Messung zugrundeliegenden Daten, sowie die Uhrzeit und Temperatur an der Stelle der senkrechten, mit der Maus verschiebbaren Cursor-Linie zu sehen.

Bei Aufruf der Grafik-Ausgabe werden zunächst alle gespeicherten Daten im Grafikfenster angezeigt. Überschreitet die Datenmenge eine vernünftig darzustellende Größe, so haben Sie die Möglichkeit, nach Drücken der Taste „Zoom“ mit der Maus einen Teilausschnitt zu wählen (wie der dargestellte Ausschnitt im Beispiel). Unter „Gesamt“ können Sie dann wieder die gesamte Kurve der Messung darstellen.



Hinweis: Die jeweils letzte Messung wird in der Datei *standard.i12* gespeichert und beim Öffnen von **Tabelle** oder **Grafik-Ausgabe** automatisch in diese hineingeladen.
Wurde zuvor mit **Datei öffnen** eine andere Datei geladen, so wird diese geöffnet und die bisherige *standard.i12* überschrieben.

11.11 Ausgabe .TXT-Datei (Auswertung)

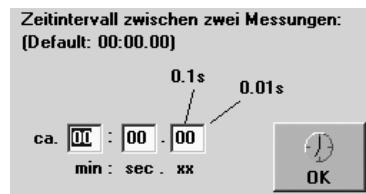


Die gleiche Datei, wie unter „Ausgabe Tabelle“ lässt sich umwandeln in eine Text-Datei, die sich z.B. unter EXCEL einfach öffnen lässt. EXCEL formatiert die Spalten mit den Standard-Import-einstellungen (Tabulator als Trennzeichen) automatisch richtig.

11.12 PC-Aufnahmerate (Zeitintervall zwischen zwei Messungen)



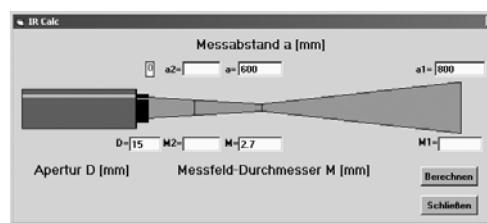
Mit dieser Eingabe wird ein Zeitintervall festgelegt, nach dem jeweils ein Messwert auf dem Rechner gespeichert wird. Je größer das Zeitintervall ist, desto kleiner bleibt die gespeicherte Datei. Diese Funktion wird hauptsächlich für Langzeitversuche eingesetzt.



11.13 Messfeld-Rechner



Nach Eingabe der Apertur und des Nenn-Messfeld-durchmessers lassen sich durch einfache Eingabe Zwischenwerte des Messfelddurchmessers bei verschiedenen Messabständen einer Festoptik berechnen.



12 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.

13 Wartung

13.1 Sicherheit

Vorsicht bei Wartungsarbeiten am Pyrometer. Ist das Pyrometer in laufende Prozesse einer Anlage integriert, so sollte diese gegebenenfalls ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert werden. Danach kann die Wartungsarbeit am Pyrometer durchgeführt werden.

13.2 Allgemeines

Das Gerät besitzt keine Teile, die einer Wartung unterliegen, nur die Linse muss zur einwandfreien Messung in sauberem Zustand gehalten werden. Bei Verschmutzung kann die Linse mit einem weichen Tuch in Verbindung mit Spiritus gereinigt werden. Es können auch handelübliche Brillen- oder Foto-Objektiv-Reinigungstücher verwendet werden (keine säurehaltigen Mittel oder Lösungsmittel verwenden).

13.3 Austausch der Optiken oder des Lichtleiters

Die Pyrometer sind ab Werk mit einer kleinen oder großen Vorsatzoptik ausgestattet. Die Optiken können gegeneinander ausgetauscht werden. Bei Austausch des Lichtleiters oder der Vorsatzoptik sollte allerdings eine Nachkalibrierung erfolgen. Ein Austausch kann notwendig sein, wenn z.B. die Linse zerkratzt ist oder das Pyrometer in einer anderen Messentfernung betrieben werden soll.

14 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 (siehe 8)
- Messobjekt ist kleiner, als Messfeld
⇒ Messabstand überprüfen, kleinstes Messfeld ist bei Nennmessabstand (siehe 7)
- Messobjekt befindet sich nicht ständig im Messfeld
⇒ Aktivieren des Maximalwertspeichers (siehe 10.3)
- Emissionsgrad ist zu hoch eingestellt.
⇒ Emissionsgrad auf niedrigeren Wert entsprechend des Materials korrigieren (siehe 10.1)
- Optik verschmutzt
⇒ Optik reinigen (siehe 13.2)

Temperaturanzeige zu hoch

- Emissionsgrad ist zu niedrig eingestellt.
⇒ Emissionsgrad auf höheren Wert entsprechend des Materials korrigieren (siehe 10.1)
- Die Messung wird durch Reflektionen von heißen Anlagenteilen beeinflusst
⇒ Mit mechanischer Vorrichtung Störstrahlung abschirmen

Messfehler

- Angezeigte Temperatur wird im Laufe der Zeit niedriger, vermutlich Verschmutzung der Optik
⇒ Optik reinigen. Verwendung des Luftspülvorsatzes empfohlen (siehe 13.2, 6.4)
- 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 (ggf. Quotienten-Pyrometer verwenden)
- Messfehler infolge HF-Störungen.
⇒ Abschirmung falsch angeschlossen, gemäß Kapitel 5 anschließen
- Gerät überhitzt
⇒ Kühlvorrichtung mit Luft- oder Wasserkühlung verwenden (siehe 6.4)
- Schwankende Temperaturanzeige, wahrscheinlicht durch Änderung des Emissionsgrades
⇒ Falscher Pyrometertyp, Quotientenpyrometer verwenden.

Laserpilotlicht

- Laserpilotlicht funktioniert nicht mehr, Maximale Geräteinnentemperatur überschritten
⇒ Kühlvorrichtung mit Luft- oder Wasserkühlung verwenden (siehe 6.4)



Achtung: Der Wellenlängenbereich des IGA 50-LO *plus* ist empfindlich gegenüber Glühlampenlicht (gilt nicht für Leuchtstoffröhren oder Tageslicht). Um das Messergebnis nicht zu verfälschen, sollte Glühlampenlicht daher vermieden werden.

15 Datenformat UPP® (Universelles Pyrometer-Protokoll)

Über Schnittstelle lassen sich mit einem geeignetem Kommunikationsprogramm oder über das Test-Eingabefeld in der Software *InfraWin* (siehe **11.4 Grundeinstellungen → Test**) Befehle direkt mit dem Pyrometer austauschen.

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 (**C**arriage **R**eturn, 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: "00em" + <CR>

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

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

Beschreibung	Befehl	Parameter
Messwert lesen:	AAms	Ausgabe: XXXXX (dez., in 1/10 °C oder °F) (88880 = Temp.-Overflow)
Messwert mehrf. lesen	AAmsXXX	XXX = 000...999 (XXX = Anzahl Messwerte)
Emissionsgrad:	AAemXXXX	XXXX = (0010 ... 1000%) (dezimal)
Erfassungszeit t_{90} :	AAezX	X = 0 ... 6 (dezimal) 0 = Eigenzeitkonstante des Geräts 1 = 0,01 s 3 = 0,25 s 5 = 3,00 s 2 = 0,05 s 4 = 1,00 s 6 = 10,00 s
Löschezeit Maximalwert-speicher:	AAlzX	X = 0 ... 8 (dez.) 0 = Maximalwertspeicher aus 1 = 0,01 s 4 = 1,00 s 7 = extern löschen 2 = 0,05 s 5 = 5,00 s 8 = automatisches löschen 3 = 0,25 s 6 = 25,00 s 9 = hold
Externes Löschen:	AAlx	Simulation eines externen Löschkontakts
Analogausgang:	AAasX	X = 0...1 0 = 0...20 mA 1 = 4...20 mA
Grundmessbereich lesen:	AAmb	Ausgabe: XXXXYYYY (hex 8-stellig, °C) XXXX = Messbereichsanfang YYYY = Messbereichsende
Teilmessbereich lesen:	AAme	Ausgabe: XXXXYYYY (hex 8-stellig, °C) XXXX = Messbereichsanfang YYYY = Messbereichsende
Teilmessbereich setzen:	AAm1XXXXYYYY	XXXX (hex 4-stellig) Messbereichsanfang (°C) YYYY (hex 4-stellig) Messbereichsende (°C)
Geräteadresse:	AAgaXX	XX = (00 ... 97) 00 ... 97 = einstellbare Geräteadressen 99 = Globale Adresse mit Antwort 98 = Globale Adresse ohne Antwort (nur Einstellbefehle !!)
Baudrate:	AAbrX	X = 1...6 oder 8 (dez.) 1 = 2400 Baud 4 = 19200 Baud (7 ist nicht erlaubt) 2 = 4800 Baud 5 = 38400 Baud 8 = 115200 Baud 3 = 9600 Baud 6 = 57600 Baud
Umschaltung °C / °F	AAfhX	Ausgabe: X = 0: Anzeige in °C; X = 1: Anzeige in °F
Wartezeit:	AAtwXX	XX = 00 ... 99 (dezimal)
Geräte-Innentemperatur:	AAgt	Ausgabe: XX (dez. 00 ... 98, in °C) XXX (dez. 032 ... 208°F)
Maximale Geräte-Innentemperatur:	AAtm	Ausgabe: XX (dez. 00 ... 98, in °C) XXX (dez. 032 ... 208°F)
Fehlerstatus:	AAfs	Ausgabe 1 Byte Hex (00 = kein Fehler) Bit 0 = 1: Signalaufnahme arbeitet nicht Bit 1 = 1: Gerätetemperaturmessung arbeitet nicht
Laser-Pilotlicht:	AAlaX	X = 0 Pilotlicht ausschalten X = 1 Pilotlicht einschalten
Schnittstelle lesen:	AAin	Ausgabe: 1 oder 2 (1 = RS232, 2 = RS485)

Parameter lesen:	AApa	Ausgabe 11-stellig, dezimal: Stellen 1 und 2 (10...99 oder 00): Emissionsgrad Stelle 3 (0 ... 6): Erfassungszeit t_{90} Stelle 4 (0 ... 8): Löschzeit Maximalwertspeicher Stelle 5 (0 oder 1): Analogausgang Stellen 6 und 7: (00 ... 98): Gerätetemperatur Stellen 8 und 9 (00 ... 97): Geräte-Adresse Stelle 10 (0 ... 6 oder 8): Geräte-Baudrate Stelle 11 (0): immer 0
Gerätename lesen:	AAna	Ausgabe: „IS 50-LO plus“ oder „IGA 50-LO plus“ (16 ASCII-Zeichen)
Seriennummer lesen:	AAsn	Ausgabe: XXXX (hex 4-stellig)
Gerätetyp / Software-version:	AAve	Ausgabe: XXYYZZ (6-stellig dezimal) XX = 61 (IS 50-LO plus und IGA 50-LO plus) YY = Monat der Softwareversion ZZ = Jahr der Softwareversion
Softwareversion ausführlich:	AAvs	tt.mm.yy XX.YY tt = Tag; mm = Monat; yy = Jahr; XX.YY = Softwareversion
Bestellnummer lesen:	AAbn	Ausgabe: XXXXXX (hex 6-stellig)

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

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.

16 Bestellnummern

16.1 Bestellnummern Geräte

3 882 500	IS 50-LO plus,	550...1400°C	(MB 14)
3 882 520	IS 50-LO plus,	600...1600°C	(MB 16)
3 882 540	IS 50-LO plus,	650...1800°C	(MB 18)
3 882 560	IS 50-LO plus,	750...2500°C	(MB 25)
3 882 580	IS 50-LO plus,	900...3300°C	(MB 33)
3 882 600	IS 50-LO plus,	550...1800°C	(MB 18L)
3 882 690	IS 50/67-LO plus,	1100...3500°C	(MB 35)
3 882 640	IS 50-Si-LO plus,	500 ... 1600°C	(MB 16)
3 882 660	IS 50-Si-LO plus,	400 ... 1300°C	(MB 13)
3 882 840	IS 50-AI-LO plus,	400 ... 1000°C	(MB 10)
3 882 700	IGA 50-LO plus,	300...1300°C	(MB 13)
3 882 720	IGA 50-LO plus,	350...1800°C	(MB 18)
3 882 740	IGA 50-LO plus,	450...2500°C	(MB 25)
3 882 760	IGA 50-LO plus,	250...1350°C	(MB 13,5L)
3 882 780	IGA 50-LO plus,	300...2000°C	(MB 20L)
3 882 800	IGA 50-LO plus,	350...2500°C	(MB 25L)

Lieferumfang:

Messumformer, Lichtleiter 2,5 m lang, Vorsatzoptik nach Wahl sowie PC-Bearbeitungs- und Auswertesoftware *InfraWin*, Kalibrierzertifikat, Bedienungsanleitung.

Bestellhinweis:

Bei Bestellung bitte eine Vorsatzoptik Ihrer Wahl mit angeben (siehe auch Kap. 7, **Vorsatzoptik**). Ein Anschlusskabel ist im Lieferumfang nicht enthalten und muss separat bestellt werden.

16.2 Bestellnummern Zubehör

Austausch-Vorsatzoptik Bauform I:

- 3 873 320 Messabstand 120 mm
- 3 873 340 Messabstand 260 mm
- 3 873 350 Messabstand 700 mm

Austausch-Vorsatzoptik Bauform II:

- 3 873 420 Messabstand 87 mm
- 3 873 440 Messabstand 200 mm
- 3 873 460 Messabstand 600 mm
- 3 873 470 Messabstand 4500 mm

Austausch-Vorsatzoptik Bauform II, fokussierbar:

- 3 838 210 Messabstand 88 ... 110 mm
- 3 838 220 Messabstand 95 ... 129 mm
- 3 838 230 Messabstand 105 ... 161 mm
- 3 838 240 Messabstand 200 ... 346 mm
- 3 838 250 Messabstand 247 ... 606 mm
- 3 838 260 Messabstand 340 ... 4500 mm
- 3 820 330 Anschlusskabel, 5 m lang, gerader Stecker
- 3 820 500 Anschlusskabel, 10 m lang, gerader Stecker
- 3 820 510 Anschlusskabel, 15 m lang, gerader Stecker
- 3 820 810 Anschlusskabel, 20 m lang, gerader Stecker
- 3 820 820 Anschlusskabel, 25 m lang, gerader Stecker
- 3 820 520 Anschlusskabel, 30 m lang, gerader Stecker
- 3 836 400 Lichtleiter, 5 m
- 3 836 410 Lichtleiter, 7,5 m
- 3 836 420 Lichtleiter, 10 m
- 3 836 430 Lichtleiter, 15 m
- 3 836 440 Lichtleiter, 30 m
- 3 834 370 Montagewinkel für Vorsatzoptik I (fest)
- 3 834 380 Montagewinkel für Vorsatzoptik I (justierbar)
- 3 834 390 Kugelgelenkhalter für Vorsatzoptik I und II
- 3 834 230 Justierbare Montagehalterung für Vorsatzoptik II
- 3 835 170 Blasvorsatz, Edelstahl, für Vorsatzoptik I
- 3 835 180 Blasvorsatz, Edelstahl, für Vorsatzoptik II
- 3 835 240 Blasvorsatz mit 90°-Umlenkspiegel für Optik II
- 3 852 540 Netzgerät NG 0D im Normschienengehäuse; 85 ... 265 V AC ⇒ 24 V DC, 600 mA
- 3 852 550 Netzgerät NG 2D, wie NG 0D: zusätzlich mit 2 Grenzkontakten
- 3 890 640 LED-Digitalanzeige DA 4000-N
- 3 890 650 LED-Digitalanzeige DA 4000: mit zwei Grenzkontakten
- 3 890 560 LED-Digitalanzeige DA 6000-N: mit Parametrierfunktion für digitale IMPAC-Pyrometer; RS232-Schnittstelle
- 3 890 520 LED-Digitalanzeige DA 6000; wie DA 6000-N, zusätzlich mit zwei Grenzkontakten und analogem Ein- und Ausgang
- 3 826 500 Hat 6000, tragbares Handterminal zum Parametrieren von stationären Pyrometern

Stichwortverzeichnis

A	
Abmessungen	6
Abschirmung	8
Adresse	16
Analogausgang	16
Anschlusskabel	7
Austausch der Optiken	21
Auswertegeräte, zusätzliche	9
B	
Baudrate	16
Befestigung	10
Bestimmungsgemäße Verwendung	7
Biegeradien, minimale	10
E	
Elektrische Installation	8
Emi: Autofind	19
Emissionsgrad ϵ	14
Erfassungszeit t_{90}	15
Error-Status	17
F	
Farb-Balken-Messung	19
Fehlerdiagnose	22
G	
Geräteeinstellungen	13
Grafik-Ausgabe (Auswertung)	20
Grundeinstellungen	18
H	
Hold-Funktion	8
I	
i12	20
InfraWin	17
Innentemperatur, maximale	16
Installation, elektrische	8
Installation, mechanische	10
L	
Laserpilotlicht	7, 12
Lichtleiter	10
Lieferumfang	7, 24
Löschzeit t_{clear} des Maximalwertspeichers	15
M	
Markierung, grün	10
N	
Maximalwertspeicher extern Löchen	8
Messabstand	12
Messfeld-Rechner	21
Messumformer	10
Messung (Farb-Balken)	19
Messung (Online-Grafik)	19
O	
Online-Grafik-Messung	19
P	
Parameter	14
PC-Aufnahmerate	21
Pin-Belegung des Flanschsteckers	8
Pyrometer-Parameter	18
S	
Schnittstelle	9, 17
Schnittstellenbefehle	18
Schnittstellenumschalter	13
Seriennummer	11
Software	17
Stecker-Pin J	8
T	
Tabelle (Auswertung)	20
Technische Daten	5
Teilmessbereich	16
Temperaturanzeige	16
Test	13, 18
Transport, Verpackung, Lagerung	21
TXT-Datei, Ausgabe	21
U	
Umgebungstemperatur	11
UPP®-Datenformat	23
V	
Vorsatzoptik	12
W	
Wartezeit	16
Wartung	21
Werkseinstellungen	14
Z	
Zubehör	11

Contents

1 General	29
1.1 Information about the user manual	29
1.2 Limit of liability and warranty	29
1.3 Legend	29
1.4 Terminology	29
1.5 Copyright.....	29
1.6 Disposal / decommissioning.....	30
2 Technical data.....	30
2.1 Dimensions	31
3 Overview.....	31
3.1 Appropriate use.....	32
3.2 Scope of delivery.....	32
4 Safety	32
4.1 General.....	32
4.2 Laser targeting light.....	32
4.3 Electrical connection	32
5 Electrical Installation	33
5.1 Pin assignment of the male socket on the back of the pyrometer	33
5.1.1 Connector pin J.....	33
5.2 Connecting the pyrometer to a PC.....	33
5.2.1 Connecting to RS232 interface.....	34
5.2.2 Connecting to RS485 interface.....	34
5.3 Connection of additional analyzing devices	34
6 Mechanical Installation	35
6.1 Overview	35
6.2 Converter.....	35
6.3 Fibre	35
6.3.1 Minimum bending radius.....	35
6.3.2 Serial number	36
6.3.3 Ambient temperature	36
6.4 Accessories (optional).....	36
7 Optical head	37
7.1 Adjusting the required measuring distance.....	37
8 Sighting	37
8.1 Laser targeting light.....	37
9 Instrument settings	38
9.1 Settings at the instrument	38
9.2 Factory settings	39

10	Parameter descriptions / settings.....	39
10.1	Emissivity ε (Emi)	39
10.2	Exposure time (t90).....	40
10.3	Clear time of the maximum value storage (tClear)	40
10.4	Analog output (mA)	41
10.5	Subrange (from / to)	41
10.6	Address (Adr)	41
10.7	Baud rate (Baud).....	41
10.8	Temperature display (C / F)	41
10.9	Wait time (tw)	41
10.10	Maximum internal temperature (MaxIntTemp).....	41
10.11	Error status (Status)	42
11	Settings via interface and software.....	42
11.1	Installation	42
11.2	Program start	42
11.3	The start menu	42
11.4	Beginning	42
11.5	Number of devices	43
11.6	Basic settings	43
11.7	Measurement (color bar).....	44
11.8	Measurement (online trend).....	44
11.9	Listing (analyzing)	45
11.10	Trend output (analyzing)	45
11.11	Output .TXT file (analyzing)	46
11.12	PC sampling rate (time interval between two measurements)	46
11.13	Spot size calculator	46
12	Transport, packaging, storage.....	46
13	Maintenance.....	46
13.1	Safety	46
13.2	Service	46
13.3	Changing of optics or fibre	46
14	Trouble shooting	47
15	Data format UPP® (Universal Pyrometer Protocol).....	48
16	Reference numbers	49
16.1	Reference numbers instruments	49
16.2	Reference numbers accessories	50
Index.....		51

1 General

1.1 Information about the user manual

Congratulations on choosing this high quality and highly efficient IMPAC Pyrometer.

Please read this manual carefully, step by step, including all notes to security, operation and maintenance before using the pyrometer. For operation of the instrument this manual is an important source of information and work of reference. To avoid handling errors keep this manual in a location where you always have access to. When operating the instrument, it is necessary to follow the generally safety instructions (see **4, Safety**).

Additionally to this manual the manuals of the components used are valid. All notes – especially safety notes – are to be considered.

Should you require further assistance, please call our customer service hotline in Frankfurt, Germany, +49 (0)69 973 73-0.

1.2 Limit of liability and warranty

All general information and notes for handling, maintenance and cleaning of this instrument are offered according to the best of our knowledge and experience.

IMPAC Infrared GmbH is not liable for any damages that arise from the use of any examples or processes mentioned in this manual or in case the content of this document should be incomplete or incorrect. IMPAC reserves the right to revise this document and to make changes from time to time in the content hereof without obligation to notify any person or persons of such revisions or changes.

All series 50 Instruments from IMPAC Infrared GmbH have a warranty of two years from the invoice date. This warranty covers manufacturing defects and faults which arise during operation only if they are the result of defects caused by IMPAC Infrared GmbH. This warranty is void if the instrument is disassembled, tampered with, altered or otherwise damaged, without prior written consent from IMPAC.

The *Windows compatible software* was thoroughly tested on a wide range of Windows operating systems and in several world languages. Nevertheless, there is always a possibility that a Windows or PC configuration or some other unforeseen condition exists that would cause the software not to run smoothly. The manufacturer assumes no responsibility or liability and will not guarantee the performance of the software. Liability regarding any direct, or indirect damage caused by this software is excluded.

1.3 Legend

Note



The note symbol indicates tips and useful information in this manual. All notes should be read with regard to an effective operation of the instrument.

Security note laser beam



Indicates to the danger of a built-in laser targeting light.

Attention: This sign indicates special information which is necessary for a correct temperature measurement or which has to be observed for prevention of dangerous situations.

MB

Shortcut for Temperature range (in German: **Messbereich**)

1.4 Terminology

The used terminology corresponds to the VDI- / VDE-directives 3511, page 4.

1.5 Copyright

All copyrights reserved. This document may not be copied or published, in part or completely, without the prior written permission of IMPAC Infrared GmbH. Contraventions are liable to prosecution and compensation. All rights reserved.

1.6 Disposal / decommissioning

Inoperable IMPAC pyrometers have to be disposed corresponding to the local regulations of electro or electronic material.

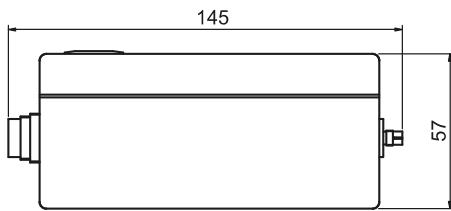
2 Technical data

Temperature ranges:	IS 50-LO <i>plus</i>: 550 ... 1400°C (MB 14) 600 ... 1600°C (MB 16) 650 ... 1800°C (MB 18) 750 ... 2500°C (MB 25) 900 ... 3300°C (MB 33) 550 ... 1800°C (MB 18 L) (Other temperature ranges on request) IS 50/67-LO <i>plus</i>: 1100...3500°C (MB 35) IS 50-AI-LO <i>plus</i>: 400 ... 1000°C (MB 10) IS 50-Si-LO <i>plus</i>: 400 ... 1300°C (MB 13) 500 ... 1600°C (MB 16) IGA 50-LO <i>plus</i>: 300 ... 1300°C (MB 13) 350 ... 1800°C (MB 18) 450 ... 2500°C (MB 25) 250 ... 1350°C (MB 13.5 L) 300 ... 2000°C (MB 20 L) 350 ... 2500°C (MB 25 L)
Temperature subrange:	Any range adjustable within the temperature range, minimum span 51°C
Signal processing:	Photo current, digitized immediately
Spectral range:	IS 50-LO <i>plus</i> : 0,7 ... 1,1 µm IS 50-Si-LO <i>plus</i> , IS 50-AI-LO <i>plus</i> : narrow band in the near infrared IS 50/67-LO <i>plus</i> : 0,676 µm IGA 50-LO <i>plus</i> : 1,45 ... 1,8 µm
IR detector:	IS 50-LO <i>plus</i> ; IS 50/67-LO <i>plus</i> ; IS 50-Si-LO <i>plus</i> ; IS 50-AI-LO <i>plus</i> : Si IGA 50-LO <i>plus</i> : InGaAs
Power supply:	24 V AC or DC (12 ... 30 V AC or DC) (AC: 48 ... 62 Hz)
Power consumption:	Max. 2 W
Analog output:	0 ... 20 mA or 4 ... 20 mA (linear), switchable; load: 0 ... 500 Ω
Test current output:	Fixed 10 mA (for 0 ... 20 mA analog output) or fixed 12 mA (for 4 ... 20 mA analog output)
Serial interface:	RS232 or RS485 addressable (half duplex), switchable, baud rate 1.2 up to 115 kBd
Resolution:	Interface and display: 0.1°C Analog output: < 0.1 % of the adjusted temperature range
Isolation:	Power supply, digital interface, analog output are galvanically isolated against each other
Display:	Illuminated LC display for temperature indication or parameter settings
Parameters:	Adjustable at the instrument or via serial interface: emissivity; response time; analog output; address; baud rate; waiting time; °C or °F; setting of the maximum value storage; temperature sub range
Emissivity:	20 ... 100% adjustable inside the instrument or via interface in steps of 0.1%
Exposure time t_{90} :	< 1 ms; adjustable to 0.01 s; 0.05 s; 0.25 s; 1 s; 3 s; 10 s
Maximum value storage:	Single or double storage; cleared by: preselected time interval or external deletion contact or via digital interface or automatically with the next measuring object
Switch contact:	Max. 0.15 A (To recognize a hot object in the measuring beam. Contact switches if the measuring temperature is minimum 1% above the beginning of the tem- perature range (only active with automatic clearing or $t_{CL} < 0.5$ s))
Sighting:	Laser targeting light (class 2, max. power level < 1 mW, $\lambda = 630\text{-}680$ nm)

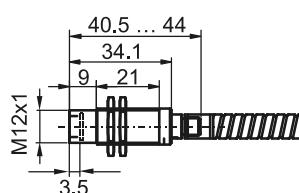
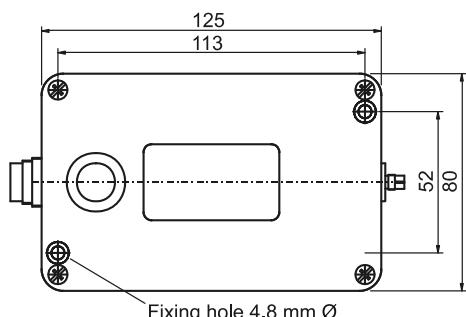
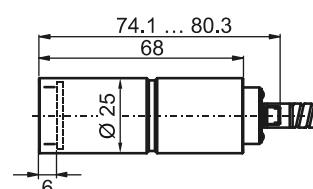
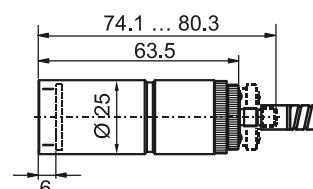
Uncertainty: ($\varepsilon = 1$, $t_{90} = 1$ s, $T_{amb.} = 23^\circ\text{C}$)	Up to 1500°C : 0.3% of reading in $^\circ\text{C}$ + 1°C Above 1500°C : 0.5% of reading in $^\circ\text{C}$
Repeatability: ($\varepsilon = 1$, $t_{90} = 1$ s, $T_{amb.} = 23^\circ\text{C}$)	0.1% of reading in $^\circ\text{C}$ + 1°C
Ambient temperature:	LO plus; IGA 50-LO plus: 0 ... 60°C on the converter, up to 250°C on side of fibre and optical head IS 50-Si-LO plus; IS 50-AI-LO plus: 20 ... 30°C on the converter, up to 250°C on side of fibre and optical head (The laser targeting light switches off automatically if the internal temperature of the instrument goes above 55°C, above 70°C at the 4 ... 20 mA output a thermo switch sets the analog output to 0 mA)
Storage temperature:	-20 ... 70°C
Protection class:	IP65 (DIN 40050)
Weight:	Converter: approx. 600 g Optical head II: approx. 140 g Fibre (2.5 m): approx. 250 g
Dimensions:	See section 2.1
Mounting position:	Any
CE label:	According to EU directives about electromagnetic immunity

2.1 Dimensions

Converter:



Optical head I:

Optical head II:
(fixed adjusted)Optical head II:
(focusable)

All dimensions in mm

3 Overview



3.1 Appropriate use

The pyrometers **IS 50-LO *plus*** and **IGA 50-LO *plus*** are digital, highly accurate pyrometers with fibre optics for non-contact temperature measurement on metals, ceramics, graphite etc. between 250° and 2500°C.

The **IS 50/67-LO *plus*** is a special version with an extremely short wavelength for measurement of molten metals with a very high emissivity.

The instrument type **IS 50-Si-LO *plus*** is optimized for measurements on silicon wafers, e. g. in vacuum chambers.

The **IS 50-AI-LO *plus*** is specially designed for measurements on aluminium parts and profiles.

3.2 Scope of delivery

Converter, fibre, one selectable optical head, works certificate, *InfraWin* operating and analizing software, user manual.



Note: A connection cable is not included with the instrument and has to be ordered separately (see section **16, Reference numbers**).

4 Safety

This section offers an overview about important safety aspects.

Additionally in the several sections there are concrete safety aspects to avert danger. These aspects are indicated with symbols. Labels and markings at the instrument have to be observed and kept in a permanent readable condition.

4.1 General

Each person working with the pyrometer must have read and understood the user manual before operation. Also this has to be done if the person already used similar instruments or was already trained by the manufacturer.

The pyrometer has only to be used for the purpose described in the manual. It is recommended to use only accessories offered by the manufacturer.

4.2 Laser targeting light

For easy alignment to the measuring object the pyrometers are equipped with a laser targeting light. This is a visible red light with a wavelength between 630 and 660 nm and a maximum power of 1 mW. The laser is classified as product of laser class 2.



Caution: Do not look directly into the laser beam!
Laser class 2 according to IEC 60825-1-3-4



Note: The laser warning signs on the pyrometer should be easily viewable at all times if possible, even after it has been installed.

Safety regulations:

- Never look directly into the laser beam. The beam and spot can be watched safely from side.
- Make sure that the beam will not be reflected into eyes of people by mirrors or shiny surfaces.

4.3 Electrical connection

Follow common safety regulations for mains voltage (230 or 115 V AC) connecting additional devices operating with this mains voltage (e.g. transformers). Touching mains voltage can be fatal. An incorrect connection and mounting can cause serious health or material damages.

Only qualified specialists are allowed to connect such devices to the mains voltage.

5 Electrical Installation

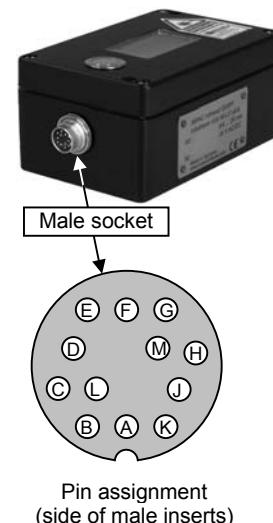
The series 50 pyrometers are powered by a voltage of 24 V DC (possible range 12 ... 30 V) or AC (48 ... 62 Hz). With the connection to the power the instruments operate immediately and the display shows the measuring temperature. For switching off the instrument, interrupt the power supply (e.g. unplug the electrical connector).

To meet the electromagnetic requirements (EMV), a shielded connecting cable must be used. The shield of the connecting cable has to be connected only on the pyrometer's side. On side of the power supply (switch board) the shield must be open to avoid ground loops.

IMPAC offers connecting cables, they are not part of standard scope of delivery. The connecting cable has wires for power supply, interface, analog output, external laser switch and external clear of maximum value storage via contact (see section **16, Reference numbers**) and 12 pin connector. The cable includes a short RS232 adapter cable with a 9 pin SUB-D connector for direct PC communication. This adapter is not used in combination with RS485 interface.

5.1 Pin assignment of the male socket on the back of the pyrometer

Pin	Color	Indication
K	white	+ 24 V power supply (or 24 V AC)
A	brown	0 V power supply
L	green	+ Ioutp. analog output
B	yellow	- Ioutp. analog output
H	gray	external switch for targeting light (bridge to K)
J	pink	see 5.1.1: output for switch contact, external clearing of maximum value storage or input for hold function
G	red	DGND (Ground for interface)
F	black	RxD (RS232) or B1 (RS485)
C	violet	TxD (RS232) or A1 (RS485)
D	gray/pink	B2 (RS485) (bridge to F)
E	red/blue	A2 (RS485) (bridge to C)
M	orange	Screen only for cable extension, don't connect at the switchboard



5.1.1 Connector pin J

The connector pin J can be used for 3 different functions:

- 1) **Switch contact:** The pyrometer is equipped with a switch contact for use as a thermo switch. This function enables the detection of a hot object in the measuring beam of the pyrometer. The contact is activated only in combination with a clear time setting "auto" or a minimum time setting of 1 s (see **10.3 Clear time for the maximum value storage**). If the temperature exceeds 2°C min. or 1% of the span of the temperature range above the minimum range, the power supply (pin K) is connected to pin „J“.
- 2) **External clearing of the maximum value storage:** If the clear time is set to "extern" (settings also see **11** or **10.3**), pin J can be used as input for external clearing of the maximum value storage. To clear the maximum value storage, connect pin J for a short time to pin K (power supply voltage).
- 3) **hold function:** when the hold function mode is activated the current temperature reading is frozen as long as J and pin K are connected (see **10.3 Clear time for the maximum value storage**).

5.2 Connecting the pyrometer to a PC

The pyrometers are equipped with a serial interface RS232 or RS485 (switchable at the pyrometer). Standard on a PC is the RS232 interface. At this interface one pyrometer can be connected if the interface is set to RS232. Only short distances can be transmitted with RS232 and electromagnetic interferences can affect the transmission.

With RS485 the transmission is to a large extend free of problems, long transmission distances can be realized and several pyrometers can be connected in a bus system. If RS485 is not available at the PC, it can be

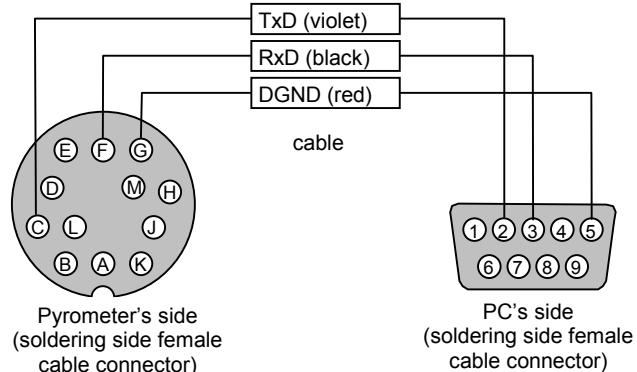
realized with an external converter which converts the RS485 in RS232 for a standard connection to a PC. When using a converter RS485 ⇔ RS232 take care, that the converter is fast enough to receive the pyrometer's answer to an instruction of the master. Most of the commonly used converters are too slow for fast measuring equipment. So it is recommended to use the IMPAC-converter I-7520 (order no. 3 852 430). With a slow RS485 connection it is also possible to set a wait time at the pyrometer which delay the response of a command to the pyrometer (see **10.9 Wait time tw**).

5.2.1 Connecting to RS232 interface

The transmission rate (in baud) of the serial interface is dependent on the length of the cable. Values between 2400 and 115200 Bd may be set.

The baud rate has to be reduced by 50% when the transmission distance is doubled (see also **10.7 Baud rate**)

Typical cable length for RS232 at 19200 Bd is 7 m.

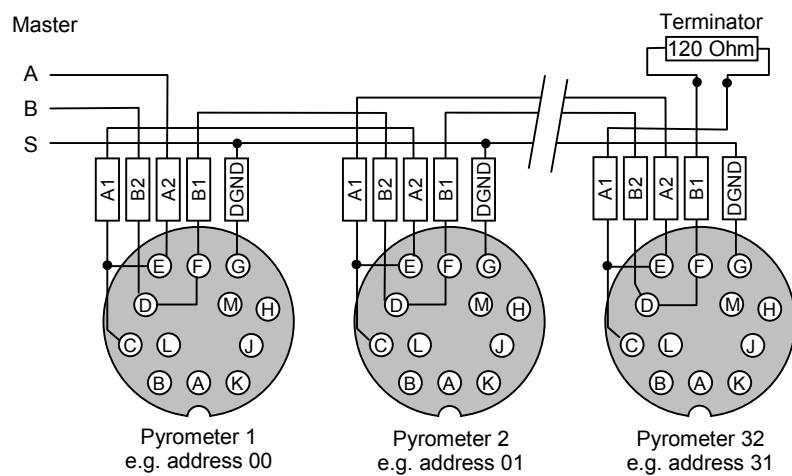


5.2.2 Connecting to RS485 interface

Half-duplex mode:

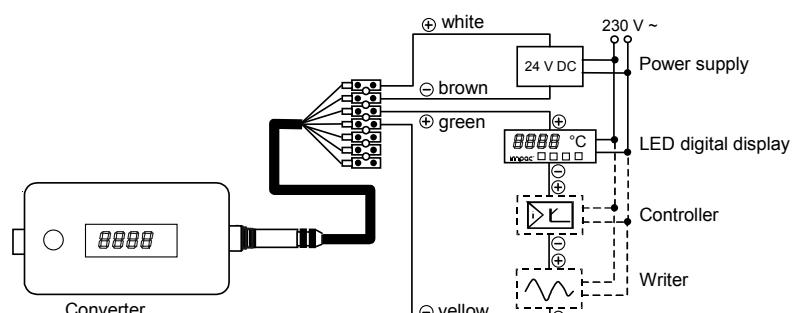
A1 and A2 as well as B1 and B2 are bridged in the 12-pin round connector of the connecting cable, to prevent reflections due to long stubs. It also safeguards against the interruption of the RS485 bus system should a connecting plug be pulled out. The master labels mark the connections on the RS485 converter. The transmission rate of the serial interface in Baud (Bd) is dependent on the length of the cable. Values between 2400 and 115200 Bd may be set.

The baud rate is reduced by 50% when the transmission distance is doubled (see **10.7 Baud rate**). Typical cable length for 19200 Bd is 2 km.



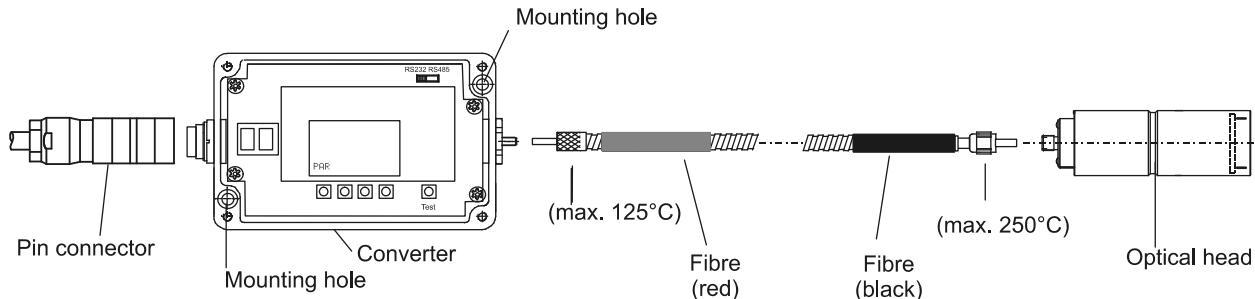
5.3 Connection of additional analyzing devices

Additional analyzing instruments, for example a LED digital display instrument only needs to be connected to a power supply and the analog outputs from the pyrometer. Another Instruments like a controller or printer can be connected to the display in series as shown above (total load of resistance max. 500 Ohm).



6 Mechanical Installation

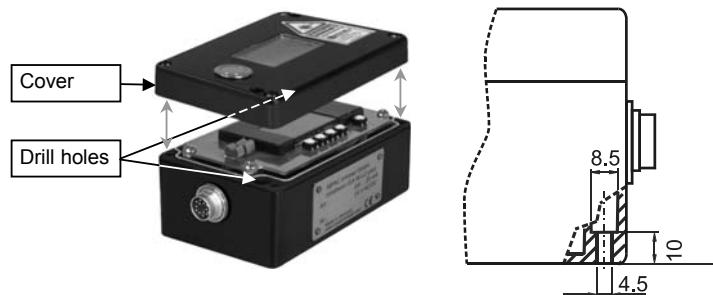
6.1 Overview



6.2 Converter

To fix the converter, 2 drill holes for screws with 4 mm diameter are to reach after removing the cover.

For fixing and aligning the optical head different mounting supports are available (see **6.4 Accessories (option)**).



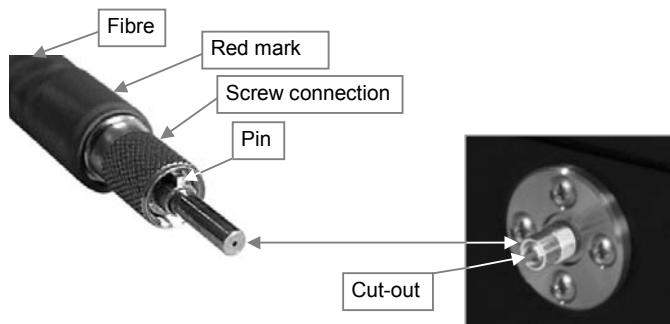
6.3 Fibre

The transmission between optical head and converter is done via 0.2 mm mono fibre with a stainless steel protection hose. The optical head contains only the lens, the sensor and the electronics are located in the converter. Fibre and optical head can be used in ambient temperatures up to 250°C without additional cooling (fibre at converter side max. 125°C).

The fibre has a red mark for correct connection to the pyrometer. This color mark has to be mounted on the pyrometer's side. On side of the optical head no mark or a black mark is viewable.



Attention: The light guide end of the fibre optic cable as well as the socket/connector and the optical head must always be protected with the caps when not connected!



6.3.1 Minimum bending radius

- for short time (max. 250°C): 50 mm
- permanent (max. 250°C) : 120 mm
- wound up (max. 50°C): 120 mm



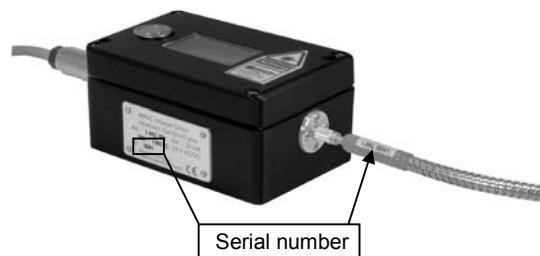
Note: A hot fibre optic cable should not be exposed to continual movement!

6.3.2 Serial number

The original fibre has a serial number which is also on the pyrometer's housing.



Attention: Faultless operation of the pyrometers is ensured only when using components with the same serial number.
The system must be re-calibrated if the fibre optic cable or the optical head are exchanged (service)!



6.3.3 Ambient temperature

Fibre and optical head can withstand ambient temperatures up to 250°C without cooling on optical head's side.

6.4 Accessories (optional)

Numerous accessories guarantee easy installation of the pyrometer. The following overview shows a selection of suitable accessories. You can find the entire accessory program with all reference numbers on section **16, Reference numbers**.

Mounting:

For mounting and aligning the optical head to the measured object *mounting angles* or a *ball and socket mounting* is available. The ball and socket mounting is an easy way to align the pyrometer to the measured object. The clamping-screws of the ball and socket mounting enable an easy and fast adjustment of the pyrometer in all directions.



Mounting angles

Ball and socket mounting



Air purge



Digital display
DA 6000



LED large display

Air purge:

The *air purge* protects the lens from contamination with dust and moisture. It has to be supplied with dry and oil-free pressurized air (1.5 m³ / h) and generates an air stream shaped like a cone.

Displays:

Additionally to the built-in temperature indicator of the pyrometer IMPAC offers several *digital displays* which can also be used for remote parametrizing of the pyrometer.

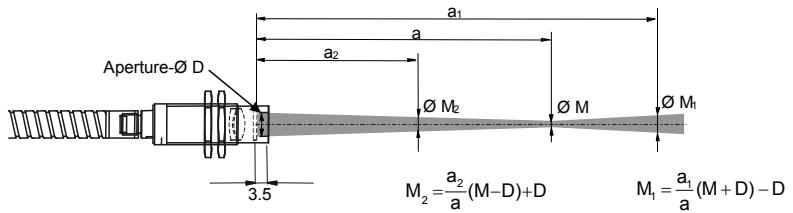
7 Optical head

Depending on the application the instrument will be delivered with a small or a large optical head. The selection of the optical head depends not only on its size but also on the required spot size (size of the measuring object) and the measuring distance.

Optical head	Measuring distance a [mm]	Spot size M_{90} [mm]	Aperture D [mm]
Type I (small optics)	120	1.2	7
	260	2.6	7
	700	7.2	7
Type II (focusable optics)	88 ... 110	0.45 ... 0.6	17
	95 ... 129	0.5 ... 0.75	16
	105 ... 161	0.6 ... 1.0	15
	200 ... 346	0.8 ... 1.5	17
	247 ... 606	1.1 ... 2.7	16
	340 ... 4500	1.5 ... 22	15
Type II (fixed adjusted optics)	87	0.45	17
	200	0.8	17
	600	2.7	15
	4500	22.0	15

- Measuring distance from the front of the lens
- Spot size M for focusing to the measuring distance a for 90% of the radiation
- The aperture is the effective lens diameter of the optics

The spot sizes, mentioned in the table above, will be only achieved at the adjusted distance. Decreasing or increasing the measuring distance enlarges the spot size. Spot sizes for intermediate distances, that are not shown on the optical profiles, may be calculated using the formula on the right:



Note: The pyrometer can measure objects at any distance, but it has to be at least as big as the spot size of the pyrometer.

7.1 Adjusting the required measuring distance

A tape can be used to determine the distance between object and pyrometer. The measuring distance is always measured from the front of the lens.

If the laser is switched on, its smallest spot is in the measuring distance of the corresponding optics or adjusted distance and it marks the center of the spot.



Caution: Do not look directly into the laser beam!
Laser class 2 according to IEC 60825-1-3-4

8 Sighting

8.1 Laser targeting light

For exact measurement of the object temperature the pyrometer must be aligned correctly onto the object. For this alignment the pyrometers are equipped with a laser targeting light. This laser enables the simple and accurate alignment even onto small objects.

The laser marks the center of the measuring spot. The laser targeting light can be used during operation without effecting the measurement.

The laser targeting light can be switched on and off either by pressing the button at the housing or by using an external contact (see **5.1 Pin assignment for the connector on the back side of the pyrometer**) or via PC and the software *InfraWin* (see section **11, Settings via interface and software**). After two minutes the laser targeting light is switched off automatically.

If the converter cover is opened the laser targeting light can be switched with the button with the * symbol. When the laser targeting light is switched on, the display shows "PILT".



Caution: Do not look directly into the laser beam!
Laser class 2 according to IEC 60825-1-3-4



Note: To prevent damage to the laser, the laser targeting light switches off automatically if the internal temperature of the device goes above approx. 55°C (then it can not be switched on again until the temperature is lower again)!



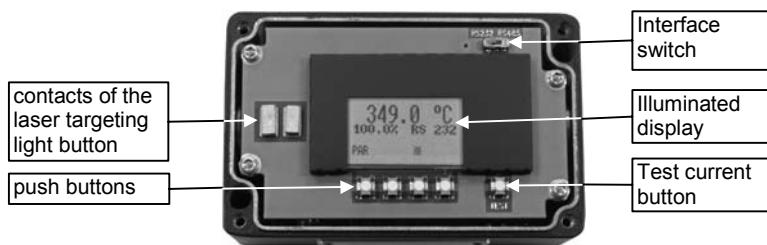
Note: The laser warning signs on the pyrometer should be easily viewable at all times, even after it has been installed.

9 Instrument settings

The pyrometers are equipped with a wide range of settings for optimal adaption to the required measuring condition and for getting the correct measuring temperature (description of all available parameters see section 10, Parameter description / settings).

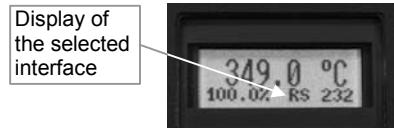
All instrument settings can be done directly at the instrument or via serial interface and software *InfraWin* (see section 11, Settings via interface and software, user of an own communication software find all interface commands on section 15, Data format UPP®)

The LC-display as well as the push buttons for displaying and setting of the parameters are found inside the converter. The pyrometer is opened by 4 allen screws.



Note: Please make sure that the pyrometer is not contaminated while open.

With the **interface switch** the interface operation mode RS232 or RS485 can be selected. The LC display shows as chosen either RS232 or RS485.

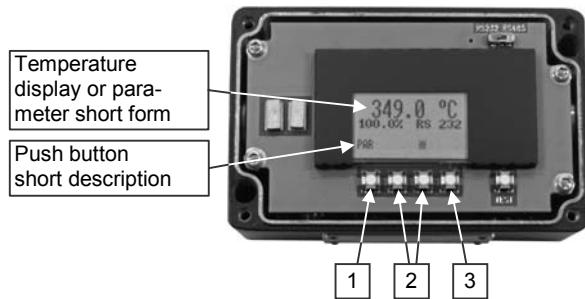


The *diagnostic push button „test“* generates a current on the analog output which is used to check if a connected external indicator shows the correct temperature value. The test current output is centered to the chosen analog output span, consequently 10 mA is supplied if the analog output is adjusted to 0 to 20 mA and 12 mA is supplied if the analog output span is set from 4 to 20 mA. The LC display indicates the respective current along with the corresponding temperature. For example if a measuring range of 700°C to 1800 °C is selected the temperature shown in the display is 1250°C. This temperature must be reflected exactly by the indicator which is supplied by the respective current. If this is not the case the selected analog input current span of the indicator is not equivalent to the chosen current output span of the pyrometer and one of the current spans or temperature range have to be modified. By pressing the „test“ push button once again or by pressing any push button of the LC-display the test current is switched off. Also after 1 minute idle time the “test” current is switched off. The unit will be in the measurement mode again.

9.1 Settings at the instrument

The pyrometers are equipped with a wide range of settings for optimal adaption to the required measuring condition and for getting the correct measuring temperature (description of all available parameters see section 10, Parameter descriptions / settings). All instrument settings can be done directly at the instrument or via serial interface and software *InfraWin* (see section 11, Settings via interface and software, user of an own communication software find all interface commands on section 15, Data format UPP®).

- 1 PAR:** With the **PAR** button all available parameters are displayed in the following description (section 10). Pushing the button again changes the display to the next parameter and on the display a corresponding short form is displayed (see section 10, in brackets behind the parameter names).
- 2 *** If the converter cover is opened the laser targeting light can be switched with the button with the * symbol. When the laser targeting light is switched on, the display shows "PILT".
- ▼ ▲ :** With the arrow keys ▲ and ▼ all parameter settings can be displayed. They are active after pushing the PAR button. Pushing the button longer changes the settings in fast mode.
- 3 ESC / ENT:** Pushing the **ESC** button changes the pyrometer to measuring mode. If a parameter is changed with the arrow keys the indication of the ESC button changes to **ENT**. Pressing the button again confirms the value into the pyrometer. Changing the parameters again by pushing the PAR button doesn't confirm this value in the pyrometer. If no button is pressed for 30 s the pyrometer changes to the temperature indication without accepting the changed value.



9.2 Factory settings

Emissivity (**Emi**) = 100%

Exposure time (**t90**) = min

Clear time (**tClear**) = off

Analog output (**mA**) = 0 ... 20 mA

Sub range (**from / to**) same as temperature range

Address (**Adr**) = 00

Baud rate (**Baud**) = 19200 Bd

Temperature display (**C / F**) = °C

Wait time (**tw**) for RS485 = 10

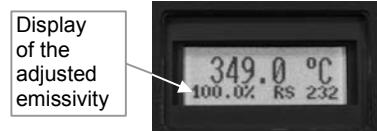
Interface (**RS485 / RS232**) = RS232

10 Parameter descriptions / settings

10.1 Emissivity ε (Emi)

For a correct measurement it is necessary to adjust the emissivity. This *emissivity* is the relationship between the emission of a real object and the emission of a black body radiation source (this is an object which absorbs all incoming rays and has an emissivity of 100%) at the same temperature. Different materials have different emissivities ranging between 0% and 100% (settings at the pyrometer between 10 and 100%, the set value is indicated on the display). Additionally the emissivity is depending on the surface condition of the material, the spectral range of the pyrometer and the measuring temperature. The emissivity setting of the pyrometer has to be adjusted accordingly. Typical emissivity values of various common materials for the two spectral ranges of the instruments are listed below. The tolerance of the emissivity values for each material is mainly dependent on the surface conditions. Rough surfaces have higher emissivities.

Typical emissivity values are listed below.



Measuring object	Emissivity ε [%]	
	IS 50-LO <i>plus</i> (at 0,9 µm)	IGA 50-LO <i>plus</i> (at 1,6 µm)
„Black body furnace“	100	100
Steel heavily scaled	93	85...90
Steel rolling skin	88	80...88
Steel, molten	30	20...25
Slag	85	80...85
Aluminum, bright	15	10
Chromium, bright	28...32	25...30
Brass oxidized (tarnished)	65...75	60...70
Bronze, bright	3	3
Copper, oxidized	88	70...85

Measuring object	Emissivity ε [%]	
	IS 50-LO <i>plus</i> (at 0,9 µm)	IGA 50-LO <i>plus</i> (at 1,6 µm)
Zinc	58	45...55
Nickel	22	15...20
Gold, Silver, bright	2	2
Porcelain glazed	60	60
Porcelain rough	80...90	80...90
Graphite	80...92	80...90
Chamotte	45...60	45...60
Earthenware, glazed	86...90	80...90
Brick	85...90	80...90
Soot	95	95

Emissivity values for the IS 50-AI-LO *plus* are listed below:

Measuring object	Emissivity ε [%]	
Aluminium, polished surface	14	(360 ... 500°C)
Aluminium, smooth surface	30 ... 36	(360 ... 500°C)
Silicon	67	(360 ... 800°C)
	14	(> 500°C)
	30 ... 36	(> 500°C)
	27	(1400°C)

Emissivity values for the IS 50-Si-LO *plus* are listed below:

Measuring object	Emissivity ε [%]	
Silicon	67	(360 ... 800°C)
	27	(1400°C)

10.2 Exposure time (t90)

The exposure time is the time interval when the measured temperature has to be present after an abrupt change so that the output value of the pyrometer reaches a given measurement value. The time taken is to reach 90% of the recorded temperature difference. In the "min" position, the device operates using its time constant of < 1 ms. Longer exposure times can be used for the measurement of objects which have rapidly fluctuating temperatures to achieve constant temperature reading.

<u>Settings:</u>
min
0.01 s
0.05 s
⋮
10.00 s

10.3 Clear time of the maximum value storage (tClear)

If the maximum value storage is switched on always the highest last temperature value will be displayed and stored. The storage has to be cleared at regular intervals for exchanging by a new and actual value.

This feature is particularly useful when fluctuating object temperatures cause the display or the analog outputs to change too rapidly, or the pyrometer is not constantly viewing an object to be measured. In addition, it may also be beneficial to periodically delete and reset the stored maximum values.

<u>Settings:</u>
off
0.01 s
⋮
25 s
extern
auto
Hold

The following settings are possible:

- off:** At clear time "off" the max. value storage is switched off and only momentary values are measured.
- 0.01...25 s:** If any clear time between 0.01 s and 25 s is set, the maximum value is estimated and held in *double storage mode*. After the entered time the storage will be deleted.
- extern:** The external clearing can be activated and used within an own software (see section 15, **Data format UPP®**) or via an external contact (for connection see **5.1 Pin assignment of the male socket on the back of the pyrometer**). In this case, the storage operates only in *single storage*, because only a single deletion mechanism is used.
- auto:** The "auto" mode is used for discontinuous measuring tasks. For example objects are transported on a conveyer belt and pass the measuring beam of the pyrometer only for a few seconds. Here the maximum value for each object has to be indicated. In this mode the maximum value is stored until a new hot object appears in the measuring beam. The temperature which has to be recognized as "hot" is defined by the low limit of the adjusted sub range. The stored maximum value will be deleted when the temperature of the new hot object exceeds the low limit "from" of the sub range by 1% or at least 2°C. If a lower limit is not entered, the maximum value storage will be deleted whenever the lower level of the full measuring range has been exceeded.
- hold:** The function "hold" enables to freeze the current temperature reading at any moment. For this an external push button or switch has to be connected (see **5.1.1 connector pin J**) which holds the temperature reading as long as the contacts are closed.

Operation note: dependent on the settings the maximum value storage either works in *single storage mode* or in *double storage mode*:

Single storage: the *single storage* is used when you want to reset the stored value using an external impulse via one contact closure from an external relay (i.e. between two measured objects). The relay contact is connected directly to the pyrometer between pins J and K. This mode allows a new value to be established, after each impulse from the reset signal.

double storage: when entering the reset intervals via push buttons or PC interface the *double storage* is automatically selected. This mode utilizes two memories in which the highest measured value is held and is deleted alternately in the time interval set (clear time). The other memory retains the maximum value throughout the next time interval. The disadvantages of fluctuations in the display with the clock frequency are thereby eliminated.



Note: The maximum value storage follows the function of adjustment of exposure time.

This results in:

- clear time \leq the adjusted response time is useless

- clear times must be at least 3 times longer than the response time

- only maxima with full maximum value can be recorded, which appear at least 3 times longer than the response time.

10.4 Analog output (mA)

The analog output has to be selected according to the signal input of the connected instrument (controller, PLC, etc.).

Settings:

0 ... 20 mA

4 ... 20 mA

10.5 Subrange (from / to)

You have the opportunity to choose a subrange (minimum 51°C) within the basic temperature range of the pyrometer. This subrange corresponds to the analog output. “**from**” describes the beginning of this temperature range, “**to**” the end of the range.

Additionally with the setting of a subrange it is possible to fulfill the requirements of the “auto” clear mode of the maximum value storage (see above).

10.6 Address (Adr)

For the connecting of several pyrometers with RS485 with one serial interface it is necessary to give each instrument an individual address for communication. First it is necessary to connect each single instrument to give it an address. After that all instruments can be connected and addressed individually. If parameters may be changed simultaneously on all pyrometers, the global **Address 98** can be used. This allows you to program all pyrometers at the same time, regardless of the addresses that have already been assigned. If the address of a pyrometer is unknown, it is possible to communicate with it using the global **Address 99** (connect only one pyrometer).

Settings:

00

⋮

97

10.7 Baud rate (Baud)

The transmission rate of the serial interface in Baud (Bd) is dependent on the length of the cable. A standard cable length with RS232 for 19200 Bd is 7 m, with RS485 2 km. The baud rate is reduced by 50% if the transmission distance is doubled.

Settings:

1.2 kBd

⋮

115.2 kBd

10.8 Temperature display (C / F)

The temperature can be displayed in °C or °F.

Settings:

°C

°F

10.9 Wait time (tw)

Using a pyrometer with RS485 it is possible that the connection is not fast enough to receive the pyrometer's answer to a command of the master. In this case a minimum delay time (tw) can be set. The pyrometer waits this time until it answers a master inquiry at the RS485 interface (e.g.: tw = 02 at a baud rate 9600 means a wait time of $2/9600$ sec.).

Settings:

00 Bit

⋮

99 Bit

Note: the setting of a delay time (tw) does not guarantee an answer to some commands directly after this time. Certain commands require an internal operation time of max. 3 ms.

10.10 Maximum internal temperature (MaxIntTemp)

Shows the maximum internal temperature the device ever reached.

10.11 Error status (Status)

In case of a device error the pyrometer displays a hex code which identifies this error to IMPAC service. The standard display at this point is "ok".

11 Settings via interface and software

The operating and analyzing software *InfraWin* is included in delivery of the pyrometer. With this software all pyrometer functions also can be used on the PC (except changing the interface or using the test current function).

This section gives an overview about the functions of the software. Additionally there is a description of the individual icons in the program's help menu. Click on the **F1** button after *InfraWin* has been loaded or click on the **?** in the menu bar.

The following descriptions refer to program version 4.0. The latest version is available for free as download from the homepage www.impacinfra.com.

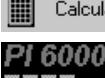
11.1 Installation

For installation select the setup program „setup.exe“ from the *InfraWin*-CD and follow the installation instructions.

11.2 Program start

After installation and the first program start a language must be chosen (German, English, Italian, Spanish). The language also can be changed in the program). On the start page the screen shows the following icons:

11.3 The start menu

 Open file	Opens a saved file
 Save as	Storage of measured values for further processing
 Measurement (color bar)	Online measurement with color bar display
 Measurement (online trend)	Online measurement with graphic display
 Pyrometer parameters	Setting of the parameters of the instrument
 Computer (COM, Addr)	Setting of interface, baud rate and pyrometer addresses (RS485)
 PC sampling rate	Time interval between two measurements
 Number of devices	Number of connected instruments (max. 2)
 Output listing	Listing of measured or stored values in tabular form
 Output trend	Processing of measured (stored) readings in graph form
 Output .TXT file	Processing of measured (stored) readings in a text file
 Calculate spot size	Calculation of spot sizes in various measuring distances
 PI 6000 Controller	Only if available: controls the programmable controller PI 6000

11.4 Beginning

 Before using the software, the serial interface connected to the pyrometer has to be selected under the **Computer** icon. For two devices using the RS232 interface, two PC interfaces must be used. Two devices using RS485 may be operated simultaneously by the same interface, if two different addresses have been properly entered (see **10.6 Address**).

11.5 Number of devices

1

With a click on “number of devices” *InfraWin* changes to the display of 1 or 2 devices. If 2 devices are selected, always 2 windows are displayed for settings or evaluation.

11.6 Basic settings



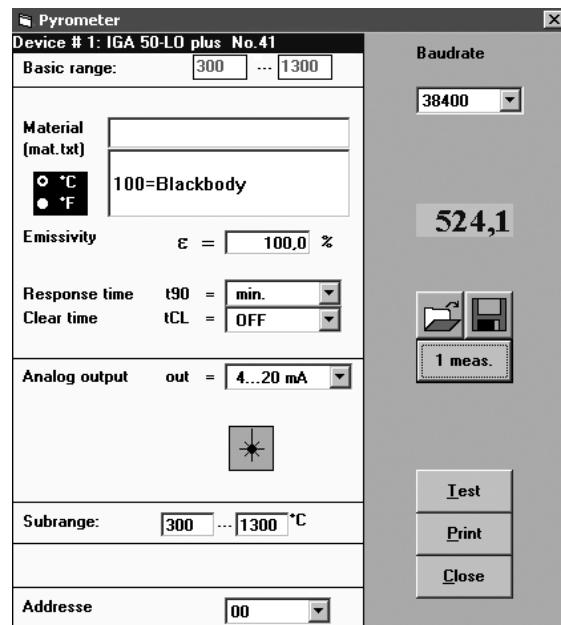
Under **pyrometer parameters** all preset values can be displayed and modified if necessary.

The window pyrometer parameter contains all parameter settings described in section **10, Parameter descriptions / settings**.

Choose the correct setting for your application, the actual setting is displayed.

Notes:

- “Basic range” displays the total range of the pyrometer automatically and can not be changed. If the sub range is changed the new values must be confirmed with “OK”.
- Under “Material” you have the possibility to store the names of different measuring objects with their emissivity values and to recall them from the list.
- Choose whether the temperature should be displayed in °C (Celsius) or °F (Fahrenheit).
- A click on the laser targeting light icon (★) turns the laser targeting light on or off at this point. After approx. two minutes the laser targeting light is switched off automatically.



The open / save button enable to store and recall own pyrometer configurations.



„1 meas.“ shows the current measuring temperature in the pyrometer parameters window for approx. 1 second.



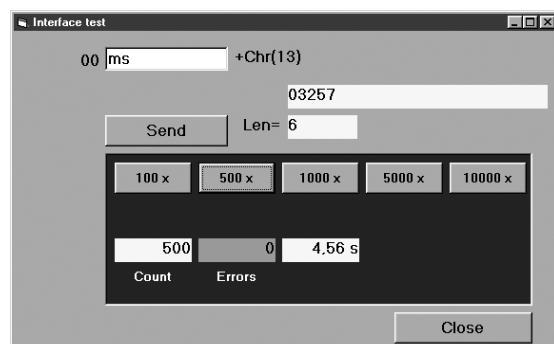
A click on the “Test” icon opens a window that allows the direct communication with the pyrometer via the interface commands (see section **15, Data format UPP®**).

After entering an interface command (00 is the adjusted address ex works, “ms” is the command “reading temperature value”) and a click on “Send” the following window is opened:

This window already shows the answer of the pyrometer in ${}^1/_{10} \text{°}$. The actual temperature reading is 325.7°C.

“Len” indicates the length of the answered data string, incl. Carriage Return (Chr(13)).

In the lower part of the window the connection with the preset baud rate can be checked. Here the command was send 500 times with 19200 baud. It has taken 4.56 seconds without transmission errors.

**Test**

Note: If the pyrometer parameters window displayed, changing of settings on the pyrometer is blocked.

11.7 Measurement (color bar)



This window displays:

- current temperature, graphically as color bar and numerically
- temperature range or adjusted sub range
- file size and quantity of the measured values of the current measurement
- emissivity ϵ
- the internal temperature of the instrument (T_{int})
- minimum (T_{min}) and maximum values (T_{max})
- temperature of the limit contacts

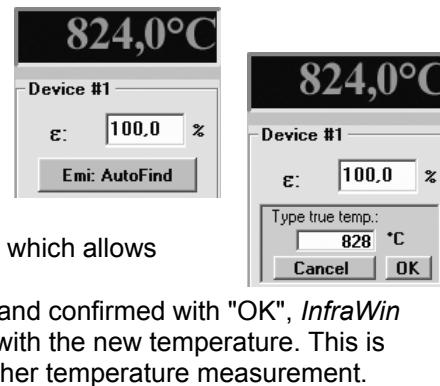
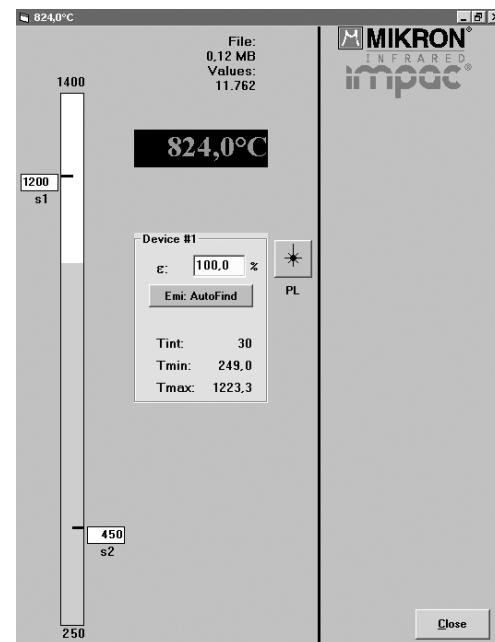
The color bar display shows the span of the temperature range or the adjusted sub-range. Entering temperature values in the white fields on the left and right side of the color bar, limits for the color change of the color bar can be set. These limits can also be changed by moving the small bar with the PC mouse. The color bar displays temperatures within the two limits in green color, outside the limits in red color. Changing these values also changes the values for the limit contacts S1 and S2 (see **5.1 Pin assignment for the connector on the back of the pyrometer**).

The targeting light (★) can be switched on or off at this point.

In addition, there is an input field ϵ for the emissivity in the window. If the emissivity is changed, the temperature change connected with this can be read off directly.

If the true temperature of the measured object is known, you can calculate the emissivity of the measured object using the "Emi: AutoFind" function:

- A measured temperature is displayed with the current set emissivity (in this example 100%) (here: 824°C).
- If you press „Emi: Autofind“ a window will open which allows you to enter the "true" temperature.
- Once the temperature entry has been entered and confirmed with "OK", *InfraWin* will then calculate the emissivity which occurs with the new temperature. This is displayed immediately and can be used for further temperature measurement.



11.8 Measurement (online trend)

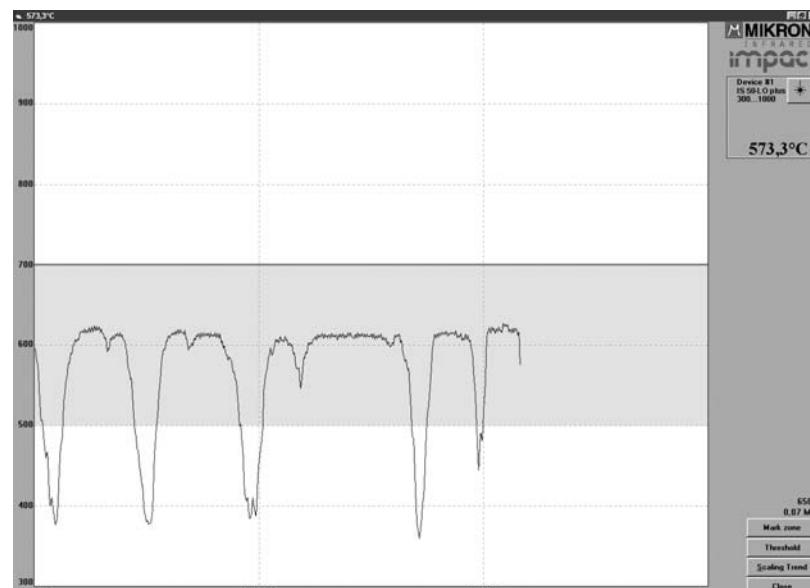


This window displays:

- temperature as graphical diagram
- current temperature
- quantity of the measured values and file size of the current measurement

The example shows a sample reading over the period of approx. 10 seconds with a temperature range between 300 and 1000°C. The final temperature (at the end of the reading) is 573.3°C.

Also the targeting light (★) can be switched on or off at this point.



- With "Mark zone" a temperature range can color marked for easier recognition.
- Setting a temperature under "Threshold" prevents the recording of values above or below this temperature to keep the file size small.
- With "Scaling trend" the view of the temperature range can be limited.



Note: The measuring values of "measurement color bar" or "measurement online trend" are automatically saved as "*standard.i12*". Should you need to edit the data later, you need to save the file as another .i12-file because old values are over-written when a new measurement is taken.

Files from older program versions (.i10-files) can be opened and saved as .i12.

11.9 Listing (analyzing)



For analyzing the measured values in this field all measured data appears in a numeric list.

The date beside the time gives more exactly values to see what happened on time units smaller 1 s. The value specifies the time in seconds after midnight (0:00 h). The amount of data depends on the frequency that readings were taken (settings at **11.12 Time interval between two measurements**). As the amount of data increases, so does the amount of storage space required to save it. In order to save room, all .i12 data files are stored by a binary code.

MIKRON / IMPAC Standard.i12					
Device #1					
Count :	10038	RD =	00	t90 =	min.
Start :	05.03.2004 12:36:08	Min:	374,0 °C	tCL =	OFF
Stop :	05.03.2004 12:37:09	Max:	554,7 °C		
No.	Date	Time	Seconds after 0:00	Temp.	Rni
1	05.03.2004	12:36:08	45368,169	438,2 °C	1,000
2	05.03.2004	12:36:08	45368,176	435,6 °C	1,000
3	05.03.2004	12:36:08	45368,182	435,0 °C	1,000
4	05.03.2004	12:36:08	45368,188	437,5 °C	1,000
5	05.03.2004	12:36:08	45368,193	434,4 °C	1,000
6	05.03.2004	12:36:08	45368,199	438,2 °C	1,000
7	05.03.2004	12:36:08	45368,205	436,1 °C	1,000
8	05.03.2004	12:36:08	45368,211	439,3 °C	1,000
9	05.03.2004	12:36:08	45368,217	440,1 °C	1,000
10	05.03.2004	12:36:08	45368,231	443,4 °C	1,000
11	05.03.2004	12:36:08	45368,237	443,3 °C	1,000
12	05.03.2004	12:36:08	45368,243	442,1 °C	1,000
13	05.03.2004	12:36:08	45368,249	445,7 °C	1,000
14	05.03.2004	12:36:08	45368,255	442,1 °C	1,000
15	05.03.2004	12:36:08	45368,261	444,3 °C	1,000
16	05.03.2004	12:36:08	45368,267	442,9 °C	1,000
17	05.03.2004	12:36:08	45368,273	441,1 °C	1,000
18	05.03.2004	12:36:08	45368,279	443,6 °C	1,000

OK



11.10 Trend output (analyzing)



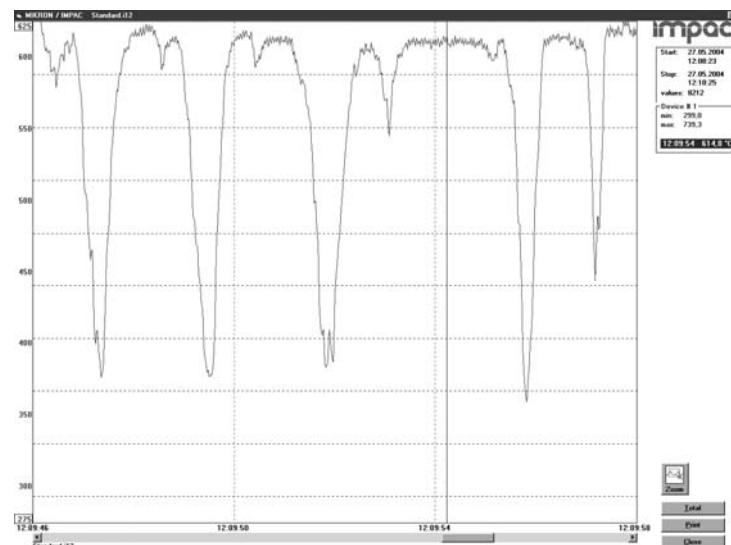
The graph's curve depicts the temperature change over time within the specified temperature range.

Additionally, other information appears in this window; such as recorded time (x-axis) and temperature in degrees (y-axis) as well as the time and temperature at the vertical cursor line which can be dragged with the mouse.

Selecting the **Trend output** initially causes all the saved data to be displayed.

If the data exceeds an amount that can be represented reasonably, you may "Zoom" in on a partial segment using the mouse (such as the segment represented in the example).

Under "Total" you can return to the visualization of the entire curve.



Note: The last reading is saved in the *standard.i12* file and automatically appears in this form upon opening **Listing** or **Trend output**.

If **file open** was loaded using another file, the previous file will be overwritten and replaced by the *standard.i12* file.

11.11 Output .TXT file (analyzing)

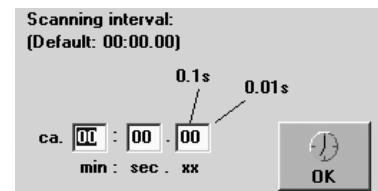


The same file as under „Output listing“ may be converted into a text file and can be easily opened, for example with EXCEL. With the standard import settings EXCEL automatically formats the columns accordingly (tabulator as separators).

11.12 PC sampling rate (time interval between two measurements)



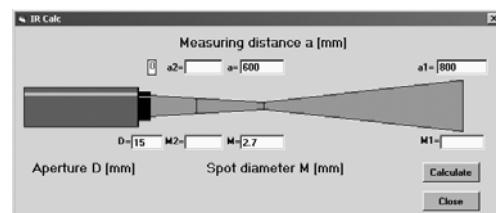
This function sets a time interval. After each interval one measured value is stored on the PC. The bigger the time interval the smaller will be the stored file. This function is mainly used for long term measurements.



11.13 Spot size calculator



After entering the aperture and the main spot size, the input of interim values calculates spot sizes in different measuring distances of the fixed optics.



12 Transport, packaging, storage

The instrument can be damaged or destroyed if shipped incorrectly. To transport or store the instrument, please use the original box or a box padded with sufficient shock-absorbing material. For storage in humid areas or shipment overseas, the device should be placed in welded foil (ideally along with silica gel) to protect it from humidity.

The pyrometer is designed for a storage temperature of -20 ... 70°C with non-condensing conditions. Other kind of storage can damage or malfunction the pyrometer.

13 Maintenance

13.1 Safety

Attention during pyrometer services:

Should the pyrometer be integrated in a running machine process the machine should be switched off and secured against restart before servicing the pyrometer.

13.2 Service

The pyrometer does not have any parts which require regular service, only the lens has to be kept clean. The lens can be cleaned with a soft cloth in combination with alcohol (do not use acid solutions or dilution).

13.3 Changing of optics or fibre

The pyrometers are equipped ex works with a small or a large optical head. The optical heads can be changed against each other. If changing the fibre or the optical head a recalibration of the pyrometer should be done. Replacement can be necessary if the lens is scratched or the pyrometer will be used for other measuring distances.

14 Trouble shooting

Before sending the pyrometer for repair, try to find the error and to solve the problem with the help of the following list.

Temperature indication too low

- Incorrect alignment of the pyrometer to the object
⇒ New correct alignment to achieve the max. temperature signal (see 7)
- Measuring object smaller than spot size
⇒ check measuring distance, smallest spot size is at nominal measuring distance (see 7)
- Measuring object is not always in the measuring spot of the pyrometer
⇒ Use max. value storage (see 10.3).
- Emissivity set too high
⇒ Set lower correct emissivity corresponding to the material (see 10.1)
- Lens contaminated
⇒ Clean lens carefully (see 13.2)

Temperature indication too high

- Emissivity set too low
⇒ Set lower correct emissivity corresponding to the material (see 10.1)
- The temperature of fibre and optical head is not at least 30°C lower than the measuring temperature.
⇒ Use cooling jacket with air or water cooling (see 6.4)
- The measurement is influenced by reflections of hot machine parts
⇒ Use mechanical construction to avoid the influence of the interfering radiation

Measuring errors

- Indicated temperature is decreasing during the use of the pyrometer, contamination of the lens
⇒ Clean lens. Recommendation: use of air purge (see 13.2, 6.4)
- Indicated temperature is decreasing during the use of the pyrometer, although the air purge unit is used. Probably compressed air is not clean or air failed
⇒ Clean the lens and use clean, dry and oil free compressed air
- Air contamination in the sighting path between pyrometer and object
⇒ Change position of the pyrometer with a clean sighting path (if necessary use a ratio pyrometer)
- HF-interferences
⇒ Correct the connection of the cable shield (see 5)
- Instrument overheated
⇒ Use cooling jacket with air or water cooling (see 6.4)
- Temperature Indication is fluctuating, probably caused by changing emissivity
⇒ Wrong pyrometer type, use of ratio pyrometer recommended

Laser targeting light

- Laser targeting light fails
⇒ Instruments max. temperature is exceeded. Use cooling jacket (see 6.4)



Note: The wavelength band of the IGA 50-LO *plus* reacts at low measuring temperatures to incandescent lamps or very bright daylight (not valid for fluorescent tube). For a correct measurement strong external light to the measured object should be avoided.

15 Data format UPP® (Universal Pyrometer Protocol)

Via interface and a suitable communication software or via "Test" function of the *InfraWin* software (see **11.6 Basic settings → Test**) commands can be exchanged directly with the pyrometer.

The data exchange occurs in ASCII format with the following transmission parameters:

The data format is: 8 data bits, 1 stop bit, even parity (8,1,e)

The device responds to the entry of a command with: output (e.g. the measuring value) + CR (Carriage Return, ASCII 13), to pure entry commands with "ok" + CR.

Every command starts with the 2-digit device address AA (e.g. "00"). This is followed by 2 small command letters (e.g. "em" for level of emissivity ε), finished with CR

This is followed, if necessary for that command, by the ASCII parameter "X". If this parameter "X" is omitted, then the device resets with the current parameter.

A „?“ after the small command letters answers with the respective settings (only at setting commands, not at enquiry commands).

Example: Entry: "00em" + <CR>

The emissivity setting (ε) of the device with the address 00 is returned

Answer: "0970" + <CR> means Emissivity = 0.97 or 97.0%

Description	Command	Parameters
Reading temperature value:	AAms	Output: XXXXX (decimal, in °C) last digit is the decimal place (88880 = Temperature overflow)
Reading temperature value repeated:	AAmsXXX	XXX = 000...999 (XXX = number of measuring values)
Emissivity:	AAemXXXX	XXXX = (0010 ... 1000%) (decimal)
Exposure time t_{90} :	AAezX	X = 0 ... 6 (decimal) 0 = intrinsic time constant of the device 1 = 0.01 s 3 = 0.25 s 5 = 3.00 s 2 = 0.05 s 4 = 1.00 s 6 = 10.00 s
Clear time maximum value storage:	AAlzX	X = 0 ... 8 (dec.) 0 = Maximum value storage off 1 = 0.01 s 4 = 1.00 s 7 = external deletion 2 = 0.05 s 5 = 5.00 s 8 = automatically deletion 3 = 0.25 s 6 = 25.00 s 9 = hold
External clearing:	AAlx	Simulation of an external deletion contact
Analog output:	AAasX	X = 0...10 = 0...20 mA 1 = 4...20 mA
Reading basic temperature range:	AAmb	Output: XXXXXXXY (hex 8-digit, °C) XXXX = beginning of temperature range YYYY = end of temperature range
Reading temperature sub range:	AAme	Output: XXXXXXXY (hex 8-digit, °C) XXXX = beginning of temperature range YYYY = end of temperature range
Setting of temperature sub range:	AAm1XXXXXXXX	XXXX (hex 4-digit) beginning of temp. range (°C) YYYY (hex 4-digit) end of temp. range (°C)
Address:	AAgaXX	XX = (00 ... 97) 00 ... 97 = regular device addresses 99 = Global address with response 98 = Global address without response (only setting commands!)
Baud rate:	AAbrX	X = 1...6 or 8 (decimal) 1 = 2400 Baud 4 = 19200 Baud (7 7 is not allowed) 2 = 4800 Baud 5 = 38400 Baud 8 = 115200 Baud 3 = 9600 Baud 6 = 57600 Baud
Changing °C / °F	AAfhX	Output: X = 0: display in °C; X = 1: display in °F
Wait time:	AAtwXX	XX = 00 ... 99 (decimal)
Internal temperature:	AAgt	Output: XX (decimal 00 ... 98, in °C) XXX (decimal 032 ... 208°F)
Max. internal temperature:	AAtm	Output: XX (decimal 00 ... 98, in °C) XXX (decimal 032 ... 208°F)
Error status:	AAfs	Output 1 byte hex (00 = no error) Bit 0 = 1: Measurement unit doesn't work Bit 1 = 1: Internal temperature measurement doesn't work
Laser targeting light:	AAlaX	X = 0 switch off laser; X = 1 switch on laser
Reading interface:	AAin	Output: 1 or 2 (1 = RS232, 2 = RS485)

Reading parameters:	AApa	Output decimal 11-digit: Digit 1 und 2 (10...99 or 00): Emissivity Digit 3 (0 ... 6): Exposure time Digit 4 (0 ... 8): Clear time max. storage Digit 5 (0 ... 1): Analog output Digit 6 and 7: (00 ... 98): Temperature Digit 8 and 9 (00 ... 97): Address Digit 10 (0 ... 6 or 8): Baud rate Digit 11 (0): always 0
Device type:	AAna	Output: "IS 50-LO plus" or "IGA 50-LO plus" (16 ASCII-characters)
Serial number:	AAsn	Output: XXXX (hex 4-digit)
Device type / software version:	AAve	Output: XXYYZZ (6-digit decimal) XX = 61 (IS 50-LO plus and IGA 50-LO plus) YY = Month of software version ZZ = Year of software version
Software version in detail:	AAvs	tt.mm.yy XX.YY tt = day; mm = month; yy = year; XX.YY = software version
Ref. number:	AAbn	Output: XXXXXX (hex 6-digit)

Note: the letter "l" means the lower case letter of "L".

Additional instruction for the RS 485 interface:

Requirements to the master system during half-duplex operation:

1. After an inquiry, the bus should be switched into a transmission time of 3 bits (some older interfaces are not fast enough for this).
2. The pyrometer's response will follow after 3 ms at latest.
3. If there is no response, there is a parity or syntax error and the inquiry has to be repeated.

16 Reference numbers

16.1 Reference numbers instruments

3 882 500	IS 50-LO plus,	550...1400°C	(MB 14)
3 882 520	IS 50-LO plus,	600...1600°C	(MB 16)
3 882 540	IS 50-LO plus,	650...1800°C	(MB 18)
3 882 560	IS 50-LO plus,	750...2500°C	(MB 25)
3 882 580	IS 50-LO plus,	900...3300°C	(MB 33)
3 882 600	IS 50-LO plus,	550...1800°C	(MB 18L)
3 882 690	IS 50/67-LO plus,	1100...3500°C	(MB 35)
3 882 640	IS 50-Si-LO plus,	500 ... 1600°C	(MB 16)
3 882 660	IS 50-Si-LO plus,	400 ... 1300°C	(MB 13)
3 882 840	IS 50-AI-LO plus,	400 ... 1000°C	(MB 10)
3 882 700	IGA 50-LO plus,	300...1300°C	(MB 13)
3 882 720	IGA 50-LO plus,	350...1800°C	(MB 18)
3 882 740	IGA 50-LO plus,	450...2500°C	(MB 25)
3 882 760	IGA 50-LO plus,	250...1350°C	(MB 13,5L)
3 882 780	IGA 50-LO plus,	300...2000°C	(MB 20L)
3 882 800	IGA 50-LO plus,	350...2500°C	(MB 25L)

Scope of delivery:

Converter, mono fibre 2.5 m, one selectable optical head, works certificate, *InfraWin* operating and analizing software, user manual.

Ordering note:

When ordering please select one optical head (see section 7, **Optical head**).

A connection cable is not included with the instrument and has to be ordered separately.

16.2 Reference numbers accessories

Replacement optical head type I:

- 3 873 320 measuring distance 120 mm
- 3 873 340 measuring distance 260 mm
- 3 873 350 measuring distance 700 mm

Replacement optical head type II:

- 3 873 420 measuring distance 87 mm
- 3 873 440 measuring distance 200 mm
- 3 873 460 measuring distance 600 mm
- 3 873 470 measuring distance 4500 mm

Replacement optical head type II, focusable:

- 3 838 210 measuring distance 88 ... 110 mm
- 3 838 220 measuring distance 95 ... 129 mm
- 3 838 230 measuring distance 105 ... 161 mm
- 3 838 240 measuring distance 200 ... 346 mm
- 3 838 250 measuring distance 247 ... 606 mm
- 3 838 260 measuring distance 340 ... 4500 mm

- 3 820 330 connection cable, length 5 m, straight connector
- 3 820 500 connection cable, length 10 m, straight connector
- 3 820 510 connection cable, length 15 m, straight connector
- 3 820 810 connection cable, length 20 m, straight connector
- 3 820 820 connection cable, length 25 m, straight connector
- 3 820 520 connection cable, length 30 m, straight connector
- 3 836 400 fibre, 5 m
- 3 836 410 fibre, 7.5 m
- 3 836 420 fibre, 10 m
- 3 836 430 fibre, 15 m
- 3 836 440 fibre, 30 m
- 3 834 370 mounting angle for optical head I (fixed)
- 3 834 380 mounting angle for optical head I (adjustable)
- 3 834 390 ball and socket mounting for optical head I or II
- 3 834 230 adjustable mounting support for optical head II
- 3 835 170 air purge for optical head I
- 3 835 180 air purge for optical head II
- 3 835 240 90° mirror for optical head II
- 3 852 540 power supply NG 0D for DIN rail mounting; 85 ... 265 V AC ⇒ 24 V DC, 600 mA
- 3 852 550 power supply NG 2D, as NG 0D: additionally with 2 limit switches
- 3 890 640 LED digital display DA 4000-N
- 3 890 650 LED digital display DA 4000: with 2 limit switches
- 3 890 560 LED digital display DA 6000-N: with possibility for pyrometer parameter settings for digital IMPAC-pyrometers; RS232 interface
- 3 890 520 LED digital display DA 6000; DA 6000-N additional with 2 limit switches and analog input and output
- 3 826 500 HT 6000, portable battery driven indicator and instrument for pyrometer parameter setting

Index

A

Accessories	36
Address.....	41
Ambient temperature	36
Analog output.....	41
Analyzing devices, additional	34
Appropriate use	32

B

Basic settings.....	43
Baud rate	41
Bending radius, minimum	35

C

Changing of optics or fibre.....	46
Clear time t_{clear}	40
Color bar	44
Color mark	35
Connection cable	32, 49
Converter	34, 35

D

Dimensions	31
------------------	----

E

Electrical Installation	33
Electromagnetic requirements	33
Emi: Autofind	44
Emissivity ε	39
Error Status.....	42
Exposure time t_{90}	40

F

Factory settings	39
Fibre.....	35

H

Hold function.....	33
--------------------	----

I

I12	45
InfraWin	42
Installation, electrical	33
Instrument settings	38
Interface	34
Interface commands	43
Interface settings	42
Internal temperature	41

L

Laser targeting light	32, 37
Listing (analyzing).....	45

M

Maintenance	46
Maximum value storage	33
Measurement (online trend).....	44
Measurement color bar.....	44
Measuring distance.....	37

O

Online trend measurement	44
Optical head.....	37

P

Parameter descriptions / settings	39
PC sampling rate	46
Pin assignment of the male socket	33
Pyrometer parameters	43

R

Reference numbers	49
-------------------------	----

S

Scope of delivery	32
Serial number.....	36
Settings at the instrument.....	38
Shield	33
Software	42
Spot size calculator.....	46
Subrange	41
Switch contact.....	33

T

Technical data.....	30
Temperature display	41
Temperature range	44
Test	43
Transport, packaging, storage	46
Trend output (analyzing).....	45
Trouble shooting	47
TXT file.....	46

U

UPP® Data format.....	48
-----------------------	----

W

Wait time	41
Warning signs	32

IMPAC Infrared GmbH
Temperaturmessgeräte

Kleyerstr. 90
D-60326 Frankfurt/Main

Tel.: +49 (0)69 973 73-0
Fax: +49 (0)69 973 73-167
Internet: www.impacinfrared.com
E-Mail: info@impacinfrared.com

3 857 047