

INFRAROT STRAHLUNGSPYROMETER CT13

Bedienungsanleitung

95582967
09/07/09d



Messen Prüfen Automatisieren www.mts.ch

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage,
Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet,
soweit nicht ausdrücklich zugestanden.
Zu widerhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.
Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der
Patenterteilung oder GM-Eintragung.
(c) HEITRONICS Infrarot Messtechnik GmbH

HEITRONICS

Infrarot Messtechnik GmbH
Kreuzberger Ring 40
D-65205 Wiesbaden
Tel.: +49 (0)611 97393-0
Fax: +49 (0)611 97393-26
E-Mail: Info@HEITRONICS.com
Internet: www.HEITRONICS.com

*** SICHERHEITSHINWEISE ***

Bitte beachten Sie die Angaben in Kapitel *TECHNISCHE DATEN*, insbesondere die Anschluss- und Betriebsbedingungen, sowie die in Kapitel *INBETRIEBNAHME* beschriebenen Anschlussbedingungen und Konfigurationen.

ACHTUNG

**Bei Falschanschluss kann das
Gerät zerstört werden.**

Das Strahlungspyrometer ist ein optisches Messgerät. Verschmutzungen der Objektive führen zu Messfehlern. Beachten Sie deshalb die Hinweise in Kapitel *WARTUNG UND KALIBRIERUNG*.

Unsere Geräte werden dem Stand der Technik entsprechend gefertigt. Dabei verwenden wir hochwertige Bauelemente. Trotzdem kann es in Ausnahmefällen zu Funktionsfehlern kommen. Ein Geräteausfall kann bewirken, dass ein scheinbar sinnvoller Messwert ausgegeben wird, der jedoch falsch ist. Beachten Sie bitte auch die Hinweise in Kapitel *WARTUNG UND KALIBRIERUNG*.

Die angegebene Schutzart wird nur erreicht, wenn zusätzlich zu den Gerätedichtungen eine Kabelbuchse mit Kabel oder ein Blindeckel auf den Gerätestecker aufgeschraubt wird.

**Laserbetrieb: Komplett montierte Geräte mit eingebautem Laser
erfüllen die Sicherheitsbestimmungen der Klasse 2.**

Bevor Handhabungen am Objektiv vorgenommen werden, ist auf jeden Fall die Spannungsversorgung des Gerätes abzuschalten oder der Verbindungsstecker am Gerät zu lösen, damit gewährleistet ist, dass sich der Laser nicht selbsttätig einschaltet.

ACHTUNG

**Der Laser darf nicht eingeschaltet werden, wenn das
Objektiv des Strahlungspyrometers entfernt ist.**

Der eingebaute Laser kann nur bis zu der maximal zulässigen Umgebungstemperatur des Strahlungspyrometers von 60 °C betrieben werden.

ACHTUNG

**Um eine Zerstörung des Lasers zu verhindern,
wird er bei einer Umgebungstemperatur von
≥ 60 °C abgeschaltet.**



Erklärung über die Konformität DECLARATION OF CONFORMITY

Diese Erklärung gilt für folgende Erzeugnisse:
This declaration is valid for the following products:

Geräteart: Type of instrument:	Infrarot Strahlungspyrometer Infrared Radiation Pyrometer
Typenbezeichnung: Designation of model:	CT13 Serie CT13 Series

Diese Erklärung wird abgegeben durch
This declaration is issued by

HEITRONICS Infrarot Messtechnik GmbH
Kreuzberger Ring 40
65205 Wiesbaden, Germany

Hiermit wird bestätigt, dass die Produkte gemäß den Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG) mit den unten genannten Normen übereinstimmen:

In accordance with the EU-Directive of Electro-magnetic-compatibility (89/336/EWG) the manufacturer declare, that the device described above is conform to the essential requirements of the EU-Directives:

EN 55011 Class B
EN 61326

Wiesbaden, 15. April 2005


HEITRONICS Infrarot Messtechnik GmbH

VORWORT

HEITRONICS-Geräte zeichnen sich durch anwendungsspezifischen Aufbau und unkomplizierte Bedienung aus. Dennoch empfiehlt es sich, diese Bedienungsanleitung zu lesen, bevor das Gerät in Betrieb genommen wird.

Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise.

Die Bedienungsanleitung wendet sich in erster Linie an den Anwender. Sie enthält Informationen, die erforderlich sind, um die Geräte erfolgreich einsetzen zu können.

Falls Sie nach der Lektüre dieser Bedienungsanleitung noch Fragen haben, bitten wir Sie, sich mit unserer Firma in Verbindung zu setzen. Unser Personal ist gerne bereit Sie zu beraten.

INHALT

SICHERHEITSHINWEISE

ERKLÄRUNG ÜBER DIE KONFORMITÄT

VORWORT

INHALTSVERZEICHNIS 0-1

TYPENBLATT 1-1

ALLGEMEINES 2-1

Temperaturmessung mit Strahlungspyrometern 2-1

Strahlungspyrometer für METALLMESSUNG 2-2

Strahlungspyrometer für GLASMESSUNG 2-2

TECHNISCHE DATEN 3-1

Technische Basisdaten 3-1

Technische Information: Schutz- und Kühlgehäuse 3-3

Anschlussbelegung 3-4

Prinzipschaltbild: Digitaleingang/-ausgang 3-5

Temperaturauflösung :

Strahlungspyrometer CT13.2 3-6

Strahlungspyrometer CT13.3i 3-7

Strahlungspyrometer CT13.4 3-8

Strahlungspyrometer CT13.5 3-9

Strahlungspyrometer CT13.7 3-10

Strahlungspyrometer CT13.10 3-11

INBETRIEBNAHME 4-1

Befestigung 4-1

Elektrischer Anschluss 4-1

Betrieb mit serieller Schnittstelle 4-2

Optische Ausrichtung 4-2

Ausrichtung mit Laser 4-2

Installation Kühlmantel WK15 4-3

BEDIENUNG UND APPLIKATION 5-1

Konfiguration 5-1

Applikationshinweise 5-1

Checkroutinen 5-1

Fernsteuerung mit Digitaleingang 5-2

Überwachung der Gerätefunktion während des Betriebes 5-2

Kommunikation über Schnittstelle 5-3

Vorbereitung für den Betrieb mit RS232C-Schnittstelle 5-3

Benutzung der Schnittstelle 5-4

Kommunikationssteuerung 5-4

Hardware Handshake 5-4

Software Handshake 5-4

Kommandos 5-4

Endekennung 5-4

Eingangspuffer 5-4

0-1

Beschreibung der Kommandos.....	5-5
Legende.....	5-5
Befehlsauflistung	5-5
Emissionsgrad	5-5
Umgebungstemperatur	5-5
Speicherfunktionen	5-6
Parameter-Abspeicherung ins EEprom	5-6
Alarm-Konfiguration	5-6
Alarmstatus abfragen.....	5-7
Temperatureinheit.....	5-7
Zeitkonstante	5-7
Konfiguration des Analogausgangs	5-8
Konfiguration Digitaleingangs	5-9
Konfiguration Digitalausgänge	5-9
Wiederholend den gemessenen Temperaturwert senden	5-11
Messwert abfragen	5-11
Software-Version abfragen	5-11
Laser.....	5-12
Kalibrierung.....	5-13
Serielle Schnittstelle	5-13
Bereitschaft.....	5-14
Quittung	5-14
Abfragen der Geräteparameter.....	5-14
Umschaltung zwischen Standard-Emissions-Modus und Reflexions-Transmissions-Modus.....	5-15
Fehlermeldungen.....	5-16
WARTUNG UND KALIBRIERUNG	6-1
Allgemeine Hinweise.....	6-1
Reinigung des Objektivs	6-1
Überprüfung der Anzeigegenauigkeit	6-1
ABBILDUNGEN	8-1
Spektraler Emissionsgrad verschiedener Materialien	8-2
Gesamtemissionsgrad einiger Materialien bei 20 °C im Spektralbereich 8 ... 14 µm	8-2
Spektraler Emissionsgrad ϵ , Transmissionsgrad τ und Reflexionsgrad ρ von Glas.....	8-3
Abmessungen CT13	8-4
Spektrale Empfindlichkeit CT13.10.....	8-5
Messfelddurchmesser.....	8-6ff
TABELLEN.....	
Anschlussbelegung Stecker 12-polig.....	3-4
"Temperaturauflösung"	3-6ff
Überprüfung der Anzeigegenauigkeit "Mindest-Temperaturen"	6-1
GARANTIEBEDINGUNGEN	
SERVICE-ADRESSEN	

1 TYPENBLATT

GERÄTETYP

Basisdaten

Fertigungsnummer

Spektrale Empfindlichkeit

Temperaturbereich

Objektiv.....

Zwischenringe

Detektortyp

Digitale Schnittstelle

Code.....

Konfiguration, allgemein

Kalibrierfaktor.....

Emissionsgrad

Einstellzeit

Konfiguration Analogausgang

Ausgangssignal

Temperaturbereich

Konfiguration serielle Schnittstelle

.....

Optionen

.....

.....

Zubehör

.....

.....

Sonstiges

.....

Hiermit wird bestätigt, dass das oben genannte Infrarot Strahlungspyrometer die in den Spezifikationen angegebenen Daten einhält.

Prüfer:

Wiesbaden,

2 ALLGEMEINES

2.1 Temperaturmessung mit Strahlungspyrometern

Jeder Körper sendet oberhalb des absoluten Temperaturnullpunktes von rund -273 °C oder 0 K eine elektromagnetische Strahlung aus, deren Wellenlänge und Strahldichte von der Temperatur abhängt. Bis ca. 600 °C liegt die Wellenlänge der Strahlung ausschließlich im Infrarotbereich (Wärmestrahlung). Erst bei Temperaturen, die höher liegen, wird auch ein Teil dieser Strahlung im sichtbaren Bereich abgegeben.

Die abgegebene Strahlung (Strahldichte) hängt ebenfalls von der Oberfläche des Körpers ab. Bei einer festen Temperatur wird die maximale Strahldichte von einem "schwarzen Körper" abgegeben. Alle realen Körper haben bei gleicher Temperatur nur einen Teil dieser Strahldichte. Dieser Anteil im Verhältnis zur maximalen Strahldichte ist der Emissionsgrad ϵ . Der Emissionsgrad ist naturgemäß stets kleiner als 1. Er ist abhängig von der Oberflächenbeschaffenheit des Materials, von dem Material selbst und von der Wellenlänge. Ist der Emissionsgrad bekannt, so kann die Temperatur eines Objektes bestimmt werden, indem die von ihm ausgesandte Infrarotstrahlung gemessen wird.

Geräte, mit denen diese Strahlung gemessen wird, nennt man Strahlungspyrometer.

Da die Messung berührungslos erfolgt, kommt es zu keinerlei Verfälschungen des Temperaturmessfeldes durch Wärmeableitung, wie z. B. bei Fühlerthermometern.

Das Strahlungspyrometer ist ein Kompaktmessumformer, der die von dem zu untersuchenden Objekt emittierte Infrarot-Eigenstrahlung empfängt und in ein normiertes Ausgangssignal umwandelt.

Alle optischen und elektronischen Komponenten sind in einem kleinen, soliden Druckgussgehäuse untergebracht, so dass der Einbau des Strahlungspyrometers auch unter beengten Platzverhältnissen möglich ist.

Durch Wahl verschiedener Objektive und Detektoren kann das Messfeld bei gegebenem Messabstand in weiten Grenzen verändert werden.

Für den Einsatz unter erschwerten Umgebungsbedingungen stehen Wasserkühlungen, Freiblasvorrichtungen und vakuumdichte Objektive als Zubehör zur Verfügung.

2.2 Strahlungspyrometer für METALLMESSUNG

Die spektrale Empfindlichkeit der Strahlungspyrometer CT13.2 beträgt 2 ... 2,7 μm . Metalle und Metalloxide haben in diesem Spektralbereich einen relativ hohen Emissionsgrad, deshalb sind die Geräte besonders zur Temperaturmessung an diesen Materialien geeignet. Da im Spektralbereich 2 ... 2,7 μm die Transmission der Atmosphäre gut ist, können Messverfälschungen durch Absorption von Wasserdampf und CO_2 in der Luft vernachlässigt werden.

Das Strahlungspyrometer Typ CT13.2 ist für Temperaturmessung ab 500 °C geeignet.

2.3 Strahlungspyrometer für GLASMESSUNG

Für Temperaturmessungen an und in Glas sind die Gerätetypen CT13.4 und CT13.5 geeignet. Die spektrale Empfindlichkeit beträgt 3,9 μm (CT13.4) bzw. 4,9 ... 5,6 μm (CT13.5). Der Emissionsgrad kommt in diesem Wellenlängenbereich dem eines schwarzen Körpers am nächsten. Durch den gewählten Spektralbereich werden außerdem die störenden Einflüsse der starken Absorptionsbanden von Wasserdampf im Gebiet um 6,2 μm ausgeschaltet.

Die Geräte CT13.4 messen die Temperatur eines Glasvolumens, die Geräte CT13.5 messen die Oberflächentemperatur von Glas jeweils ab 200 °C.

3 TECHNISCHE DATEN

3.1 Technische Basisdaten

Spektrale Empfindlichkeit:	→ <i>TYPENBLATT</i>
Temperaturmessbereich:	→ <i>TYPENBLATT</i>
Temperaturauflösung:	→ Tabellen "Temperaturauflösung" (S. 3-5 ff)
Genauigkeit (bei richtig eingestelltem Emissionsgrad nach einer Einlaufzeit von 15 min):	$\pm 0,8 \text{ °C}$ zuzüglich 0,8 % der Temperaturdifferenz von Messgerätegehäuse zu Messobjekt <i>oder:</i> Wert der Tempertauflösung. Es gilt der jeweils größere Wert.
Langzeitstabilität:	besser 0,1 ‰ der absoluten Messtemperatur in Kelvin/Monat
Verwendetes Objektiv:	→ <i>TYPENBLATT</i>
Messfelddurchmesser (95 %):	Der Messfelddurchmesser ist abhängig vom jeweils verwendeten Objektiv und dem verwendeten Detektor. Bei den Nahobjektiven kann der Abstand, in dem das minimale Messfeld zu finden ist, um $\pm 4 \%$ abweichen.
Messfeldkennzeichnung:	Die Messfeldkennzeichnung kann mit verschiedenen Einrichtungen erfolgen. → <i>OPTISCHE AUSRICHTUNG</i> (Kap. 4.4)
Strahlungsempfänger:	HEITRONICS Pyroelektrischer Detektor
Zulässige Umgebungstemperatur:	- 25 ... + 60 °C Für höhere Temperaturen stehen Kühlmittel zur Verfügung. → Technische Information (siehe unten)
Lagertemperatur:	- 40 ... + 85 °C
Gewicht:	ca. 1,4 kg
Abmessungen:	→ <i>ABBILDUNGEN</i> : Abb. 15

Analogausgang: mögliche Signalausgänge (durch Programmierung änderbar)
0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA

Unterer Temperaturwert (T.low): Anfangstemperaturwert für Analogsignal
Oberer Temperaturwert (T.end): Endtemperaturwert für Analogausgang

Mindesttemperaturdifferenz: abhängig von der Endtemperatur
Es ergeben sich folgende Werte:

Endtemperatur	Mindesttemperaturdifferenz
≤ 150 °C	50 °C
≤ 200 °C	100 °C
≤ 1000 °C	200 °C
> 1000 °C	400 °C

Belastung des Analogausgangs: Stromausgang: Last ≤ 520 Ohm
Auflösung des Analogausgangs: 12 bit

Digitale Schnittstelle V24 (RS232C): 9,6 ... 57,6 Kbps

Einstellzeit (90 %): durch Programmierung änderbar:
0,03; 0,1; 0,3; 1; 3; 10 s

Betriebsspannungen: Gleichspannung / Wechselspannung: 24 V
Leistungsaufnahme ca. 2,5 W

Schutzart: IP68

Schwingungsschutz: nach EN 60068-2-6
Frequenzbereich 10 - 500 Hz
10 - 60 Hz, Amplitude: 0,35 mm
60 - 500 Hz, Beschleunigung: 100 m/s²
Schwingungsfestigkeitsklasse B

Schockprüfung: nach EN 60068-2-27
Impuls 15 g
Schockfestigkeitsklasse B

Anschlusskabel: PG + 12 pol. Kabel
Anschlussbelegung: siehe Seite 3-4

Optionen:
Schalteingang: Potentialfreier Kontakt oder
Spannung 0 ... 24 V + 10 %
(Lowpegel 1V, Highpegel 4V)

Schaltausgänge: 1 (optional 2) x Open-Collector

Laser: → SICHERHEITSHINWEISE

Lasertyp	Schutzklasse	Ausgangsleistung	Wellenlänge	Form	Durchmesser	Max. Umgebungstemperatur
Pilotlaser	2	< 1 mW	650 nm	runder Strahl	Ø 3 mm in 1 m Abstand	60.0 °C

Technische Information

Schutz- und Kühlgehäuse

Die HEITRONICS-Strahlungspyrometer können bis zu einer Umgebungstemperatur von 60 °C/70 °C¹ ohne zusätzliche Kühlmittel betrieben werden. Sind die Umgebungstemperaturen höher, kommt die oben genannte Kühlarmatur zum Einsatz.

Das Schutz- und Kühlgehäuse kann grundsätzlich mit Luft oder Wasser gekühlt werden. Die maximal möglichen Umgebungstemperaturen sind bei Wasserkühlung höher als bei Luftkühlung (→ Einzeldatenblätter).

Wird zu stark gekühlt, d.h. ist die Kühlluft / das Kühlwasser zu kalt, so kann dies zu Kondensatbildung am Schutz- und Kühlgehäuse führen, sobald der Taupunkt unterschritten wird. Um dies zu vermeiden, muss die Kühlluft / das Kühlwasser in Abhängigkeit der Luftfeuchte eine Mindesttemperatur aufweisen.

Untenstehende Tabelle gibt die Mindesttemperatur der Kühlluft / des Kühlwassers in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur und der relativen Feuchte der Umgebungsluft an.

Mindesttemperatur der Kühlluft / des Kühlwassers

Umgebungsluft- temperatur /°C	Relative Luftfeuchte (der Umgebungsluft)							
	2%	4%	10%	20%	30%	50%	70%	
30,0	5,0	5,0	5,0	6,0	11,0	19,0	25,0	°C
40,0	5,0	5,0	5,0	13,0	20,0	28,0	34,0	°C
50,0	5,0	5,0	10,0	21,0	28,0	38,0	45,0	°C
60,0	5,0	5,0	18,0	28,0	38,0	47,0	54,0	°C
70,0	5,0	9,0	24,0	38,0	45,0	57,0	nm	°C
80,0	5,0	15,0	32,0	45,0	55,0	nm	nm	°C
90,0	10,0	21,0	38,0	52,0	nm	nm	nm	°C
>100,0	15,0	27,0	45,0	60,0	nm	nm	nm	°C

Legende: **nm** * Betrieb nicht möglich, da Mindesttemperatur über 60°C liegt

Tabelle: Mindesttemperatur der Kühlmittel

¹ Abhängig vom Gerätetyp

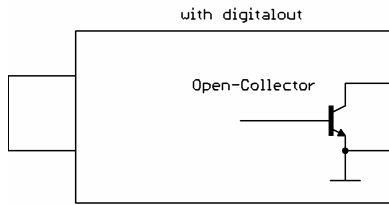
Anschlussbelegung 12-polig

ACHTUNG
Bei Falschanschluss kann das
Gerät zerstört werden.

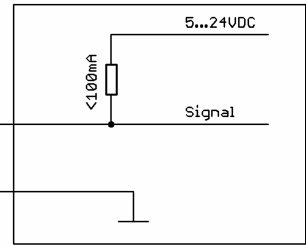
Adern Farbe	Code nach DIN IEC 757	Funktion	RS232 9 pin	RS232 25 pin
rot	RD	CTS	7	4
weiß	WH	- Versorgungsspannung (Gleich- oder Wechsel)		
grün/weiß - alternativ: grau/rosa oder farblos	GNWH	Schalteingang Anm. 1		
	GYPK colorless	Alternativ: Open-Collector Ausgang 2 Anm. 1		
grau	GY	Open-Collector Ausgang 1 Anm. 1		
gelb	YE	+ Analogausgang		
braun/weiß - alternativ: rot/blau oder orange	BNWH RDBU OR	DTR	6	6
rosa	PK	TXD	2	3
violett	VT	RTS	8	5
blau	BU	RXD	3	2
schwarz	BK	- Datenleitung (Com für Digitale Eingänge / Ausgänge)	5	7
braun	BN	+ Versorgungsspannung (Gleich- oder Wechsel)		
grün	GN	- Analogausgang		

Anm. 1: Werksseitige Hardware-Programmierung siehe Typenblatt Seite 1-1
bzw. Technische Daten Seite 3-2

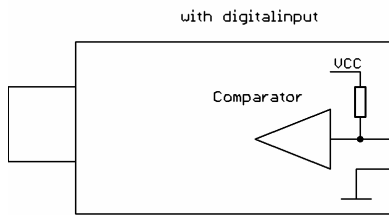
HEITRONICS Infrared Radiation Pyrometer



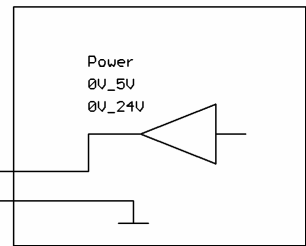
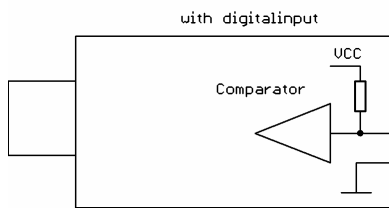
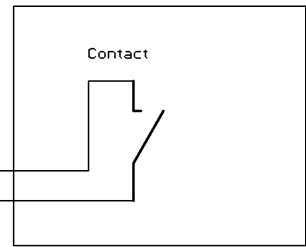
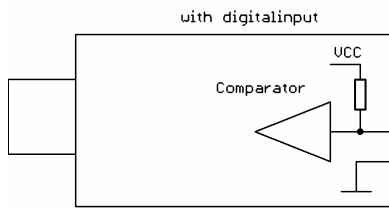
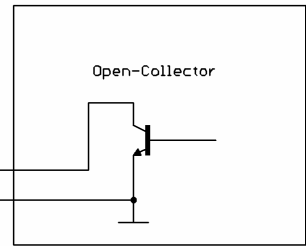
Host / Converter



HEITRONICS Infrared Radiation Pyrometer



Host / Converter



Prinzipschaltbild: Digitalausgang/-eingang

Temperaturauflösung/Temperature resolution CT13.2

Temperaturauflösung (NET) in \pm K (bei Emissionsgrad = 1; $\sigma = 2$)

Temperature resolution (NET) in \pm K (emissivity-setting = 1; $\sigma = 2$)

Strahler- temperatur Radiation temperature	CT13.2	
	Einstellzeit Response time	Detektortyp Detector type
	E	
500 °C	30 ms	0.50
	100 ms	0.30
	300 ms	0.20
	1 s	0.10
	3 s	0.10
	10 s	0.10
700 °C	30 ms	0.40
	100 ms	0.10
	300 ms	0.10
	1 s	0.10
	3 s	0.10
	10 s	0.10
1000 °C	30 ms	0.60
	100 ms	0.20
	300 ms	0.20
	1 s	0.10
	3 s	0.10
	10 s	0.10

Tabelle: Temperaturauflösung Infrarot Strahlungspyrometer CT13.2

Temperaturauflösung/Temperature resolution CT13.3i

Temperaturauflösung (NET) in \pm K (bei Emissionsgrad = 1; $\sigma = 2$)

Temperature resolution (NET) in \pm K (emissivity-setting = 1; $\sigma = 2$)

Strahler- temperatur Radiation temperature	CT13.3i	
	Einstellzeit Response time	Detektortyp Detector type
		E
100 °C	30 ms	17.00
	100 ms	8.80
	300 ms	4.80
	1 s	2.80
	3 s	1.70
	10 s	0.90
200 °C	30 ms	2.70
	100 ms	1.40
	300 ms	0.80
	1 s	0.50
	3 s	0.30
	10 s	0.10
300 °C	30 ms	0.80
	100 ms	0.40
	300 ms	0.20
	1 s	0.10
	3 s	0.10
	10 s	0.10

Tabelle: Temperaturauflösung Infrarot Strahlungspyrometer CT13.3i

Temperaturauflösung/Temperature resolution CT13.4

Temperaturauflösung (NET) in \pm K (bei Emissionsgrad = 1; $\sigma = 2$)

Temperature resolution (NET) in \pm K (emissivity-setting = 1; $\sigma = 2$)

Strahler- temperatur Radiation temperature	CT13.4	
	Einstellzeit Response time	Detektortyp Detector type E
300 °C	30 ms	1.60
	100 ms	0.80
	300 ms	0.50
	1 s	0.30
	3 s	0.20
	10 s	0.10
700 °C	30 ms	0.60
	100 ms	0.30
	300 ms	0.20
	1 s	0.10
	3 s	0.10
	10 s	0.10
1000 °C	30 ms	0.90
	100 ms	0.30
	300 ms	0.30
	1 s	0.20
	3 s	0.10
	10 s	0.10

Tabelle: Temperaturauflösung Infrarot Strahlungspyrometer CT13.4

Temperaturauflösung/Temperature resolution CT13.5

Temperaturauflösung (NET) in \pm K (bei Emissionsgrad = 1; $\sigma = 2$)

Temperature resolution (NET) in \pm K (emissivity-setting = 1; $\sigma = 2$)

Strahler- temperatur Radiation temperature	CT13.5	
	Einstellzeit Response time	Detektortyp Detector type E
300 °C	30 ms	0.90
	100 ms	0.50
	300 ms	0.30
	1 s	0.20
	3 s	0.10
	10 s	0.10
700 °C	30 ms	0.80
	100 ms	0.30
	300 ms	0.30
	1 s	0.20
	3 s	0.10
	10 s	0.10
1000 °C	30 ms	1.20
	100 ms	0.40
	300 ms	0.40
	1 s	0.20
	3 s	0.10
	10 s	0.10

Tabelle: Temperaturauflösung Infrarot Strahlungspyrometer CT13.5

Temperaturauflösung/Temperature resolution CT13.7

Temperaturauflösung (NET) in \pm K (bei Emissionsgrad = 1; $\sigma = 2$)

Temperature resolution (NET) in \pm K (emissivity-setting = 1; $\sigma = 2$)

Strahler- temperatur Radiation temperature	CT13.7	
	Einstellzeit Response time	Detektortyp Detector type E
20 °C	30 ms	14.20
	100 ms	7.30
	300 ms	4.00
	1 s	2.40
	3 s	1.40
	10 s	0.70
100 °C	30 ms	6.00
	100 ms	3.10
	300 ms	1.70
	1 s	1.00
	3 s	0.60
	10 s	0.30
200 °C	30 ms	3.40
	100 ms	1.80
	300 ms	1.00
	1 s	0.60
	3 s	0.30
	10 s	0.20
300 °C	30 ms	2.50
	100 ms	1.30
	300 ms	0.70
	1 s	0.40
	3 s	0.20
	10 s	0.10
400 °C	30 ms	2.10
	100 ms	1.00
	300 ms	0.60
	1 s	0.30
	3 s	0.20
	10 s	0.10

Tabelle: Temperaturauflösung Infrarot Strahlungspyrometer CT13.7

Temperaturauflösung/Temperature resolution CT13.10

Temperaturauflösung (NET) in \pm K (bei Emissionsgrad = 1; $\sigma = 2$)

Temperature resolution (NET) in \pm K (emissivity-setting = 1; $\sigma = 2$)

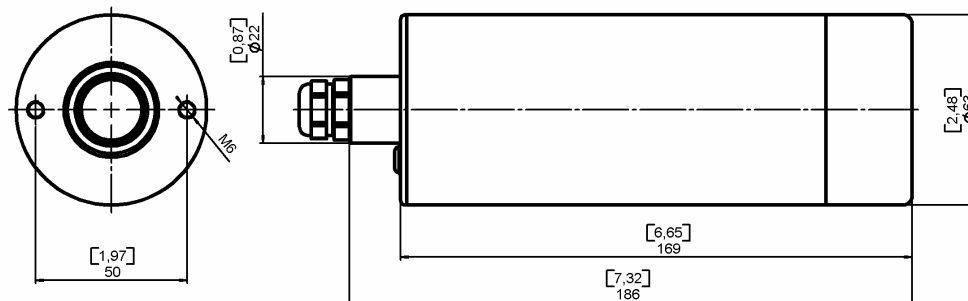
Strahler- temperatur Radiation temperature	CT13.10	
	Einstellzeit Response time	Detektortyp Detector type
	E	
20 °C	30 ms	0.70
	100 ms	0.40
	300 ms	0.20
	1 s	0.10
	3 s	0.10
	10 s	0.10
100 °C	30 ms	0.40
	100 ms	0.20
	300 ms	0.10
	1 s	0.10
	3 s	0.10
	10 s	0.10
300 °C	30 ms	0.50
	100 ms	0.20
	300 ms	0.20
	1 s	0.10
	3 s	0.10
	10 s	0.10
700 °C	30 ms	1.10
	100 ms	0.40
	300 ms	0.40
	1 s	0.20
	3 s	0.10
	10 s	0.10

Tabelle: Temperaturauflösung Infrarot Strahlungspyrometer CT13.10

4 INBETRIEBNAHME

4.1 Befestigung

Das Strahlungspyrometer wird mittels der zwei Gewinde an der Stirnseite befestigt.



4.2 Elektrischer Anschluss

Das Strahlungspyrometer wird mit einem 5 m langem PVC- oder PTFE-Anschlusskabel mit freien Enden geliefert.

Belegung der einzelnen Adern → Tabelle "**Anschlussbelegung**" in Kapitel 3.

ACHTUNG

Bei Falschanschluss kann das
Gerät zerstört werden.

Der Anschluss an Geräte der Serie **MS 35** erfordert ein Anschlusskabel *mit Stecker*.

Das Gerät wird mit einem Anschlusskabel mit PG-Anschluss geliefert (IP68).

4.3 Betrieb mit serieller Schnittstelle

→ Kap. 5.2.3 : Beschreibung der Kommandos

Achtung: Es ist ein 12-poliger Anschluss erforderlich.

4.4 Optische Ausrichtung

Mit dem Strahlungspyrometer CT13 kann in jedem beliebigen Abstand die Temperatur eines Körpers gemessen werden. Bedingung ist, dass der Körper größer ist als der Messfleck des Strahlungspyrometers (→ *ABBILDUNGEN* "Messfelddurchmesser").

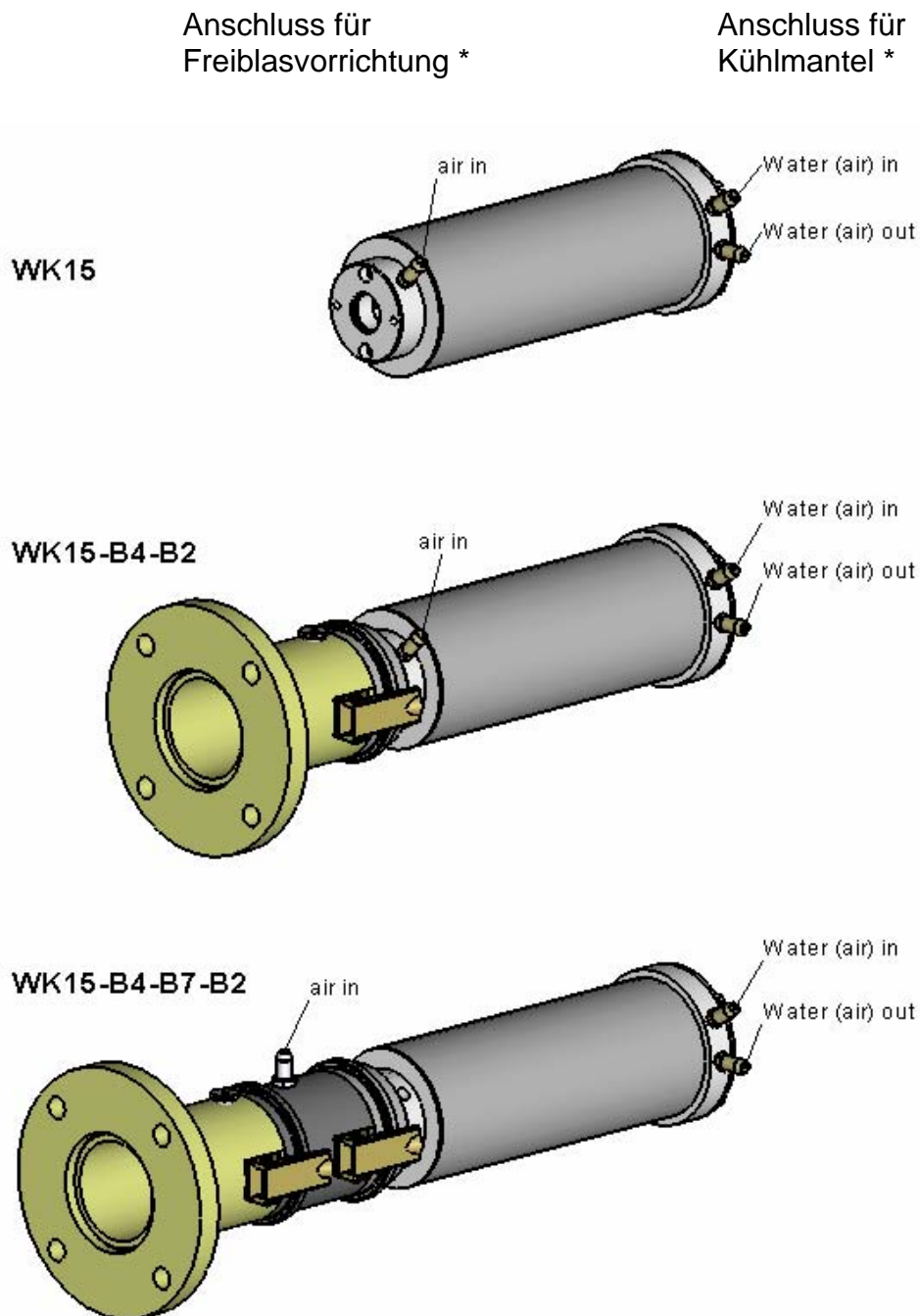
Einige Anwendungen erfordern eine kleine Ortsauflösung (kleiner Messfleck). In den Messfelddiagrammen ist ein Minimum des Durchmessers zu erkennen. Dies wird im Folgenden als "minimales Messfeld" bezeichnet. Zur optischen Ausrichtung auf das Messobjekt stehen eine Reihe von Optionen und Zubehör zur Verfügung.

4.4.1 Ausrichtung mit Laser

Der Laser zeigt die Messfeldmitte an. Er wird über den externen Trigger oder die serielle Schnittstelle ein- und ausgeschaltet.

4.5 Installation Kühlmantel WK15

Installation des Kühlmantels WK15 mit integrierter Freiblasvorrichtung für verschiedene Anwendungen in Verbindung mit den Anbauarmaturen B4-B2 und B4-B7-B2.



* Es ist jeweils nur der für diese Kombination markierte Anschluss zu verwenden!

5 BEDIENUNG UND APPLIKATION

Konfiguration

Die Strahlungspyrometer der Serie CT13 können durch Parametrierung an den Prozess angepasst werden. Die Anpassung wird über die digitale Schnittstelle vorgenommen.

5.1 Applikationshinweise

5.1.1 Checkroutinen

Checkroutinen erkennen Fehler und zeigen diese an.

▶ **Schnittstellenfehler**

Fehler, die bei der Kommunikation über die serielle Schnittstelle entstehen, werden automatisch über diese als Text ausgegeben.

▶ **Messbereichsfehler**

Fehler infolge Bereichsüber- oder -unterschreitung werden auch über den Analogausgang angezeigt.

Wenn die CT13-Schnittstelle auf Temperatúrausgabe programmiert ist, erfolgt anstatt der Temperatúrausgabe eine Fehlermeldung.

Das konfigurierte Signal des Analogausgangs wird bei Overflow auf den Maximalwert (ca. 5 % über Bereichsendwert) geschaltet. Bei Underflow wird es auf den Minimalwert (ca. 5 % unter Bereichsanfangswert bei Spannungsausgang, ca. 0,5 % bei Stromausgang) geschaltet.

Folgende Fehler werden überwacht:

1. Die Messtemperatur liegt außerhalb des Gerätemesstemperaturbereiches.
2. Die interne Temperatur liegt außerhalb des Gerätebereiches.

5.1.2 Fernsteuerung mit Digitaleingang

Falls das Gerät mit der Option 'Digitaleingang' ausgerüstet ist, kann diese zur Fernsteuerung einer der unten beschriebenen programmierbaren Funktionen verwendet werden.

Die Zuordnung wird mit dem Schnittstellenbefehl 'CONFIG...' programmiert.

Die Ansteuerung erfolgt mit einem potentialfreien Kontakt, einem 'Open-Collector' oder einer Spannung (siehe auch Seite 3-2).

Der Eingang ist aktiv (EIN) bei Spannungen von 0 V bis 1 V und inaktiv (AUS) von 4 V bis 24 V bzw. im offenen Zustand.

Programmierbare Funktionen

- **Fernsteuerung des Pilotlasers**
Wenn der Laser mittels Schnittstellenbefehl 'LASER...' freigegeben (ENABLE) ist, kann er über den Digitaleingang geschaltet werden.
Beispiel: 0 V oder Kurzschluss schaltet den Laser ein.
- **Rücksetzen des Messwertspeichers**
Das Gerät aktualisiert ständig einen Maximalwert- und einen Minimalwert-Speicher. Mit dem Digitaleingang können die Speicherwerte auf den aktuellen Messwert rückgesetzt werden. Die Funktion ist vor allem hilfreich, wenn der Analogausgang mit dem Befehl 'OUT...' auf Wiedergabe eines der Messwertspeicher programmiert ist.
Beispiel: 0 V setzt den Maximalwert auf den aktuellen Wert zurück.

5.1.3 Überwachung der Gerätefunktion während des Betriebes

Überwachung des analogen Ausgangssignals

Der Typ des Analogausgangs kann bei Strahlungspyrometern der Serie CT13 gewählt werden. Zur Überwachung des Ausgangssignals empfehlen wir den Typ "4 bis 20 mA". Bei dieser Einstellung liefert eine Messtemperatur im *eingestellten* Temperaturbereich ein Signal zwischen 4 und 20 mA.

Überwachung bei Betrieb mit serieller Schnittstelle

Zur Überwachung des Strahlungspyrometers empfehlen wir, die serielle Schnittstelle in dem Modus "Wiederholend den gemessenen Temperaturwert senden" zu schalten. Solange das Strahlungspyrometer funktioniert, wird der Temperaturwert mit dem festgelegten Zeitabstand gesendet. Bei Bereichsüber- oder -unterschreitung sendet das Strahlungspyrometer eine Fehlermeldung.

5.2 Kommunikation über Schnittstelle

5.2.1 Vorbereitung des Gerätes für den Betrieb mit RS232C-Schnittstelle

Die Schnittstellensignale stehen an dem 12-poligen Kabel des Strahlungspyrometers zur Verfügung.

-----CT13-----	-----Rechner-----
Bezeichnung	Bezeichnung
RXD	TXD
TXD	RXD
RTS	CTS
CTS	RTS (DTR)
DTR	DSR
GND	GND

Die Übertragung wird durch Software- oder Hardwarehandshake (RTS/CTS) gesteuert. Einige RS232-Treiber benutzen für den Handshake DTR statt RTS. In diesem Fall muss CTS des Strahlungspyrometers CT13 mit DTR des Rechners verbunden werden.

Die Parameter müssen im Strahlungspyrometer und im Rechner auf gleiche Werte eingestellt werden.

Wählbare Übertragungsraten:

9.6	kBaud
19.2	kBaud
38.4	kBaud
57.6	kBaud

Mögliche Datenformate:

Anzahl Datenbits:	7 oder 8
Anzahl Stoppbits:	1 oder 2
Parität:	gerade, ungerade oder keine
Handshake:	RTS/CTS, Xon, Xoff oder keiner

Das Strahlungspyrometer kann unabhängig von der Einstellung mit einem Stoppbit empfangen, beim Senden wird die gewählte Anzahl Stoppbits eingefügt.

- 5.2.2 Benutzug der Schnittstelle
- 5.2.2.1 Kommunikationssteuerung
- 5.2.2.1.1 Hardwarehandshake

Datenübertragung von der Auswertung zum Strahlungs-pyrometer CT13

Die Empfangsbereitschaft des Strahlungs-pyrometers wird über die Leitung RTS signalisiert. Dabei gilt die in nachstehender Tabelle aufgeführte Kodierung.

Funktion	RTS-Status
Empfangsbereit	on (high)

Daten, die gesendet werden während der RTS-Status OFF ist, gehen verloren.

Datenübertragung vom Strahlungs-pyrometer CT13 zur Auswertung.

Bevor das Strahlungs-pyrometer eine Nachricht sendet, wird der CTS-Eingang geprüft. Ist der CTS-Status on (high), wird die gesamte Nachricht einschließlich der gewählten Endekennung übertragen.

- 5.2.2.1.2 Softwarehandshake → siehe 5.2.3.2 Befehlsauflistung

Alternativ zum Hardwarehandshake ist auch eine Kommunikationssteuerung mittels Softwarehandshake möglich.

- **Kommandos**

Die einzelnen Befehle werden als Text in ASCII-Zeichen übertragen. Bei Befehlsworten werden nur die ersten drei Buchstaben überprüft, Zahlenwerte werden mit oder ohne Nachkommastelle angenommen, zwischen Vorzeichen und Zahlenwert darf keine Leerstelle eingefügt werden.

Eine Antwort wird nur bei Abfrage (?) gegeben. Wenn ein Befehl nicht lesbar ist, wird eine Fehlermeldung zurückgegeben. Wenn Parameter nicht im zulässigen Wertebereich liegen (z. B. Bereichsende < Bereichsanfang), wird der Befehl nicht ausgeführt und eine Fehlermeldung zurückgegeben.

- **Endekennung** ↵

Das Strahlungs-pyrometer CT13 erkennt die ASCII-Steuerzeichen Wagenrücklauf (OD) und Zeilenvorschub (OA) als Befehlsende.

Das CT13 hängt an seine Rückantwort immer Wagenrücklauf (OD) als Endekennung

- **Eingangspuffer**

Das CT13 besitzt einen Eingangspuffer von 40 Zeichen. Wenn ein längeres Kommando empfangen wird, sendet das CT13 eine Fehlermeldung.

• Alarmstatus abfragen

Abfrage: ALARM↵

Antwort: ALARM xx↵
| L High alarm 1 =Messwert > Alarmschwelle
| High alarm 0 =Messwert < Alarmschwelle
| Low alarm 1 =Messwert < Alarmschwelle
| Low alarm 0 =Messwert > Alarmschwelle

• Temperatureinheit

Abfragen oder Einstellen der Temperatureinheit

Abfrage: UNIT ?↵

Antwort bzw. Setzen: UNIT K↵
UNIT C↵
UNIT F↵

• Zeitkonstante

Abfragen oder Einstellen der Einstellzeit (in s)

Abfrage: RESP ?↵

Antwort bzw. Setzen: RESP 0.03↵
RESP 0.1↵
RESP 0.3↵
RESP 1↵
RESP 3↵
RESP 10↵

• Konfiguration des Analogausgangs

Abfrage der Konfiguration des Analogausgangs
Konfigurieren des Analogausgangs

Abfrage: ANALOG ? ↵

Antwort: ANALOG xxxxx.xx xxxxx.xx U x ↵
Anfangs-
End-Temp
1 = 0 .. 20 mA
2 = 4 .. 20 mA

Setzen: ANALOG xxxxx.xx xxxxx.xx U ↵
bzw. ANALOG xxxxx.xx xxxxx.xx U x ↵

Erweiterte Konfiguration

Der Analogausgang kann proportional zur Temperatur (TEM) oder zur Bestrahlungsstärke (RAD) konfiguriert werden, er kann den Aktuellwert (ACT), den Maximalwert (MAX) oder den Minimalwert (MIN) repräsentieren. Die Abfallrate für Maximal- oder Minimalwert kann von 0 bis 1000.0 K/s eingestellt werden.

Abfrage: OUT ? ↵

Antwort bzw. Setzen: OUT TEM ACT xxxxx.x ↵
| | | Abfallrate
| | oder MAX, MIN
| oder RAD

Mindesttemperaturdifferenz: abhängig von der Endtemperatur
Es ergeben sich folgende Werte:

Endtemperatur	Mindesttemperaturdifferenz
≤ 150 °C	50 °C
≤ 200 °C	100 °C
≤ 1000 °C	200 °C
> 1000 °C	400 °C

• Konfiguration Digitaleingang

Beim Strahlungspyrometer CT13 müssen werkseitig über Löt pads die entsprechenden Leitungen konfiguriert und in der Firmware die richtigen Flags gesetzt sein.

Die Abfallrate der Speicher wird mit dem Kommando „OUT“ programmiert.

Siehe • **Konfiguration des Analogausgangs**

Abfrage: CONFIG DIGIN ? ↵

Antwort

bzw. Setzen: CONFIG DIGIN LASER ↵ Reset Speicher + Digitalausgänge
RESET Reset Speicher
MEMRESET Reset Digitalausgänge
DORESET

• Konfiguration Digitalausgänge

Beim Strahlungspyrometer CT13 müssen werkseitig über Löt pads die entsprechenden Leitungen konfiguriert und in der Firmware die richtigen Flags gesetzt sein.

Setzen der Aktivierungs-Zuordnung:

CONFIG DO1 (DO2) LOAL ↵	<u>aktiv bei</u>
HIAL	Low Alarm
BOAL	High Alarm
OFF	High oder Low Alarm
ON	fest ausgeschaltet (stromlos)
	fest eingeschaltet

Setzen der Logik:

CONFIG DO1 NOI ↵	nichtinverse Logik
INV	inverse Logik

Setzen der Reset-Funktion:

CONFIG DO1 (DO2) HOLD ↵	Reset durch Befehl DOR oder
DIGIN	Digitalausgang
AUTO	wenn wieder in Grenzen
TT.ttt	nach TT.ttt Sekunden
	z.B. 12.345 sec

Abfrage: CONFIG D01 (D02)?↵

Antwort: CONFIG AAA BBBB CCCCC DDD↵
DO1
DO2
LOAL
HIAL
BOAL
OFF
ON
HOLD
DIGIN
AUTO
TT.ttt
NOI
INV

Rücksetzen der Digitalausgänge:

DORESET 1↵ (DOR 1) Reset Digitalausgang 1
DORESET 2↵ (DOR 2) Reset Digitalausgang 2
DORESET↵ (DOR) Reset Digitalausgänge 1 und 2

Dieser Befehl bewirkt stets einen Reset unabhängig davon, welche Einstellung mit dem Befehl "Config D01" vorgenommen wurde.

- **Laser**

Laser ein- oder ausschalten

```
LASER ON↵  
LASER OFF↵
```

- **Laser Konfiguration abfragen**

Abfrage: LASER ?↵

Antwort: LASER ENABLE FLASHING TIMEOUT↵

- **Laser Freigabe**

Setzen: LASER ENABLE↵
 LASER DISABLE↵

- **Laser Beam**

Setzen: LASER FLASHING↵
 LASER CONTINUOUS↵

- **Laser Operation**

Setzen: LASER TIMEOUT↵
 LASER PERMANENT↵

- **Kalibrierung**

Abfrage: CAL ?↵

Setzen: CAL x.xxxx↵ Cal Konstante
 bzw. CAL xxxx.xx U↵ Soll-Temperatur

Die Kalibrierkonstante kann abgefragt bzw. gesetzt werden. Außerdem ist es möglich, einen automatischen Kalibriervorgang auszulösen. Dazu wird das Strahlungspyrometer vor einen Schwarzen Strahler mit bekannter Temperatur gestellt. Danach wird der Befehl CAL mit der Temperatur des Schwarzstrahlers als Parameter gesendet. Nach Ablauf des Kalibriervorgangs meldet das Strahlungspyrometer die ermittelte Kalibrierkonstante oder eine Fehlermeldung zurück.

Antwort: bei Abfrage oder nach Ablauf des Kalibriervorgangs

CAL x.xxxx↵

- **Serielle Schnittstelle:**

Setzen: COM 57 8 1 N↵

_____	Parity	N,E,O
_____	Stop	1,2
_____	Data	8,7
_____	Baud	57,38,19,96

Die Übertragungsparameter der seriellen Schnittstelle werden eingestellt. Die Parameter des Steuerrechners müssen hiernach selbstverständlich angepasst werden. Eine Abfrage der Konfiguration ist nicht vorgesehen, weil die Parameter bekannt sein müssen, um die Antwort lesen zu können.

Befehlserweiterung

Einstellung des Handshake-Betriebs

HARD steht für Hardware-Handshake mit den Leitungen „RTS“ und „CTS“
 XON steht für Software-Handshake mit den Zeichen „XON“ und „XOFF“
 OFF steht für den Betrieb ohne automatischen Handshake. In diesem Fall wird empfohlen, mit der Bereitschafts-Abfrage zu arbeiten.

Setzen: COM OFF↵
 |_____Handshake OFF, XON, HARD

Abfrage: COM ?↵

Antwort: COM 57 8 1 N OFF↵
 |_____Handshake OFF, XON, HARD

• **Bereitschaft**

Die Bereitschaft des Gerätes kann abgefragt werden.

Abfrage: READY↵

Antwort: OK↵ (wenn Gerät bereit zum Empfang, sonst keine Antwort)

• **Quittung**

Wenn Acknowledge „OFF“ konfiguriert wird, antwortet das Gerät nur bei Abfragen oder wenn ein Fehler erkannt wird - andernfalls kommt keine Antwort. Wenn Acknowledge „ON“ konfiguriert wird, antwortet das Pyrometer mit „OK“ für den Fall, dass keine andere Antwort kommt.

Abfrage: ACK ?↵

Antwort bzw. Setzen: ACK ON↵
 ACK OFF↵

• **Abfragen der Geräteparameter**

Abfrage: INFO ?↵

Antwort: INFO CT13.xx DET x SN xxxxxx xxxxx xxxxx U↵

Die Antwort enthält folgende Informationen:

TYP	(CT13 xx)
Detektortyp	(E)
Seriennummer	(SN xxxxx)
Temperaturbereich	(Anfangstemperatur, Endtemperatur, Einheit)

• Umschaltung zwischen Standard-Emissions-Modus und Reflexions-Transmissions-Modus

Abfrage: EMO ?↵

Antwort bzw. Setzen: EMODE EMI↵
EMODE TRANS_REFL↵

Im Reflexions-Transmissions-Modus wird nicht mit dem eingestellten Emissionsgrad ε sondern mit dem Reflexionsgrad ρ und dem Transmissionsgrad τ korrigiert.

Der aktuelle Emissionsgrad berechnet sich $\varepsilon = 1 - \rho - \tau$

• Reflexionsgrad (Wertebereich: 0 bis 0.900)

Abfrage: REFL ?↵

Antwort bzw. Setzen: REFL x.xxx↵

• Transmissionsgrad (Wertebereich: 0 bis 0.900)

Abfrage: TRANS ?↵

Antwort bzw. Setzen: TRANS x.xxx↵

• Reflektierte Umgebungstemperatur

Abfrage: REFL AMB ?↵

Antwort: REFL AMB REF xxxx.xx U↵
REFL AMB MANUAL xxxx.xx U↵

Setzen: REFL AMB REF↵
REFL AMB MANUAL↵
REFL AMB xxxx.xx U↵

• Transmittierte Umgebungstemperatur

Abfrage: TRANS AMB ?↵

Antwort: TRANS AMB REF xxxx.xx U↵
TRANS AMB MANUAL xxxx.xx U↵

Setzen: TRANS AMB REF↵
TRANS AMB MANUAL↵
TRANS AMB xxxx.xx U↵

5.2.4 Fehlermeldungen

Format:

ERROR xx *Text*↓

Auflistung:

ERROR 01 PARITY ERROR	Parity-Fehler bei Übertragung
ERROR 02 FRAME ERROR	Zeichenfehler bei Übertragung
ERROR 03 DATA OVERRUN ERROR	Empfangsfehler
ERROR 04 BUFFER OVERFLOWS	String zu lang
ERROR 05 TIMEOUT	Zeitüberschreitung beim Senden
ERROR 10 BAD COMMAND	Fehler im Befehls-String
ERROR 11 ILLEGAL PARAMETER	Nicht erlaubter Parameter
ERROR 12 PARAMETER OUT OF RANGE	Bereichsüberschreitung
ERROR 13 ILLEGAL VALUES	Parameterpaare passen nicht zusammen, z.B. Anfangswert > Endwert
ERROR 14 CAL OUTSIDE LIMITS	Kalibrierung abgebrochen, Bereich Cal Konstante überschritten
ERROR 17 CAN'T DO IT	Kann nicht ausgeführt werden
ERROR 18 PARAMETER CONFLICT	Kontrovers mit anderen Parametern
ERROR 19 NOT ACTIVATED	Hardware nicht entsprechend konfiguriert
ERROR 20 UNDERFLOW	Messtemperatur liegt außerhalb Gerätebereich
ERROR 21 OVERFLOW	Messtemperatur liegt außerhalb Gerätebereich
ERROR 22 EXTERN UNDERFLOW	Spannung an externem Temperatureingang überschreitet Bereich (0 bis 5)
ERROR 23 EXTERN OVERFLOW	bzw. Externe Messtemperatur liegt außerhalb Gerätetemperatur
ERROR 24 REF UNDER LIMIT	Interne Temperatur zu niedrig
ERROR 25 REF OVER LIMIT	Interne Temperatur zu hoch
ERROR 26 CHAN 1 OVERFLOW	Temperatursignal zu hoch
ERROR 27 CHAN 2 OVERFLOW	Temperatursignal zu hoch
ERROR 28 MODULATOR ERROR	Modulatorgeschwindigkeit falsch

6 WARTUNG UND KALIBRIERUNG

6.1 Allgemeine Hinweise

HEITRONICS Infrarot Strahlungspyrometer sind so konstruiert, dass sie lange Zeit ohne besondere Wartung zuverlässig arbeiten.

Etwa alle drei Monate empfiehlt sich eine Überprüfung der Anzeigegenauigkeit. Messfehler können z. B. durch Verschmutzung der Objektive entstehen. Deshalb sollte zunächst dieses Teil gereinigt werden.

6.2 Reinigung des Objektivs

Hierzu ist ein Reinigungs- und Serviceset erhältlich. Feiner Staub kann mit Hilfe der Druckluftflasche oder mit einem feinen Objektivpinsel von der Linse entfernt werden. Bei größeren Verschmutzungen und fetthaltigen Belägen wird die Linse mit den beigelegten Papiertüchern, den Wattestäbchen und dem Optik-Reiniger gesäubert (ebenso kann Alkohol oder Spiritus verwendet werden).

6.3 Überprüfung der Anzeigegenauigkeit

Mit Hilfe eines Schwarzen Strahlers kann die Anzeigegenauigkeit des Strahlungspyrometers überprüft werden. Diese Überprüfung erfolgt im Kalibrierbereich oder dem Temperaturbereich, der auf dem Typenschild angegeben ist. Es ist zweckmäßig, die Prüfung bei hoher Temperatur vorzunehmen.

Das Strahlungspyrometer wird hierzu vor einen Schwarzen Strahler positioniert, so dass in den Strahler fokussiert wird. Die Temperatur des Schwarzen Strahlers muss ermittelt werden. Wird zur Überprüfung ein Schwarzer Strahler des Typs HEITRONICS SW15 verwendet, so wird dieser auf das Objektiv aufgesetzt. Das Strahlungspyrometer wird an eine geeignete Spannungsversorgung angeschlossen. Etwa 15 Minuten nach dem Anlegen der Versorgungsspannung ist das Strahlungspyrometer kalibrierbereit.

Zur Überprüfung empfehlen wir folgende Mindest-Temperaturen:

Gerätetyp	empfohlene Mindest-Temperatur °C
CT13.2	580 bis 600
CT13.3	280 bis 300
CT13.4	580 bis 600
CT13.5	330 bis 350
CT13.7	130 bis 150
CT13.10	80 bis 100

8 ABBILDUNGEN

- 10a Spektraler Emissionsgrad verschiedener Materialien
- 10b Gesamtemissionsgrad einiger Materialien bei 20 °C im Spektralbereich 8 bis 14 μm
- 14 Spektraler Emissionsgrad, Transmissionsgrad und Reflexionsgrad von Glas
- 15 Infrarot Strahlungspyrometer CT13 - Abmessungen
- 29a Spektrale Empfindlichkeit CT13.10 neu
- 31 Messfelddurchmesser CT13
 - a) CT13.2
 - b) CT13.3i
 - c) CT13.4
 - d) CT13.5
 - e) CT13.7
 - f) CT13.10

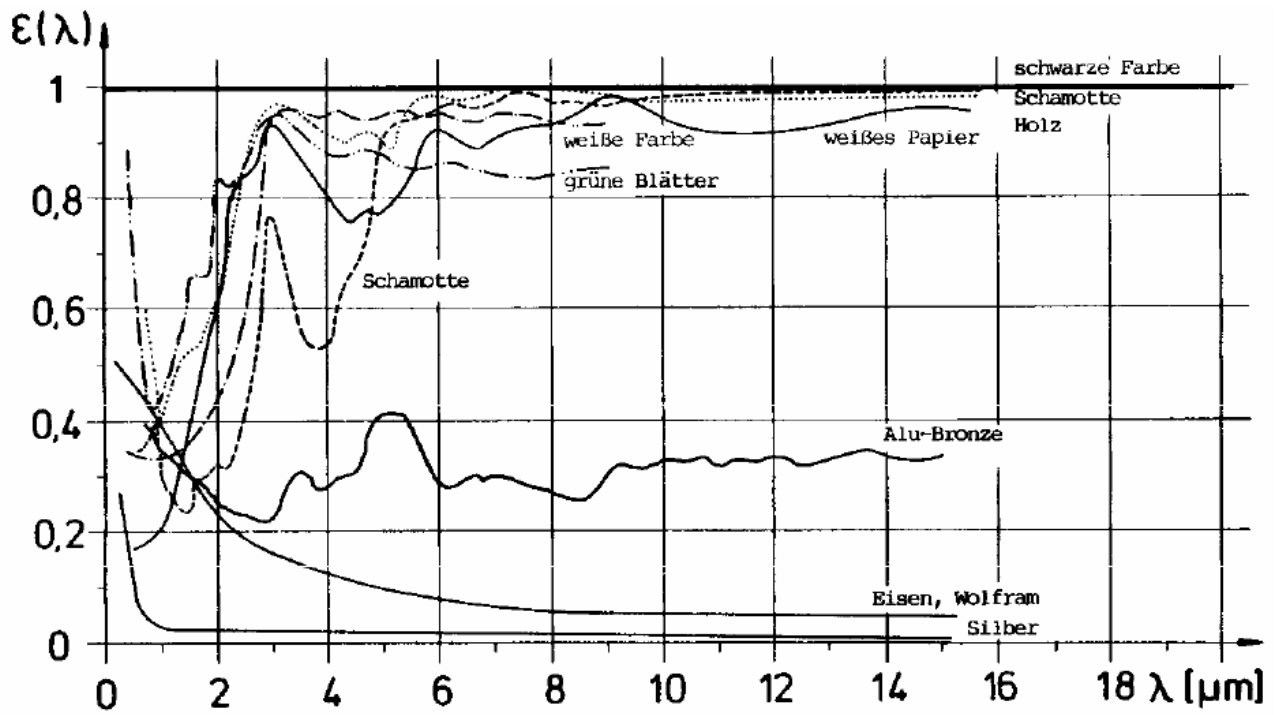


Abb. 10a Spektraler Emissionsgrad verschiedener Materialien

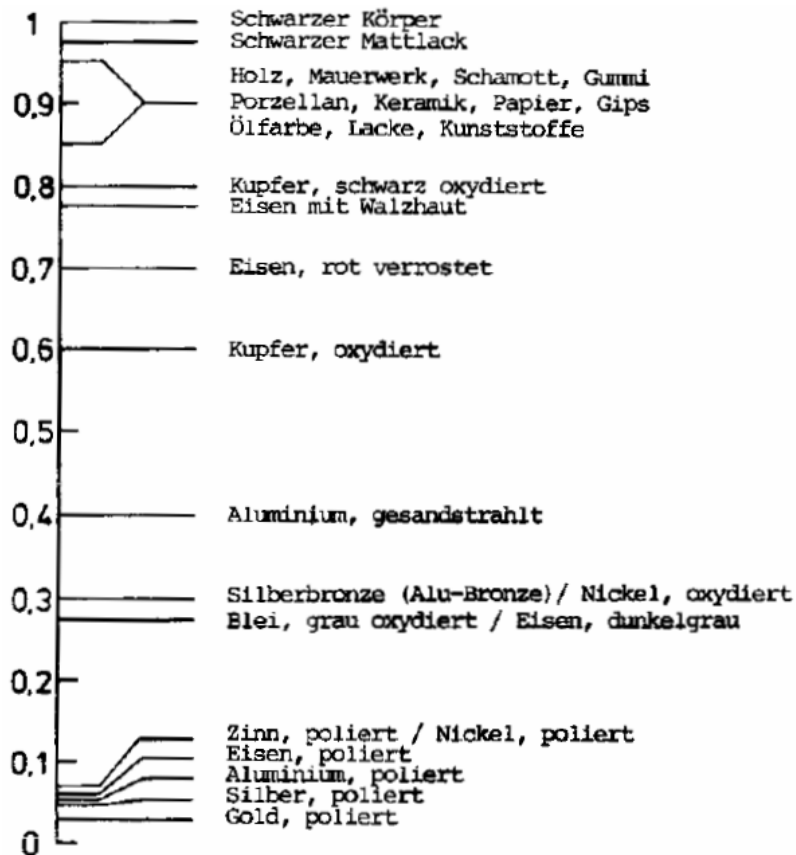


Abb. 10b Gesamtemissionsgrad einiger Materialien bei 20 °C im Spektralbereich 8 ... 14 μm

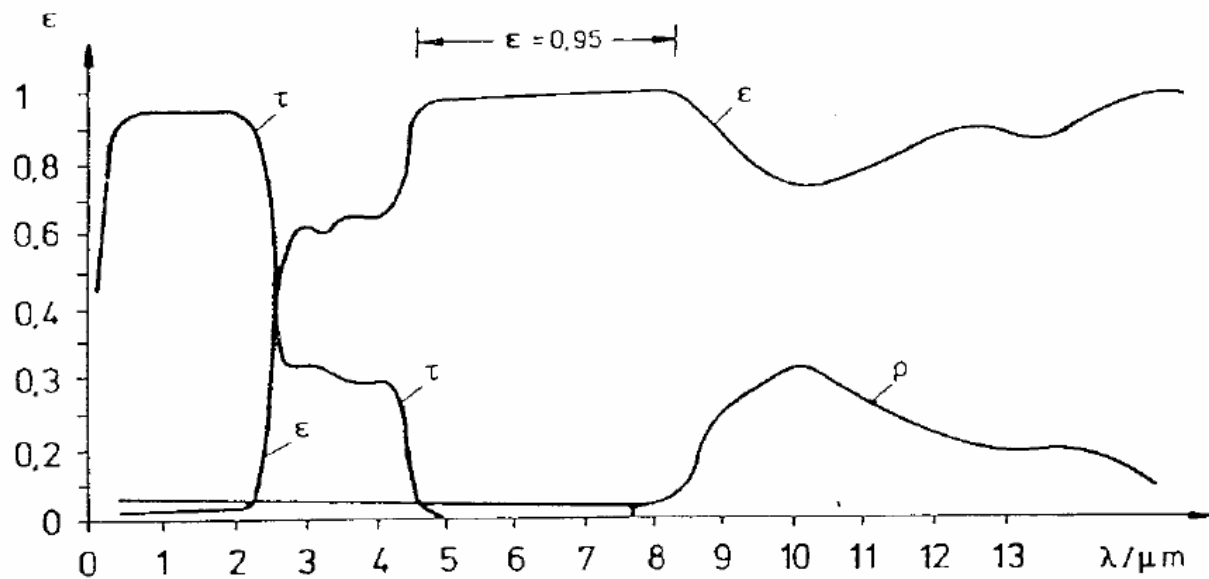


Abb. 14 Spektraler Emissionsgrad ϵ , Transmissionsgrad τ und Reflexionsgrad ρ von Glas

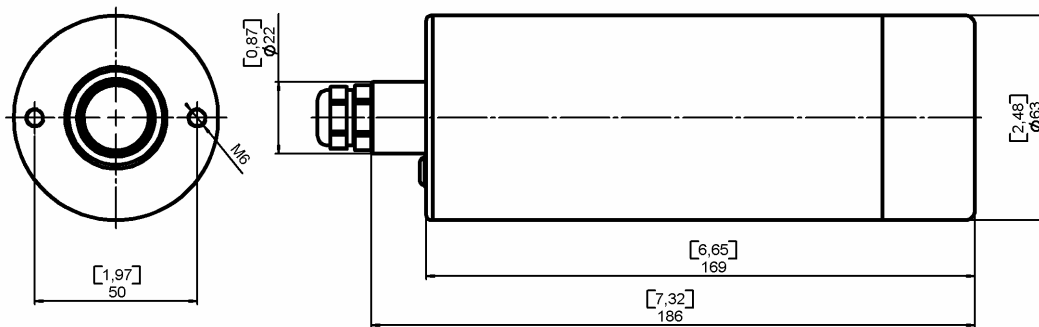


Abb. 15 Infrarot Strahlungspyrometer CT13 - Abmessungen -

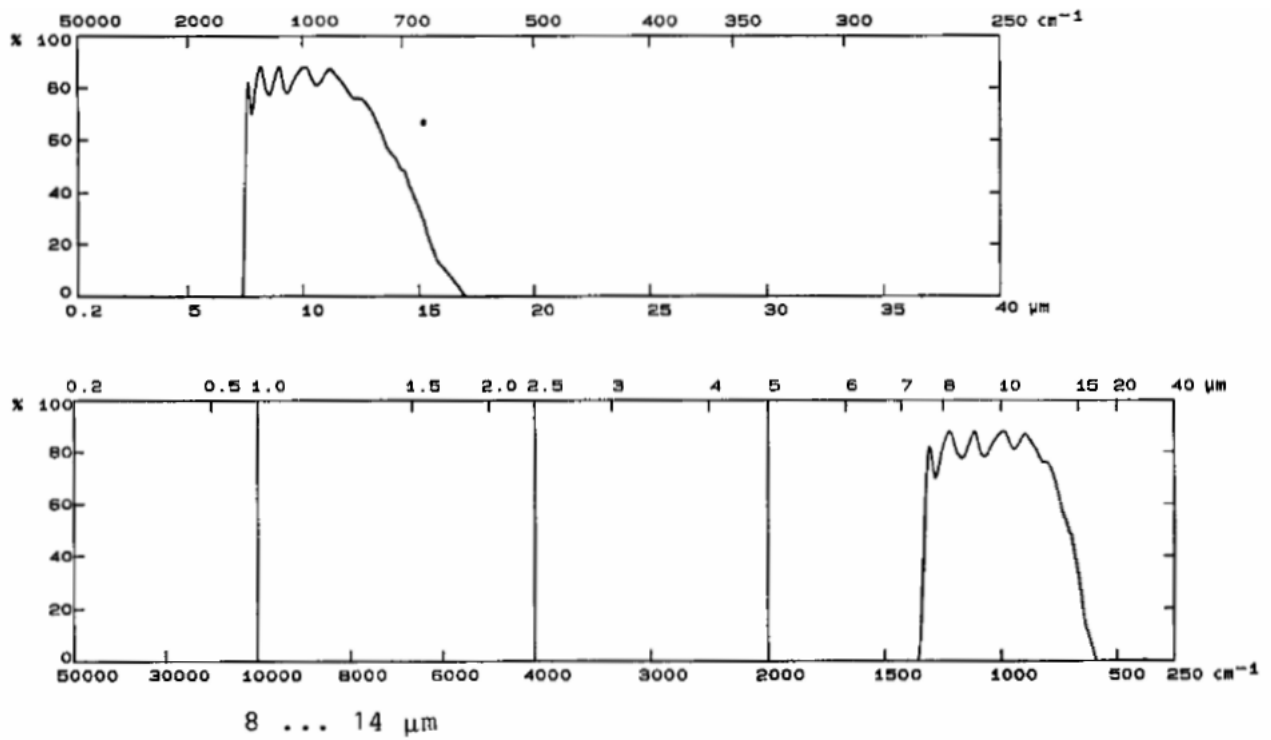


Abb. 29a Spektrale Empfindlichkeit CT13.10

MESSFELD-DIAGRAMM CT13.2 (2.0...2.7 μ m)
 FIELD OF VIEW DIAGRAM CT13.2 (2.0...2.7 μ m)

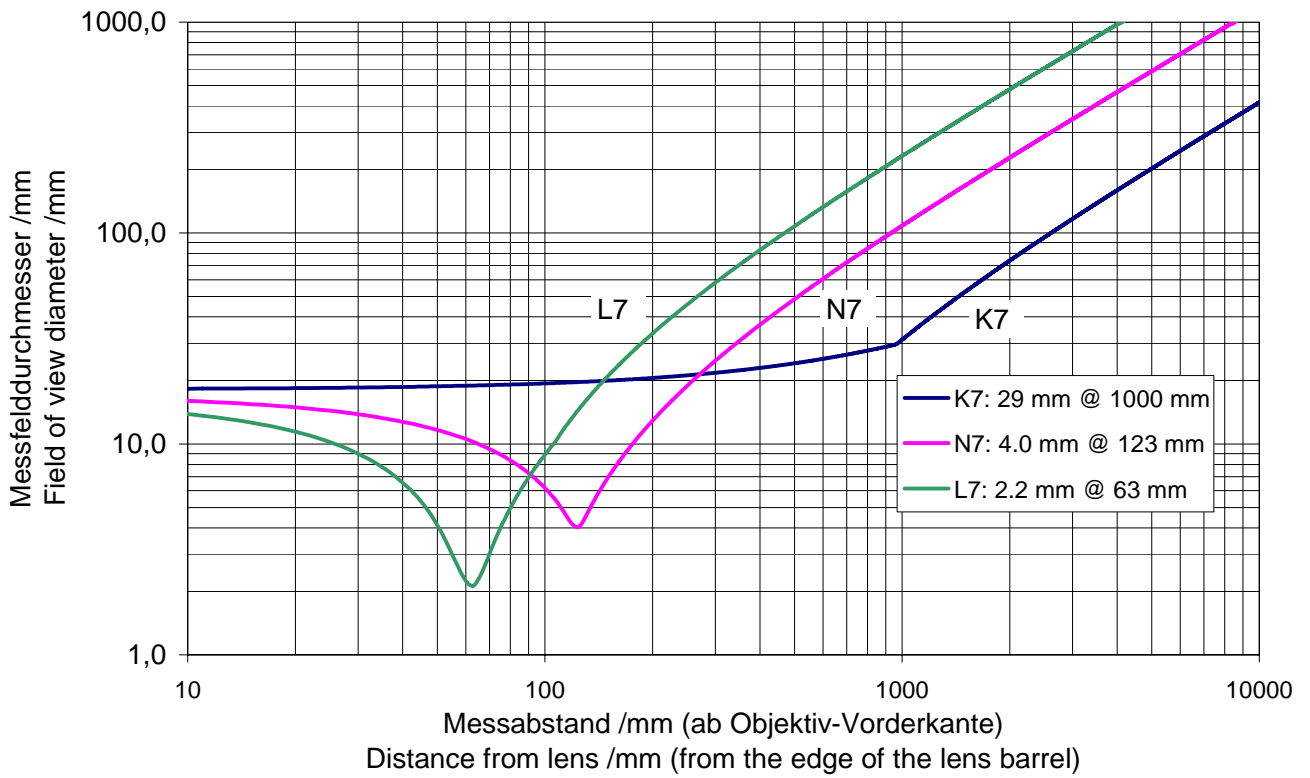


Fig. 31a Messfelddurchmesser CT13.2 - Detektor Typ E
 Target Diameter CT13.2 - Detector type E

MESSFELD-DIAGRAMM CT13.3i (3.43 μm)
 FIELD OF VIEW DIAGRAM CT13.i (3.43 μm)

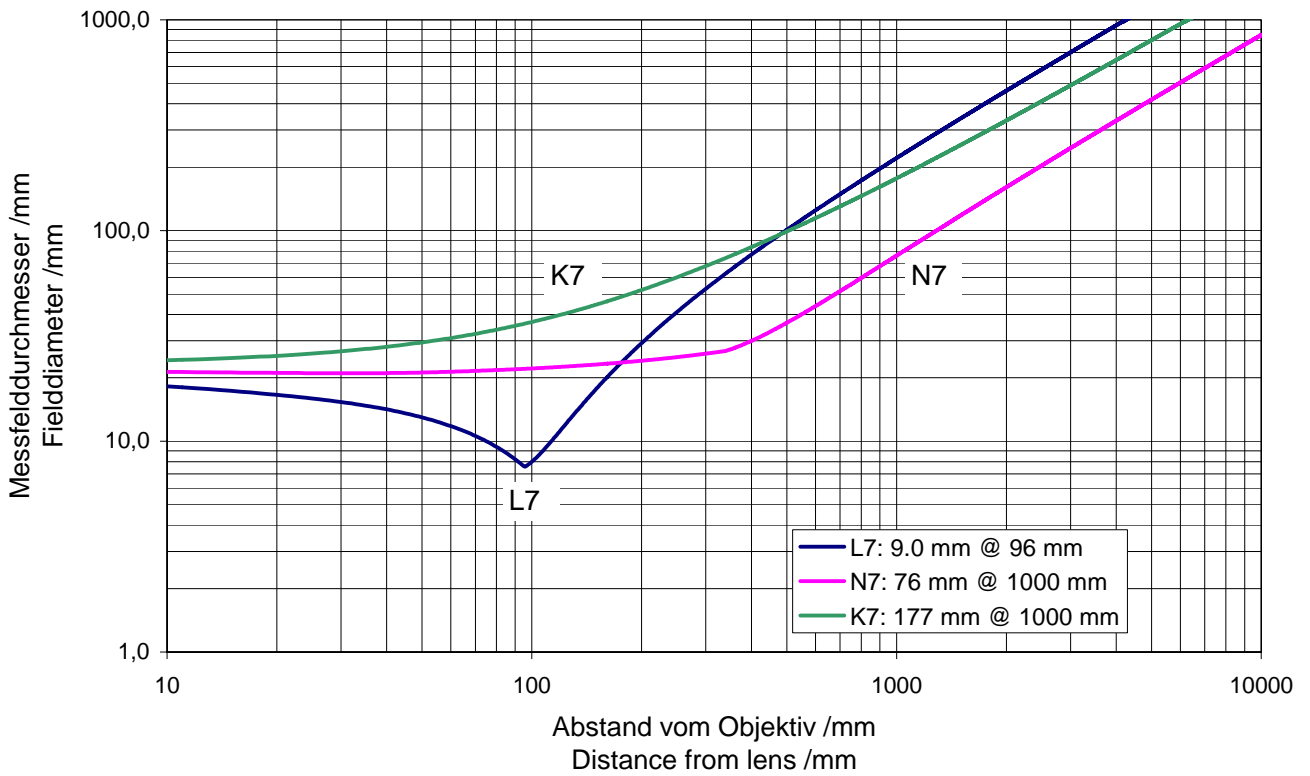


Fig. 31b Messfelddurchmesser CT13.3i - Detektor Typ E
 Target Diameter CT13.3i - Detector type E

MESSFELD-DIAGRAMM CT13.4 (3.9 μm)
 FIELD OF VIEW DIAGRAM CT13.4 (3.9 μm)

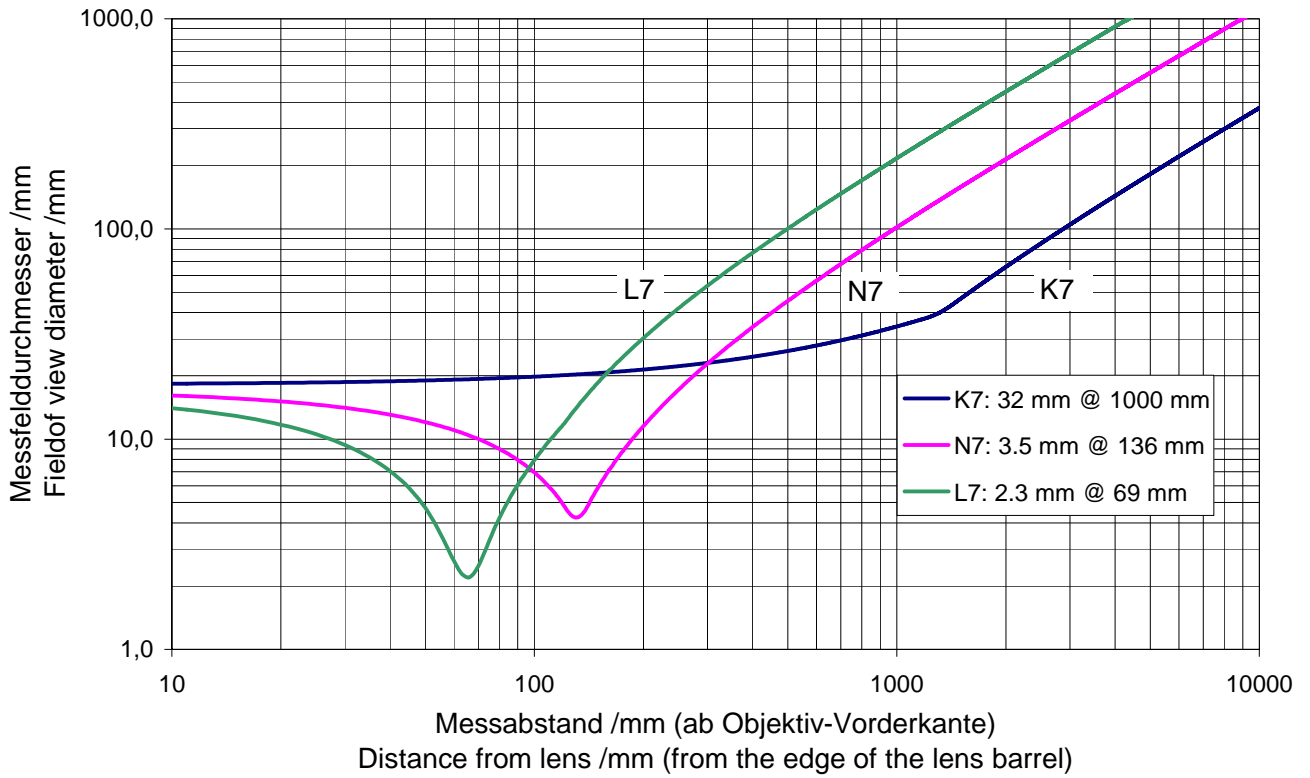


Fig. 31c Messfelddurchmesser CT13.4 - Detektor Typ E
 Target Diameter CT13.4 - Detector type E

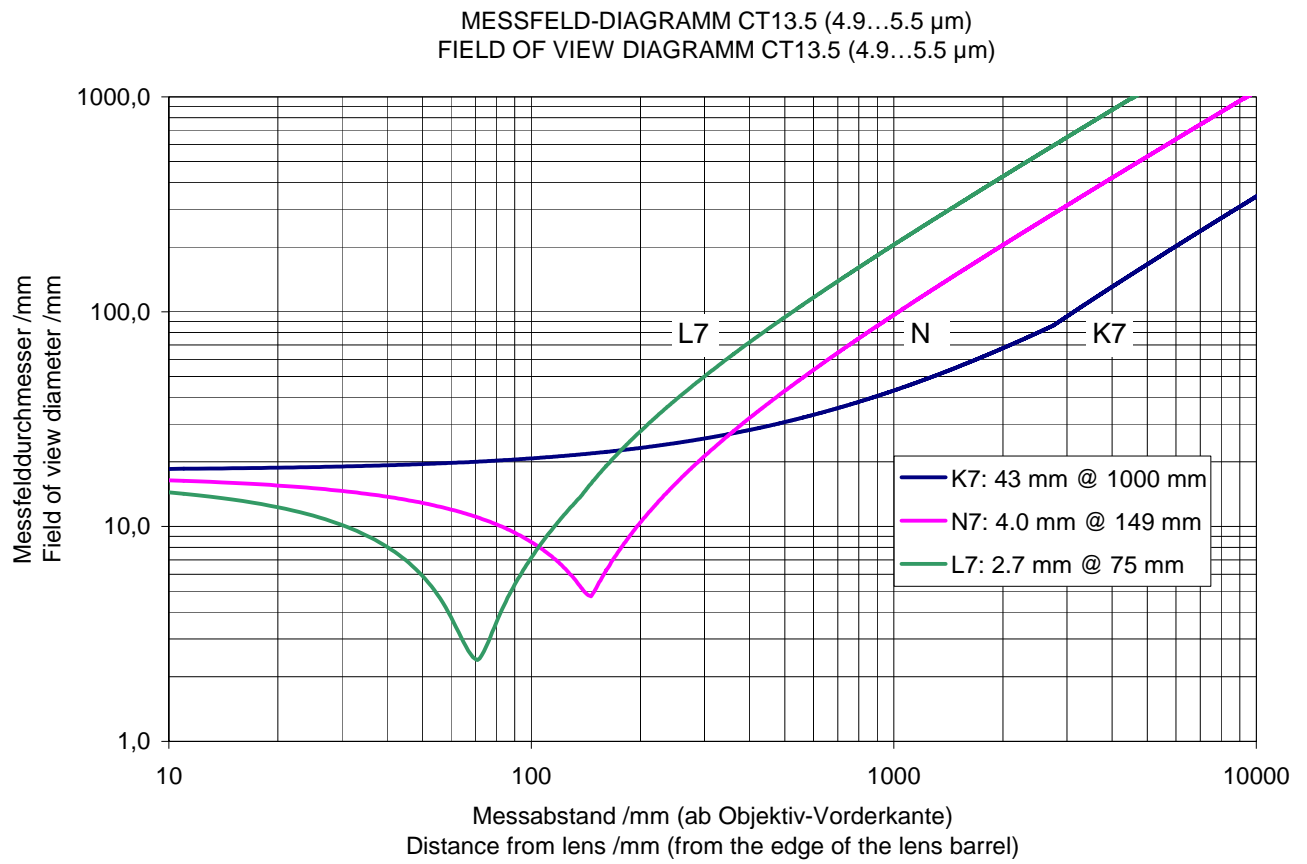


Fig. 31d Messfelddurchmesser CT13.5 - Detektor Typ E
Target Diameter CT13.5 - Detector type E

MESSFELD-DIAGRAMM CT13.7 (7.93 μm)
 FIELD OF VIEW DIAGRAM CT13.7 (7.93 μm)

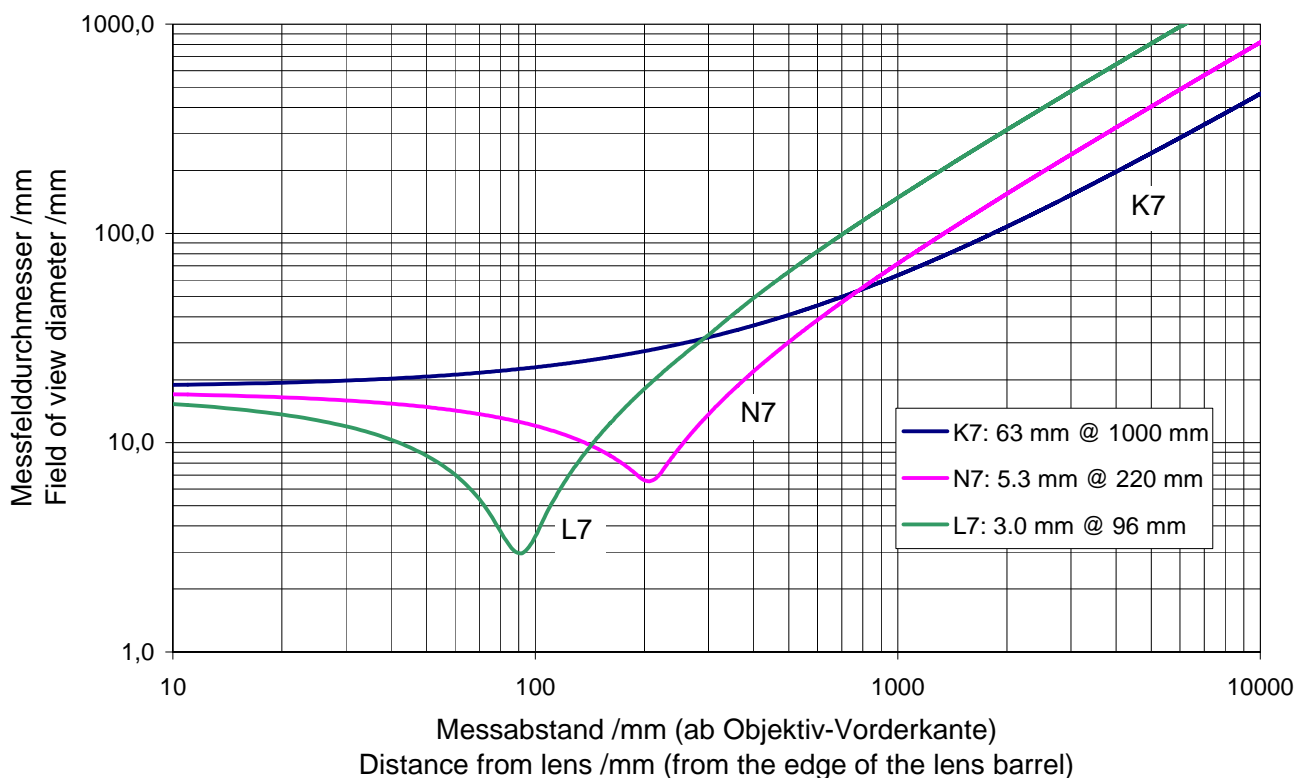


Fig. 31e Messfelddurchmesser CT13.7 - Detektor Typ E
 Target Diameter CT13.7 - Detector type E

MESSFELD-DIAGRAMM CT13.10 (8...14 μm)
 FIELD OF VIEW DIAGRAM CT13.10 (8...14 μm)

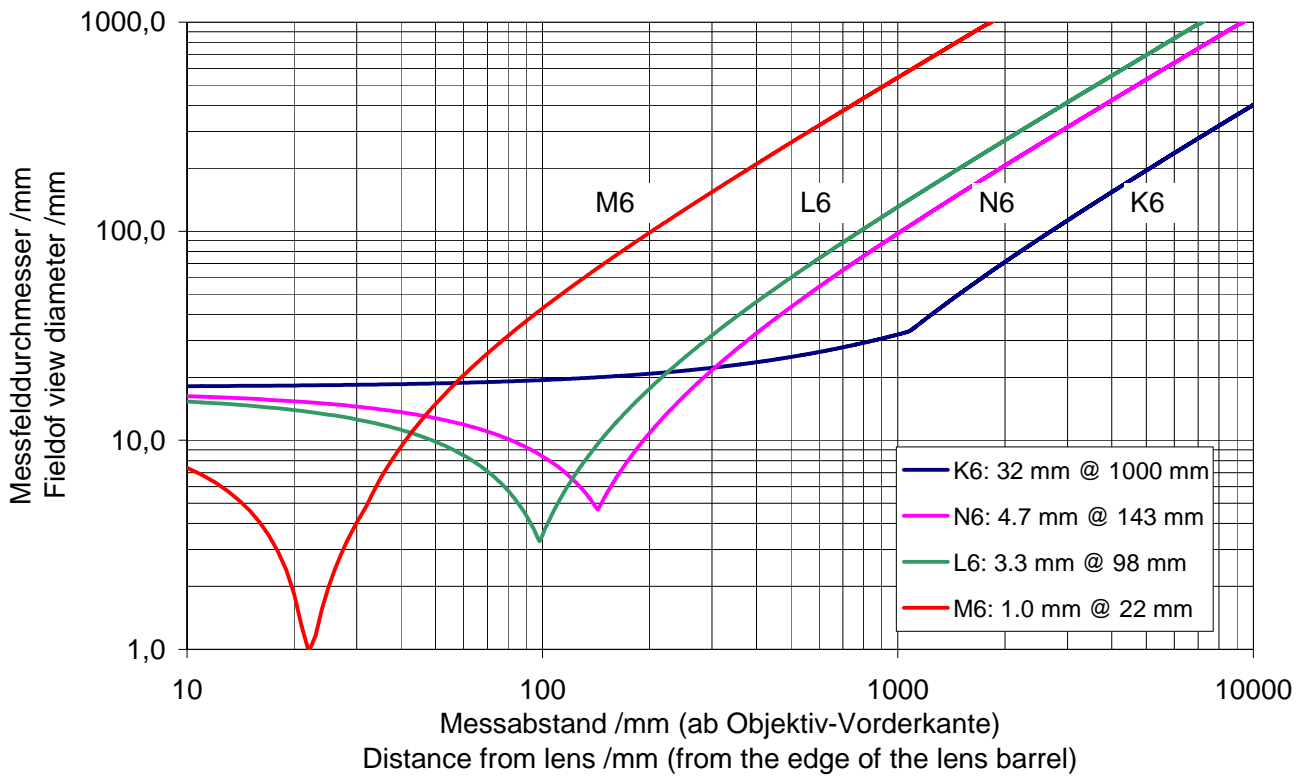


Fig. 31f Messfelddurchmesser CT13.10 - Detektor Typ E
 Target Diameter CT13.10 - Detector type E

GARANTIEBEDINGUNGEN

Die HEITRONICS Infrarot Messtechnik GmbH haftet unter Ausschluss weitergehender Ansprüche für Mängel an den von ihr gelieferten Infrarot-Strahlungspyrometern und deren Zubehör, und zwar für die Dauer von 24 Monaten nach Maßgabe folgender Bedingungen:

1. Die Mängelhaftung erstreckt sich ausschließlich auf kostenlosen Ersatz fehlerhafter Teile in unserem Hause, wobei das Gerät frachtfrei an uns zu senden ist.
Die Mängelhaftung bezieht sich insbesondere nicht auf natürliche Abnutzung und nicht auf Schäden, die auf unsachgemäßer Bedienung oder Beanspruchung oder sonstigen von uns nicht verschuldeten Umständen beruhen. Die Mängelhaftung gilt nicht für Batterien.
2. Die Frist für die Mängelhaftung beginnt mit dem Tage des Geräteversandes aus unserem Hause.
3. Etwa auftretende Mängel sind uns, um weitergehende Auswirkungen möglichst zu vermeiden, unverzüglich zu melden.
4. Ersetzte Teile gehen in unser Eigentum über. Für Ersatzteile leisten wir bis zum Ablauf der für den ursprünglichen Liefergegenstand geltenden Frist in der vorgenannten Weise Gewähr.
5. Alleiniger Gerichtsstand für alle sich aus der Mängelhaftung ergebenden Streitigkeiten ist Wiesbaden.

WARRANTY CONDITIONS

Radiation measuring equipment delivered by HEITRONICS Infrarot Messtechnik GMBH is warranted against defects, excluding consequential liability, notably for a period of 24 months subject to the following conditions:

1. Warranty is limited to the free replacement of defective parts at our works, provided the instrument is returned to us carriage paid.
In particular, warranty does not cover normal wear and tear or damage due to improper use or overloading or other circumstances for which we are not responsible.
Warranty does not include batteries.
2. The warranty period starts from the date of delivery from our works.
3. Information concerning eventually encountered defects has to be forwarded to us immediately to preclude possible consequential damage.
4. Replaced parts or components are returned to our property. Replacements are warranted on the conditions mentioned above until the expiration of the warranty period for the originally delivered equipment.
5. Jurisdiction for any legal dispute arising from this warranty shall be limited to the Court District of Wiesbaden, Germany.

CONDITIONS DE GARANTIE

La garantie de HEITRONICS Infrarot Messtechnik GMBH couvre les défauts des radiomètres et accessoires livrés par elle, à l'exclusion de toute autre réclamation, pour une durée de 24 mois dans les conditions suivantes:

1. La responsabilité de HEITRONICS Infrarot Messtechnik GMBH est limitée au remplacement gratuit des pièces défectueuses dans les usines de HEITRONICS Infrarot Messtechnik GMBH, l'appareil devant y être retourné, port payé.
La garantie ne couvre pas le cas d'usure normale, non plus les dommages provoqués par fausse manœuvre, par des conditions de travail trop dures ou des circonstances dont HEITRONICS Infrarot Messtechnik GMBH n'est pas responsable. Les batteries ne sont pas sous garantie.
2. La période de garantie commence le jour d'expédition des appareils par les usines HEITRONICS Infrarot Messtechnik GMBH.
3. Tout défaut doit être signalé à HEITRONICS Infrarot Messtechnik GMBH de toute urgence pour éviter des conséquences plus graves.
4. Les pièces échangées deviennent notre propriété. Les pièces de rechange bénéficient de la garantie dans les conditions mentionnées ci-avant, jusqu'à l'expiration de la période prévue pour la livraison d'origine.
5. Pour tous litiges qui pourraient naître de l'application de la garantie, la seule juridiction compétente sera celle de Wiesbaden, R.F.A.

HEITRONICS INFRAROT MESSTECHNIK GMBH IRM SERVICE

Lieferanschrift / Delivery address / Adresse de livraison / Dirección de entrega:

HEITRONICS Infrarot Messtechnik GmbH
Kreuzberger Ring 40
65205 WIESBADEN
GERMANY

Tel.: +49 611 97393-0
Fax: +49 611 97393-26

E-Mail: info@heitronics.com
Internet: www.heitronics.com

Vertriebsorganisation

Angaben zu unseren regionalen Vertriebspartnern finden Sie im Internet.

Sales Network

For details about our regional representatives, please, refer to the internet.

Réseau des ventes

Vous pouvez trouver les coordonnées de nos représentants régionaux sur Internet.

Organizacion de la venta

Información referente a nuestros regionales colaboradores de venta encuentran en el internet.