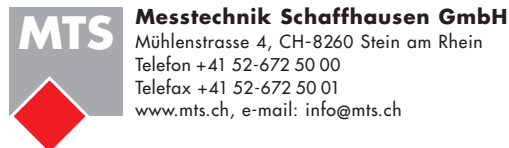


# INFRAROT STRAHLUNGSPYROMETER CT15

## Bedienungsanleitung

95582946  
16/07/09d



Messen Prüfen Automatisieren [www.mts.ch](http://www.mts.ch)

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage,  
Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet,  
soweit nicht ausdrücklich zugestanden.  
Zu widerhandlungen verpflichtet 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](mailto:Info@HEITRONICS.com)  
Internet: [www.HEITRONICS.com](http://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 Objektiv 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:

<b>Geräteart:</b> Type of instrument:	<b>Infrarot Strahlungspyrometer</b> Infrared Radiation Pyrometer
<b>Typenbezeichnung:</b> Designation of model:	<b>CT15 Serie</b> CT15 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, 29.04.2004  
Wiesbaden, April 29, 2004

  
**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

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	0-1
<b>TYPENBLATT</b> .....	1-1
<b>ALLGEMEINES</b> .....	2-1
Temperaturmessung mit Strahlungspyrometern .....	2-1
Strahlungspyrometer für METALLMESSUNG .....	2-2
Strahlungspyrometer für GLASMESSUNG .....	2-2
<b>TECHNISCHE DATEN</b> .....	3-1
Technische Basisdaten .....	3-1
Technische Information Wasserkühlung .....	3-3
Anschlussbelegung 12-polig:	
für RS232-Interface .....	3-4
für RS485-Interface .....	3-6
Temperaturauflösung:	
Strahlungspyrometer CT15.2 .....	3-7
Strahlungspyrometer CT15.5 .....	3-8
Strahlungspyrometer CT15.8 .....	3-9
Strahlungspyrometer CT15.10 .....	3-10
<b>INBETRIEBNAHME</b> .....	4-1
Befestigung .....	4-1
Abbildung: Befestigung Strahlungspyrometer mit Kühlmantel .....	4-1
Elektrischer Anschluss .....	4-2
Betrieb mit serieller Schnittstelle .....	4-3
Optische Ausrichtung .....	4-3
Ausrichtung mit Fokus-Laser .....	4-3
Ausrichtung mit Pilotlaser .....	4-3
Installation Kühlmantel WK15 .....	4-4
<b>BEDIENUNG UND APPLIKATION</b> .....	5-1
Konfiguration .....	5-1
Applikationshinweise .....	5-1
Checkroutinen .....	5-1
Fortlaufende Messung der Umgebungstemperatur .....	5-2
Fernsteuerung mit Digitaleingang .....	5-3
Überwachung der Gerätefunktion während des Betriebes .....	5-4
<b>Kommunikation über Schnittstelle</b> .....	5-5
Vorbereitung für den Betrieb mit RS232C-Schnittstelle .....	5-5
Benutzung der Schnittstelle .....	5-6
Kommunikationssteuerung .....	5-6
Datenübertragung von der Auswertung zum CT15 .....	5-6
Kommandos .....	5-6
Endekennung .....	5-6
Eingangspuffer .....	5-6

0-1

Beschreibung der Kommandos .....	5-7
Legende .....	5-7
Befehlsauflistung .....	5-7
Emissionsgrad .....	5-7
Umgebungstemperatur .....	5-7
Speicherfunktionen .....	5-8
Parameter-Abspeicherung ins EEPROM .....	5-8
Alarm-Konfiguration .....	5-8
Alarmstatus abfragen .....	5-9
Temperatureinheit .....	5-9
Zeitkonstante .....	5-9
Konfiguration des Analogausgangs .....	5-10
Konfiguration des Umgebungstemperaturbereichs .....	5-10
Konfiguration Digitaleingang .....	5-11
Konfiguration Digitalausgang .....	5-11
Wiederholend den gemessenen Temperaturwert senden .....	5-12
Messwert abfragen .....	5-12
Software-Version abfragen .....	5-13
Laser .....	5-13
Tastatur sperren .....	5-13
Kalibrierung .....	5-14
Serielle Schnittstelle .....	5-14
Bereitschaft .....	5-15
Quittung .....	5-15
Abfragen der Geräteparameter .....	5-15
Umschaltung zwischen Standard-Emissions-Modus und Reflektions-Transmissions-Modus .....	5-16
Umschaltung zwischen Standardbetrieb und SC12-Betrieb .....	5-17
Fehlermeldungen .....	5-18
Busbetrieb mit Schnittstelle RS485 .....	5-19

## **WARTUNG UND KALIBRIERUNG .....**

Allgemeine Hinweise .....	6-1
Reinigung des Objektivs .....	6-1
Überprüfung der Anzeigegenauigkeit .....	6-1

## **ABBILDUNGEN .....**

Spektraler Emissionsgrad verschiedener Materialien .....	8-2
Gesamtemissionsgrad einiger Materialien bei 20 °C im Spektralbereich 8 ... 14 µm .....	8-2
Spektraler Emissionsgrad $\epsilon$ , Transmissionsgrad $\tau$ und Reflexionsgrad $\rho$ von Glas .....	8-3
Abmessungen CT15 .....	8-4
Spektrale Empfindlichkeit CT15.10 .....	8-5
Messfelddurchmesser .....	8-6

## **TABELLEN .....**

Anschlussbelegung Stecker 12-polig .....	3-4
"Temperaturauflösung" .....	3-5ff
Überprüfung der Anzeigegenauigkeit "Mindest-Temperaturen" .....	6-1

## **GARANTIEBEDINGUNGEN**

## **SERVICE-ADRESSEN**

# 1 TYPENBLATT

Strahlungspyrometer Typ .....

Fertigungsnummer .....

Spektralbereich .....

Temperaturbereich .....

Detektortyp .....

Objektiv .....

Zwischenringe .....

Digitale Schnittstelle .....

## **Auslieferungsdaten:**

Temperaturbereich .....

Einstellzeit .....

Ausgang .....

Kalibrierfaktor .....

Emissionsgrad .....

Optionen .....

Zubehör .....

Sonstiges .....

Code .....

---

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  $-273\text{ °C}$  oder  $0\text{ K}$  eine elektromagnetische Strahlung aus, deren Wellenlänge und Strahldichte von der Temperatur abhängt. Bis ca.  $600\text{ °C}$  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  $\epsilon$ . 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 CT15.2 beträgt 2 ... 2,7  $\mu\text{m}$  bzw. 2 ... 4,5  $\mu\text{m}$ . 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  $\mu\text{m}$  die Transmission der Atmosphäre gut ist, können Messverfälschungen durch Absorption von Wasserdampf und  $\text{CO}_2$  in der Luft vernachlässigt werden, siehe Abb. 11, Kap. *ABBILDUNGEN*.

Das Strahlungspyrometer Typ CT15.2 ist für Temperaturmessung ab 200 °C geeignet. Temperaturen ab 500 °C bzw. 700 °C werden vorzugsweise mit HEITRONICS Spektralpyrometern der Serie KT18S oder Quotientenpyrometern der Serie KT18R gemessen.

## 2.3 Strahlungspyrometer für GLASMESSUNG

Für Temperaturmessungen an Glas und Quarz ist der Gerätetyp CT15.5 geeignet. Die spektrale Empfindlichkeit beträgt 4,9 ... 5,5  $\mu\text{m}$ . 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  $\mu\text{m}$  ausgeschaltet.

Die Gerätetypen CT15.5 und CT15.8 messen die Oberflächentemperatur ab 100 °C bzw. ab 0 °C.

### 3 TECHNISCHE DATEN

#### 3.1 Technische Basisdaten

<b>Spektrale Empfindlichkeit:</b>	→ <i>TYPENBLATT</i>
<b>Temperaturmessbereich:</b>	→ <i>TYPENBLATT</i>
<b>Temperaturauflösung:</b>	→ Tabellen "Temperaturauflösung" (S. 3-5 ff)
<b>Genauigkeit</b> (bei richtig eingestelltem Emissionsgrad nach einer Einlaufzeit von 15 min):	$\pm 0,5 \text{ °C}$ zuzüglich 0,7 % der Temperaturdifferenz von Messgerätegehäuse zu Messobjekt <i>oder:</i> Wert der Temporauflösung. Es gilt der jeweils größere Wert.
<b>Langzeitstabilität:</b>	besser 0,1 ‰ der absoluten Messtemperatur in Kelvin/Monat
<b>Verwendetes Objektiv:</b>	→ <i>TYPENBLATT</i>
<b>Mögliche Objektive:</b>	→ <i>GERÄTE- UND ZUBEHÖRLISTE</i>
<b>Messfelddurchmesser</b> (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.
<b>Messfeldkennzeichnung:</b>	Die Messfeldkennzeichnung kann mit verschiedenen Einrichtungen erfolgen. → <i>OPTISCHE AUSRICHTUNG</i> (Kap. 4.4)
<b>Strahlungsempfänger:</b>	HEITRONICS Pyroelektrischer Detektor
<b>Zulässige Umgebungstemperatur:</b>	- 20 ... + 60 °C Für höhere Temperaturen stehen Kühlmittel zur Verfügung. → <i>GERÄTE- UND ZUBEHÖRLISTE</i> . → Technische Information (Seite 3-3)
<b>Lagertemperatur:</b>	- 20 ... + 70 °C
<b>Gewicht:</b>	ca. 1,5 kg
<b>Abmessungen:</b>	→ <i>ABBILDUNGEN</i> : Abb. 15
<b>Betriebsspannungen:</b>	Wechselspannung 24 V $\pm$ 10 %, 48...400 Hz Gleichspannung 22 ... 30 V Stromaufnahme $\leq$ 150 mA RMS
<b>Schutzart:</b>	IP67

**Analogausgang:** mögliche Signalausgänge (durch Programmierung änderbar)  
 0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA  
 0 ... 1 V, 0 ... 10 V

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 ≤ 550 Ohm  
 Spannungsausgang: Last ≥ 10 kOhm

Auflösung des Analogausgangs: 12 bit

**Digitale Schnittstelle V24 (RS232C):** 9,6 ... 115,2 kBaud

**Einstellzeit (90 %):** durch Programmierung änderbar:  
 0,03; 0,1; 0,3; 1; 3; 10 s  
 optional:  
 0,005; 0,01; 30; 60; 120; 240; 360, 480 und 600 s

**Schwingungsschutz:** DIN 40046 Bl. 8, Prüfung: Fc  
 Schwingungsfestigkeit: A B1 E  
 Frequenzbereich: 10 ... 55 Hz  
 Amplitude: ± 0,2 mm  
 Prüfungsdauer/Lage: 30 min

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

**Optionen:**

**Thermoschalter:** Schalttemperatur: > 70 °C  
 Belastung: Spannung ≤ 48 V, Strom: ≤ 0,5 A

Alternativ:  
**Analogeingang:** 0 ... 10V

Alternativ:  
**Schalteingang:** Potentialfreier Kontakt oder  
 Spannung 0 ... 30 V (Lowpegel 1V, Highpegel 4V)

**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
Fokuslaser	2	< 1 mW	650 nm	Fadenkreuz mit Zentrierkreis	angepasst an Messfeldgröße im Fokusabstand	60.0 °C

# Technische Information

## Wasserkühlung WK15

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

Die Kühlung WK15 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 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	Relative Luftfeuchte (der Umgebungsluft)							
	2%	4%	10%	20%	30%	50%	70%	
°C								
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**

## Anschlussbelegung 12-polig – für RS232-Interface

**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  GYPK colorless	+ Thermoschalter Analogeingang Schalteingang Anm. 1		
		Galvanisch getrennter Digitaleingang (DI) 24V-Logik /5V-Logik Anm. 2		
		Open-Collector Ausgang 2 (DO2) Anm. 3		
grau	GY	- Thermoschalter Analogeingang Schalteingang Anm. 1		
		DI/DO-Null (Gnd) Anm. 2		
		DI/DO/DO2-Null (Gnd) Anm. 3		
gelb	YE	+ Analogausgang		
braun/weiß - alternativ: rot/blau oder orange	BNWH  RDBU OR	DTR	6	6
		Open-Collector Ausgang (DO) Anm. 2		
rosa	PK	TXD	2	3
violett	VT	RTS	8	5
blau	BU	RXD	3	2
schwarz	BK	- Datenleitung	5	7
braun	BN	+ Versorgungsspannung (Gleich- oder Wechsel)		
grün	GN	- Analogausgang		

Anm. 1: Werksseitige Hardware-Programmierung siehe Typenblatt S. 1-1

Anm. 2: Gilt bei Schnittstellenkarte mit Open-Collector-Ausgang

Anm. 3: Gilt bei Schnittstellenkarte mit 2 Open-Collector-Ausgängen

**Bitte beachten: Weitere Informationen zum Anschluss → nächste Seite**

3-4

# Anschlussbelegung Gültig für RS232-Interface

Nur 1 Variante möglich  
(Ausführung siehe Typenblatt S. 1-1)

Code DIN IEC 757	plug contact	Thermo switch	Digital input	Analog input	isolated open collector out (002)	isolated digital input (01)	isolated open collector out (002)	isolated digital input (01)	isolated open collector out (00)	* Please specify when ordering
6NH GYPK colorless	C	<math><48V <0,5A</math>	5...24V	0...10V	30V max 25mA max	5U or 24U * 5mA	30V max 25mA max	5U or 24U * 5mA 30V max 25mA max	isolated collector out (00)	* Please specify when ordering
GY	D								isolated collector out (00)	
6NH ROBU OR	F									

## Anschlussbelegung 12-polig - für RS485-Interface

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

Adern Farbe	Code nach DIN IEC 757	Funktion	
rot	RD	BUS + Eingang (RXD+)	Anm. 1, 4
		nicht belegt	Anm. 1, 5
weiß	WH	- Versorgungsspannung (Gleich- oder Wechsel)	
grün/weiß - alternativ: grau/rosa oder farblos	GNWH	+ Thermoschalter Analogeingang Schalteingang	Anm. 1
	GYPK colorless	Galvanisch getrennter Digitaleingang (DI) 24V-Logik /5V-Logik	Anm. 1, 2
		Open-Collector Ausgang 2 (DO2)	Anm. 1, 3
grau	GY	- Thermoschalter Analogeingang Schalteingang	Anm. 1
		DI/DO-Null (Gnd)	Anm. 1, 2
		DI/DO/DO2-Null (Gnd)	Anm. 1, 3
gelb	YE	+ Analogausgang	
braun/weiß - alternativ: rot/blau oder orange	BNWH	Open-Collector Ausgang (DO)	Anm. 1, 2
	RDBU OR		
rosa	PK	BUS - Ausgang (TXD-)	Anm. 1, 4
		BUS - Eingang / BUS - Ausgang (DATA-)	Anm. 1, 5
violett	VT	BUS + Ausgang (TXD+)	Anm. 1, 4
		BUS + Eingang / BUS + Ausgang (DATA+)	Anm. 1, 5
blau	BU	BUS - Eingang (RXD-)	Anm. 1, 4
		nicht belegt	Anm. 1, 5
schwarz	BK	BUS GND	
braun	BN	+ Versorgungsspannung (Gleich- oder Wechsel)	
grün	GN	- Analogausgang	

- Anm. 1: Werksseitige Hardware-Programmierung siehe Typenblatt S. 1-1  
 Anm. 2: Gilt bei Schnittstellenkarte mit galvanischer Trennung und Open-Collector-Ausgang  
 Anm. 3: Gilt bei Schnittstellenkarte mit galvanischer Trennung und 2 Open-Collector-Ausgängen  
 Anm. 4: Gilt bei RS485, Vollduplex  
 Anm. 5: Gilt bei RS485, Halbduplex

## Temperaturaufösung/Temperature resolution CT15.2

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

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

Strahler- temperatur Radiation temperature	CT15.2		
	Einstell- zeit Response time	Detektortyp Detector type	
		A	B
200 °C	5 ms	**	**
	10 ms	**	**
	30 ms	**	**
	100 ms	10.00	**
	300 ms	6.70	**
	1 s	2.80	10.30
	3 s	1.65	6.20
	10 s	1.10	4.10
300 °C	5 ms	13.30	**
	10 ms	10.80	**
	30 ms	3.95	14.65
	100 ms	1.60	6.00
	300 ms	1.10	4.00
	1 s	0.45	1.65
	3 s	0.25	1.00
	10 s	0.20	0.65
500 °C	5 ms	1.45	5.25
	10 ms	1.15	4.25
	30 ms	0.45	1.55
	100 ms	0.20	0.65
	300 ms	0.10	0.45
	1 s	0.05	0.20
	3 s	0.05	0.10
	10 s	0.05	0.05
700 °C	5 ms	0.65	1.60
	10 ms	0.40	1.30
	30 ms	0.20	0.50
	100 ms	0.05	0.20
	300 ms	0.05	0.15
	1 s	0.05	0.05
	3 s	0.05	0.05
	10 s	0.05	0.05
1000 °C	5 ms	0.80	0.95
	10 ms	0.45	0.60
	30 ms	0.30	0.35
	100 ms	0.10	0.10
	300 ms	0.05	0.05
	1 s	0.05	0.05
	3 s	0.05	0.05
	10 s	0.05	0.05

\*\* Wert ist größer als 20 °C. Diese Einstellung wird nicht empfohlen.

Tabelle Temperaturaufösung Infrarot Strahlungspyrometer CT15.2

## Temperaturaufösung/Temperature resolution CT15.5

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

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

Strahler- temperatur Radiation temperature	CT15.5		
	Einstell- zeit Response time	Detektortyp Detector type	
		A	B
20 °C	5 ms	**	**
	10 ms	**	**
	30 ms	**	**
	100 ms	12.60	**
	300 ms	8.40	**
	1 s	3.50	12.95
	3 s	2.10	7.75
	10 s	1.40	5.20
100 °C	5 ms	**	**
	10 ms	17.40	**
	30 ms	6.40	**
	100 ms	2.60	9.65
	300 ms	1.75	6.45
	1 s	0.70	2.70
	3 s	0.45	1.60
	10 s	0.30	1.05
300 °C	5 ms	3.80	14.00
	10 ms	3.05	11.35
	30 ms	1.15	4.15
	100 ms	0.45	1.70
	300 ms	0.30	1.15
	1 s	0.15	0.45
	3 s	0.10	0.30
	10 s	0.05	0.20
700 °C	5 ms	1.70	5.10
	10 ms	1.20	4.05
	30 ms	0.55	1.55
	100 ms	0.20	0.60
	300 ms	0.15	0.40
	1 s	0.05	0.15
	3 s	0.05	0.10
	10 s	0.05	0.05
1000 °C	5 ms	1.95	4.20
	10 ms	1.20	3.25
	30 ms	0.70	1.30
	100 ms	0.20	0.50
	300 ms	0.15	0.35
	1 s	0.05	0.15
	3 s	0.05	0.10
	10 s	0.05	0.05

\*\* Wert ist größer als 20 °C. Diese Einstellung wird nicht empfohlen.

Tabelle **Temperaturaufösung Infrarot Strahlungspyrometer CT15.5**

## Temperaturauflösung/Temperature resolution CT15.8

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	CT15.8		
	Einstell- zeit Response time	Detektortyp Detector type	
		A	B
20 °C	5 ms	15.60	**
	10 ms	12.65	**
	30 ms	4.65	17.15
	100 ms	1.90	7.00
	300 ms	1.25	4.65
	1 s	0.55	1.95
	3 s	0.30	1.15
	10 s	0.20	0.80
100 °C	5 ms	6.30	**
	10 ms	5.10	18.95
	30 ms	1.90	6.95
	100 ms	0.75	2.85
	300 ms	0.50	1.90
	1 s	0.20	0.80
	3 s	0.15	0.45
	10 s	0.10	0.30
300 °C	5 ms	2.55	9.30
	10 ms	2.05	7.50
	30 ms	0.75	2.75
	100 ms	0.30	1.15
	300 ms	0.20	0.75
	1 s	0.10	0.30
	3 s	0.05	0.20
	10 s	0.05	0.15
700 °C	5 ms	2.00	5.65
	10 ms	1.40	4.50
	30 ms	0.70	1.70
	100 ms	0.25	0.70
	300 ms	0.15	0.45
	1 s	0.05	0.20
	3 s	0.05	0.10
	10 s	0.05	0.10
1000 °C	5 ms	2.45	5.30
	10 ms	1.50	4.10
	30 ms	0.90	1.65
	100 ms	0.25	0.65
	300 ms	0.20	0.40
	1 s	0.05	0.15
	3 s	0.05	0.10
	10 s	0.05	0.05

\*\* = Wert ist größer als 20 °C. Diese Einstellung wird nicht empfohlen.

Tabelle      **Temperaturauflösung Infrarot Strahlungspyrometer CT15.8**

## Temperaturauflösung/Temperature resolution CT15.10

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	CT15.10		
	Einstell- zeit Response time	Detektortyp Detector type	
		A	B
- 25 °C	5 ms	3.70	13.70
	10 ms	3.00	11.10
	30 ms	1.10	4.05
	100 ms	0.45	1.65
	300 ms	0.30	1.10
	1 s	0.15	0.45
	3 s	0.10	0.30
	10 s	0.05	0.20
20 °C	5 ms	2.15	7.90
	10 ms	1.75	6.40
	30 ms	0.65	2.35
	100 ms	0.25	0.95
	300 ms	0.15	0.65
	1 s	0.05	0.25
	3 s	0.05	0.15
	10 s	0.05	0.10
100 °C	5 ms	1.20	4.35
	10 ms	0.95	3.50
	30 ms	0.35	1.30
	100 ms	0.15	0.55
	300 ms	0.10	0.35
	1 s	0.05	0.15
	3 s	0.05	0.10
	10 s	0.05	0.05
300 °C	5 ms	0.85	2.35
	10 ms	0.60	1.90
	30 ms	0.30	0.70
	100 ms	0.10	0.30
	300 ms	0.05	0.20
	1 s	0.05	0.10
	3 s	0.05	0.05
	10 s	0.05	0.05
700 °C	5 ms	1.60	2.20
	10 ms	0.85	1.50
	30 ms	0.60	0.75
	100 ms	0.15	0.25
	300 ms	0.10	0.15
	1 s	0.05	0.05
	3 s	0.05	0.05
	10 s	0.05	0.05

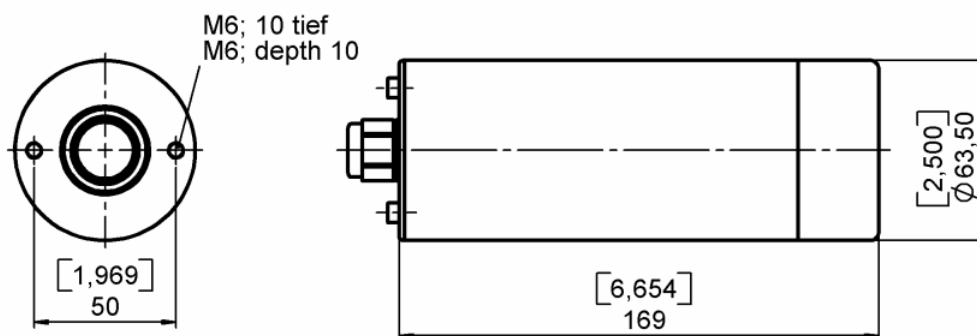
\*\* Wert ist größer als 20 °C. Diese Einstellung wird nicht empfohlen.

Tabelle      **Temperaturauflösung Infrarot Strahlungspyrometer CT15.10**

## 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 2 m langem PVC-, PTFE- oder Silikon-Anschlusskabel mit freien Enden geliefert.

Belegung der einzelnen Adern bzw. Steckerkontakte siehe Tabellen "**Anschlussbelegung**" in Kapitel 3.

Der Betrieb an einem **HEITRONICS-Transformator T14** im Schutzgehäuse (→ *GERÄTE- UND ZUBEHÖRLISTE*) sowie an Geräten der Serien **MS 30** erfordert ein Anschlusskabel mit *freien Enden*.

### ACHTUNG

Bei Falschanschluss kann das  
Gerät zerstört werden.

### ACHTUNG

Bei Anschluss des HEITRONICS Infrarot Strahlungspyrometers  
an einen Transformator T14 beachten Sie bitte  
den Anschlussplan im Gehäusedeckel des Transformators

Der Anschluss an Geräte der Serie **MS 35** oder HEITRONICS **Transformator T19** erfordert ein Anschlusskabel *mit Stecker*.

Das Gerät wird mit einer Steckverbindung geliefert, die in geschlossenem Zustand wasserdicht ist (IP 65). Der siebenpolige Stecker ist für den Anschluss der Versorgungsspannung des analogen Ausgangssignals und des Thermoschalters vorgesehen. Die zwölfpolige Steckverbindung ermöglicht zusätzlich den Anschluss einer seriellen Schnittstelle (RS232C). Des Weiteren ist es möglich, das Signal einer externen Umgebungstemperatur einzuspeisen oder eines Triggereingangs oder eines Thermoschalters.

### 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 Strahlungspyrometern CT15 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 ( → *GERÄTE- UND ZUBEHÖRLISTE*).

#### 4.4.1 Ausrichtung mit Fokus-Laser

Die Messfeldprojektion mittels Fokuslaser wird über das "Bedienfeld" ein- und ausgeschaltet.

Ab Werk ist für die gelieferte Optik der Fokus-Laser eingestellt. Dies bedeutet, dass am Ort des minimalen Messfeldes für das eingebaute Objektiv ein Fadenkreuz mit Kreis erscheint, der die Messfeldgröße und -position anzeigt. Werden andere Optikvarianten an dem Strahlungspyrometer angebracht, ist die Messfeldmarkierung nicht mehr justiert, das heißt weder die Lage noch die Größe werden richtig angezeigt.

#### 4.4.2 Ausrichtung mit Pilotlaser

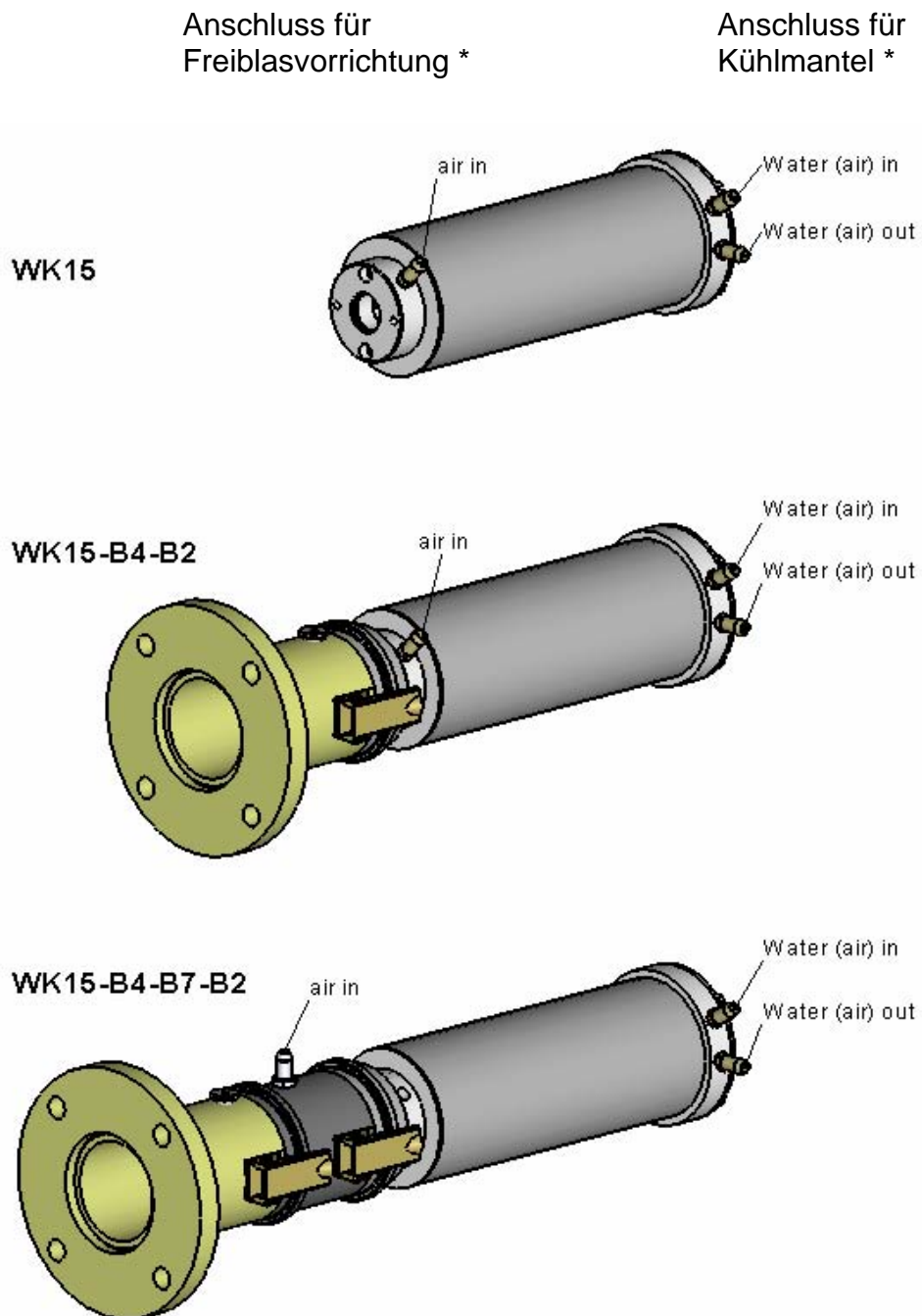
### **ACHTUNG**

Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise

Für im Sichtbaren transparente Optiken kann ein Pilotlaser im Strahlungspyrometer CT15 integriert werden. Er markiert die Mitte des Messfeldes für die Optik, die bei Auslieferung montiert wurde. Das minimale Messfeld lässt sich mit dieser Option nicht darstellen.

## 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 CT15 können durch Parametrierung an den Prozess angepasst werden. Die Anpassung wird über die digitale Schnittstelle vorgenommen.

### 5.0 Applikationshinweise

#### 5.0.1 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.

Bereichsüber- und -unterschreitung wird auf dem Display angezeigt.

Wenn die CT15–Schnittstelle auf Temperatureingabe programmiert ist, erfolgt anstatt der Temperatureingabe 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.
3. Die externe Umgebungstemperatur liegt außerhalb des Gerätemessbereiches.
4. Die Spannung am externen Temperatureingang liegt außerhalb des Arbeitsbereiches (0 bis 10 V).

## 5.0.2 Fortlaufende Messung der Umgebungstemperatur

Zur fortlaufenden Messung der Umgebungstemperatur muss ein der Umgebungstemperatur proportionales 0 bis 10 V Signal auf die Klemmen C und D des 12-poligen Verbinders gelegt werden.

Die Konfiguration des Eingangs muss mit EasyConfig programmiert werden,  
Minimaler Temperaturwert entsprechend 0 V,  
Maximaler Temperaturwert entsprechend 10 V.

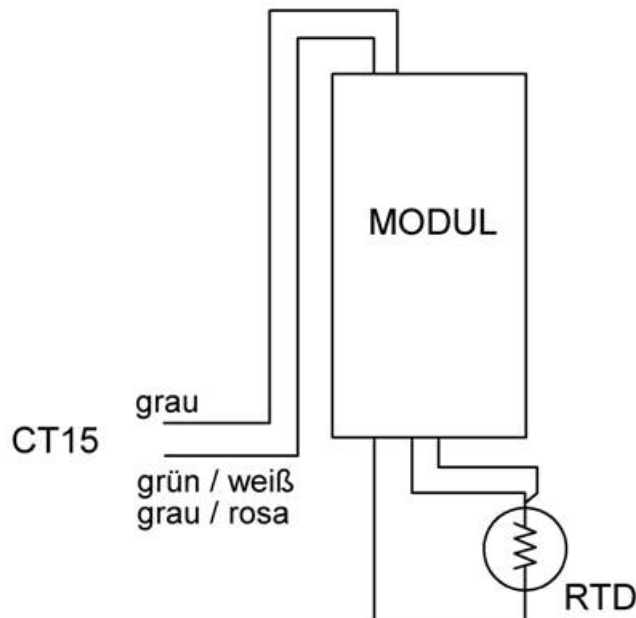
Zur Übertragung der Ist-Temperatur ist ein für den Sensor empfohlenes Modul erforderlich → *GERÄTE- UND ZUBEHÖRLISTE*.

Die Abbildung zeigt den Anschluss eines Moduls mit PT100 in Dreileitertechnik an ein Infrarot Strahlungspyrometer CT15.

Diese Funktion ist alternativ zu einem Triggereingang oder Thermoschalter möglich.

### Achtung

Gerät muss werkseitig auf 'Analogeingang' programmiert sein.



### 5.0.3 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, 'Open Kollektor' oder einer Spannung. Standard ist Zustandsteuerung.

Der Eingang ist aktiv (EIN) bei Spannungen von 0 V bis 1 V und inaktiv (AUS) von 4 V bis 30 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.

## 5.0.4 Überwachung der Gerätefunktion während des Betriebes

### Überwachung der Betriebstemperatur

Die Strahlungspyrometer der Serie CT15 verfügen optional über einen eingebauten Temperaturschalter, der bei  $\geq 70\text{ °C}$  öffnet. Dieser Schalter ist auf den Flanschstecker geführt (→ Kap. 3).

### Überwachung des analogen Ausgangssignals

Der Typ des Analogausgangs kann bei Strahlungspyrometern der Serie CT15 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. Eine Unterschreitung des *kalibrierten* Temperaturbereiches, siehe Typenblatt, liefert  $\leq 3,95\text{ mA}$ , eine Überschreitung  $\geq 21\text{ mA}$ .

### Überwachung des aufgenommenen Stroms

Die Strahlungspyrometer der Serie CT15 nehmen im Betrieb zwischen 90 mA und 150 mA an 24 V auf. Eine Über- oder Unterschreitung dieses Wertes deutet auf ein Fehlverhalten hin.

### 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/Stecker des Strahlungs-pyrometers zur Verfügung.

-----CT15-----			-----Rechner-----
Bezeichnung	9-pol	25-pol	Bezeichnung
RXD	3	2	TXD
TXD	2	3	RXD
RTS	8	5	CTS
CTS	7 (4)	4 (20)	RTS (DTR)
DTR	6	6	DSR
GND	5	7	GND

Die Übertragung wird durch Hardwarehandshake (RTS/CTS) gesteuert. Einige RS232-Treiber benutzen für den Handshake DTR statt RTS. In diesem Fall muss CTS des Strahlungs-pyrometers CT15 mit DTR des Rechners verbunden werden.

Die Übertragungsparameter Baudrate, Anzahl Datenbits, Parity, Stoppbits und Delimiter werden am Strahlungs-pyrometer mit den Bedientasten eingestellt. Diese Parameter müssen im Strahlungs-pyrometer und im Rechner auf gleiche Werte eingestellt werden.

Wählbare Übertragungsraten:

9.6	kBaud
19.2	kBaud
38.4	kBaud
57.6	kBaud
115.2	kBaud

Mögliche Datenformate:

Anzahl Datenbits: 7 oder 8

Anzahl Stoppbits: 1 oder 2

Parität: gerade, ungerade oder keine

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

## 5.2.2 Benutzung der Schnittstelle

### 5.2.2.1 Kommunikationssteuerung

#### Datenübertragung von der Auswertung zum Strahlungspyrometer CT15

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

Funktion	RTS-Status
Empfangsbereit	on (high)
Auswertung eines Befehls	off (low)
Empfangspuffer Überlauf	off (low)

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

#### Datenübertragung vom Strahlungspyrometer CT15 zur Auswertung.

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

- **Kommandos**

Die einzelnen Befehle werden als Text in ASCII-Zeichen übertragen. Bei Befehlswörtern 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 Strahlungspyrometer CT15II erkennt die ASCII-Steuerzeichen Wagenrücklauf (OD) und Zeilenvorschub (OA) als Befehlsende.

Nachdem das Befehlsende erkannt wurde, setzt das CT15 die Empfangsbereitschaft (RTS) zurück bis der Befehl ausgewertet ist.

Das CT15 hängt an seine Rückantwort immer Wagenrücklauf (OD) als Endekennung

- **Eingangspuffer**

Das CT15 besitzt einen Eingangspuffer von 40 Zeichen. Wenn ein längeres Kommando empfangen wird, sendet das CT15 eine Fehlermeldung.

## 5.2.3 Beschreibung der Kommandos

### 5.2.3.1 Legende:

↵	Übertragungsendezeichen
U	Zeichen für Temperatureinheit C, K, F
xxx.xx	Zahlenwert
?	Fragezeichen für Abfrage

### 5.2.3.2 Befehlsauflistung:

#### ● **Emissionsgrad** (Wertebereich: 0.100 ... 1.000)

Einstellen bzw. Abfragen des Emissionswertes

Wenn sich das Gerät im Reflexions-Transmissions-Modus befindet, kann der Emissionsgrad nicht verändert werden. Siehe Kommando ‚EMO‘

Abfrage: `EMI ?↵` oder `EPS ?↵`

Antwort bzw. Setzen: `EMI x.xxx↵`

#### ● **Umgebungstemperatur** (ab Firmware-Version 1.74)

Berücksichtigung der Umgebungstemperatur durch die interne Gehäusetemperatur, manuelle Einstellung bzw. externe Einspeisung.

Abfrage: `AMB ?↵`

Antwort: `AMB REF xxxxx.xx U↵`  
`AMB EXT xxxxx.xx U↵`  
`AMB MAN xxxxx.xx U↵`

Setzen: `AMB REF↵`  
`AMB EXT↵`  
`AMB MAN↵`  
`AMB xxxxx.xx U↵`  
`AMB xxxxx.xx U n↵` (nicht in EEPROM speichern)



### ● Alarmstatus abfragen:

Abfrage: ALARM↵

Antwort: ALARM xx↵  
┌ 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 0.005↵  
RESP 0.01↵  
RESP 0.03↵  
RESP 0.1↵  
RESP 0.3↵  
RESP 1↵  
RESP 3↵  
RESP 10↵  
RESP 30↵  
RESP 60↵  
RESP 120↵  
RESP 240↵  
RESP 360↵  
RESP 480↵  
RESP 600↵



## • Konfiguration Digitaleingang (ab Firmware-Version 1.71)

Beim Strahlungs-pyrometer CT15 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 Reset Speicher + Digitalausgänge  
MEMRESET Reset Speicher  
DORESET Reset Digitalausgänge

## • Konfiguration Digitalausgänge

Beim Strahlungs-pyrometer CT15 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> Low Alarm
HIAL	High Alarm
BOAL	High oder Low Alarm
OFF	fest ausgeschaltet (stromlos)
ON	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	Digitaleingang
AUTO	wenn wieder in Grenzen
TT.ttt	nach TT.ttt Sekunden
	z.B. 12.345 sec

Abfrage: CONFIG DO1 (DO2)?↵

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.

**• Wiederholend den gemessenen Temperaturwert senden:**

Setzen: TRIG ON↵  
 bzw. TRIG ON xxxx↵  
 bzw. TRIG OFF↵

xxxx Wiederholzeit in ms, Mindestwert 5 ms bei 115 kBaud.  
 Die Mindestwiederholzeit ist abhängig von der eingestellten Baudrate.  
 Bei 9.6 kBaud kann nur alle 30 ms ein Wert gesendet werden.  
 Wenn während des Sendens ein neuer Steuerbefehl empfangen wird, wird der String bis zum Ende weitergesendet; danach wird der Steuerbefehl bearbeitet, evtl. eine Antwort gesendet, anschließend wird das kontinuierliche Senden weitergeführt.

Antwort: wiederholend xxxxx.xx U↵

**• Messwert abfragen :**

Die Messdaten können linearisiert (als Temperatur) [TEMP] oder nicht linearisiert (als der Strahldichte proportionale Signale) [RAD] ausgegeben werden. Die RAD-Werte von 0 bis 1000000 sind auf die Strahldichte im Temperaturbereich von -273,15 °C bis Geräte-Endtemperatur skaliert.

Abfrage: TEMP↵  
 Antwort: xxxxx.xx U↵

Abfrage: RAD↵  
 Antwort: xxxxxxxx↵ (0...1000000)

- **Software-Version abfragen**

Abfrage:           VERSION ?↵  
Antwort:           VERSION *text*↵

- **Pilotlampe (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↵

- **Tastatur sperren:**

LOCK ON↵           Tastatur gesperrt  
LOCK OFF↵          Tastatur aktiv

- **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 Strahlungs-pyrometer 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 Strahlungs-pyrometer die ermittelte Kalibrierkonstante oder eine Fehlermeldung zurück.

Antwort: bei Abfrage oder nach Ablauf des Kalibriervorgangs

CAL x.xxxx↵

- **Serielle Schnittstelle:**

Setzen: COM 115 8 1 N↵

				Parity	N, E, O
				Stop	1, 2
				Data	8, 7
				Baud	115, 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 (ab Firmware-Version 1.62)

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 115 8 1 N OFF↵

	_____Handshake	OFF, XON, HARD
--	----------------	----------------

- **Bereitschaft** (ab Firmware-Version 1.62)

Wenn Handshake OFF konfiguriert wurde, kann die Bereitschaft des Gerätes abgefragt werden.

Abfrage:                                 READY↵

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

- **Quittung** (ab Firmware-Version 1.62)

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 CT15.xx DET x SN xxxxx xxxxx xxxxx U↵

Die Antwort enthält folgende Informationen:

TYP	(CT15 xx)
Detektortyp	(A,B,C,D)
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  $\varepsilon$  sondern mit dem Reflexionsgrad  $\rho$  und dem Transmissionsgrad  $\tau$  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 EXT xxxx.xx U↵  
REFL AMB MAN xxxx.xx U↵

Setzen: REFL AMB REF↵  
REFL AMB EXT↵  
REFL AMB MAN↵  
REFL AMB xxxx.xx U↵

## • Transmittierte Umgebungstemperatur

Abfrage: TRANS AMB ?↵

Antwort: TRANS AMB REF xxxx.xx U↵  
TRANS AMB EXT xxxx.xx U↵  
TRANS AMB MAN xxxx.xx U↵

Setzen: TRANS AMB REF↵  
TRANS AMB EXT↵  
TRANS AMB MAN↵  
TRANS AMB xxxx.xx U↵

- **Umschaltung zwischen Standard Betrieb und SC12 Betrieb**

Abfrage: OMO ? ↵

Antwort bzw. Setzen: OMODE STANDARD ↵  
OMODE SC12 ↵

## 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 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

## 5.2.5 Busbetrieb mit Schnittstelle RS485

### Kurzbeschreibung des Schnittstellenprotokolls RS485

Die Kommunikation erfolgt mit den in Kapitel 5.2.3 beschriebenen Kommandos, die um die Adresse erweitert sind.

Merkmale in Stichworten:

- Die Kommunikation erfolgt in ASCII
- Zeichenkettenabschluss jeweils mit CR (0x0D, \$0D) → s. Kap. 5.2.2.1
- Baudraten von 9600 - 115k einstellbar → s. Kap. 5.2.1
- Master-Slave Verfahren im 4-Draht (Full-Duplex) Betrieb
- bis zu 31 Instrumente im Bus adressierbar

Die in Kap. 5.2.3 angegebenen RS232-Schnittstellenbefehle werden verwendet. Es muss die Adresse des Strahlungs-pyrometers vorangestellt werden. Die Antwort enthält dann ebenfalls die Geräteadresse.

Im Folgenden sind einige Beispiele zu den Kommandoerweiterungen angeführt:

Legende zu den Beispielen:

"?:" vom Master gesendete Zeichenkette

"!:" Antwort des Gerätes

Die Geräteadresse ist in den Beispielen: 01

```
? : '#01TEMP' // Temperatur abfragen
! : '#01 156.02 C' // Antwort

? : '#01RESPONSE ?' // Konfiguration Einstellzeit abfragen
! : '#01RESP 1' // Antwort

? : '#01ANALOG 0 100 C 1' // Analogausgang konfigurieren
! : // keine Antwort

? : '#01ANALOG 0 100 C 5' // Analogausgang wird falsch konfiguriert
! : '#01ERROR 11 ILLEGAL PARAMETER' // Fehlerhafte Konfiguration erkannt

? : '#01ADDR 02' // Gerät erhält Adresse 02
```

```

?: '#01REAdy' // Gerät wird auf Bereitschaft geprüft
!: '#01OK' // Gerät ist vorhanden und bereit

?: '#01REAdy' // Gerät wird auf Bereitschaft geprüft
!: '#01BUSy' // Gerät beschäftigt

?: '#01ACKnowledge ON' // Falls Befehle empfangen werden, die
// keine Antwort zur Folge haben (z.B.
// Konfigurationsbefehle), wird eine
// Quittung gesendet
!: '#01OK' // Quittung

?: '#01ANALog 0 100 C 1' // Analogausgang konfigurieren
!: '#01OK' // Antwort, da Quittung aktiviert

?: '#01ACKnowledge OFF' // Quittung deaktivieren
!: // keine Antwort, da Quittung deaktiviert

?: '#01ANALog 0 100 C 1' // Analogausgang konfigurieren
!: // keine Antwort, da Quittung deaktiviert

```

#### Hinweise:

- Da alle Instrumente am Bus eine gemeinsame Sendeleitung nutzen, ist der Befehl, mit dem wiederholend der gemessene Temperaturwert gesendet werden kann ('TRIG' → s. Seite 5-12), nicht nutzbar.
- In einem Bus-System ist kein Hardwarehandshake möglich. Alternativ wird die Verwendung des Quittungsbefehls (ACKnowledge) oder des Bereitschaftsbefehls (REAdy) empfohlen.

## 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 → *GERÄTE- UND ZUBEHÖRLISTE*: Feiner Staub kann mit Hilfe der Druckluftflasche oder mit einem feinen Objektivpinsel von der Linse entfernt werden. Bei gröberen 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 (→ *GERÄTE- UND ZUBEHÖRLISTE*) 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
CT15.2	580 bis 600
CT15.5	330 bis 350
CT15.8	130 bis 150
CT15.10	80 bis 100

## 8 **ABBILDUNGEN**

- 10a Spektraler Emissionsgrad verschiedener Materialien
- 10b Gesamtemissionsgrad einiger Materialien bei 20 °C im Spektralbereich 8 bis 14  $\mu\text{m}$
- 14 Spektraler Emissionsgrad, Transmissionsgrad und Reflexionsgrad von Glas
- 15 Infrarot Strahlungspyrometer CT15 - Abmessungen
- 29a Spektrale Empfindlichkeit CT15.10
- 31 Messfelddurchmesser

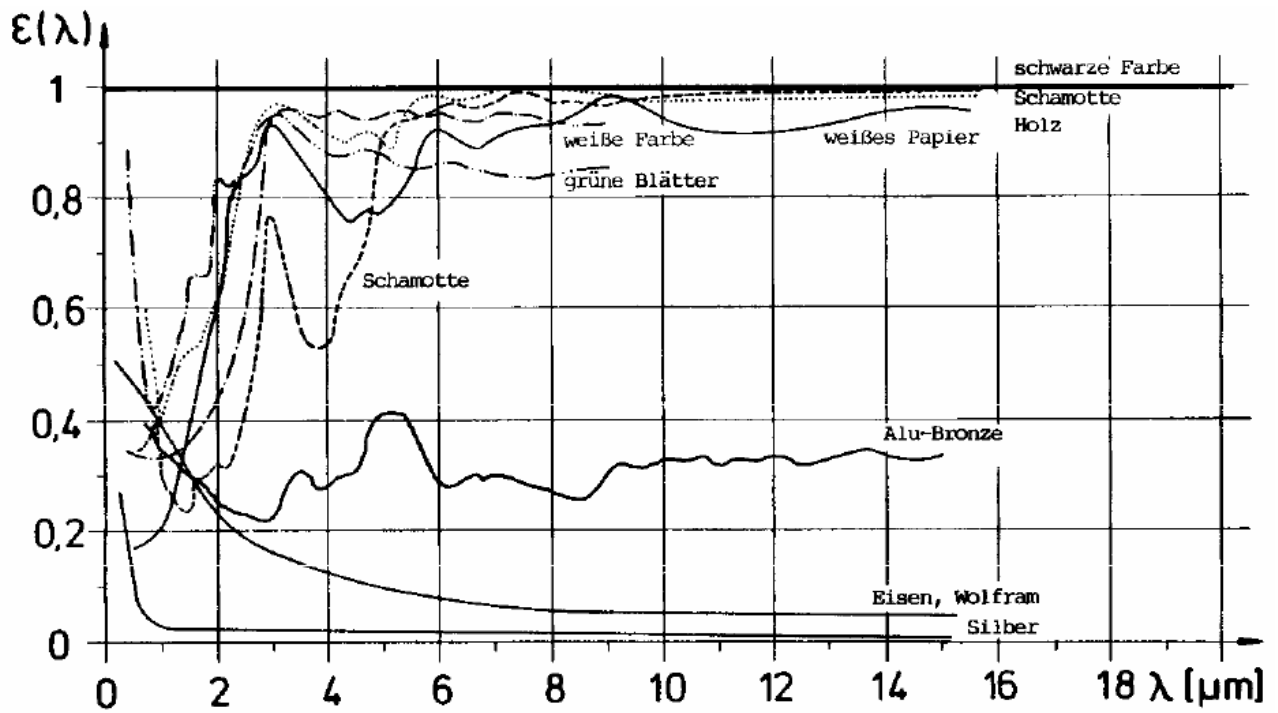


Abb. 10a Spektraler Emissionsgrad verschiedener Materialien

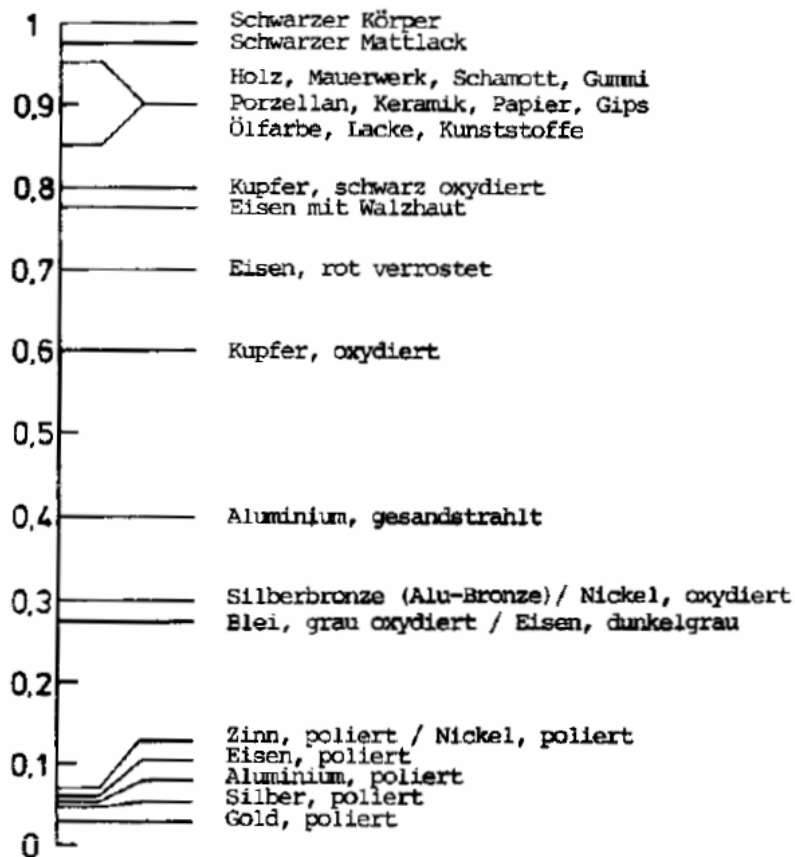
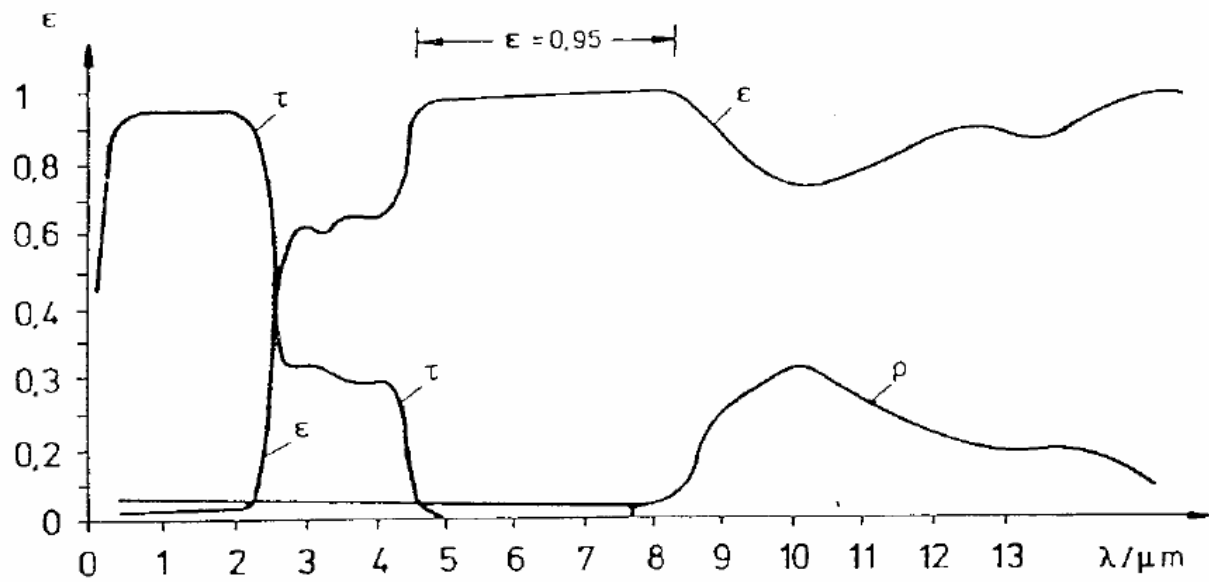
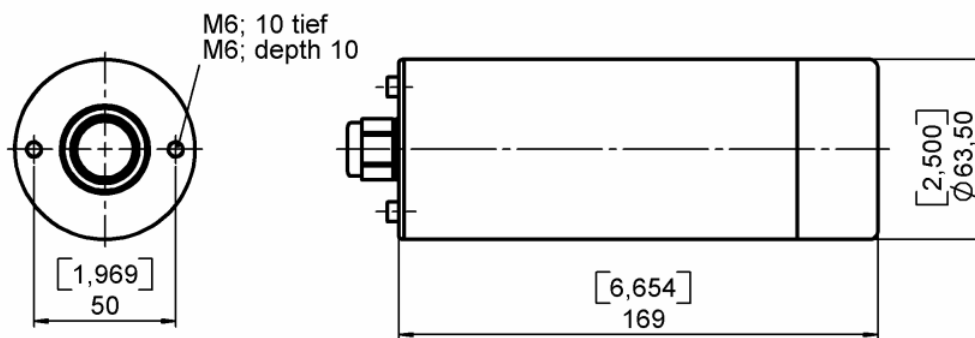


Abb. 10b Gesamtemissionsgrad einiger Materialien bei 20 °C im Spektralbereich 8 ... 14  $\mu\text{m}$



**Abb. 14** Spektraler Emissionsgrad  $\epsilon$ , Transmissionsgrad  $\tau$  und Reflexionsgrad  $\rho$  von Glas



**Abb. 15 Infrarot Strahlungspyrometer CT15 - Abmessungen -**

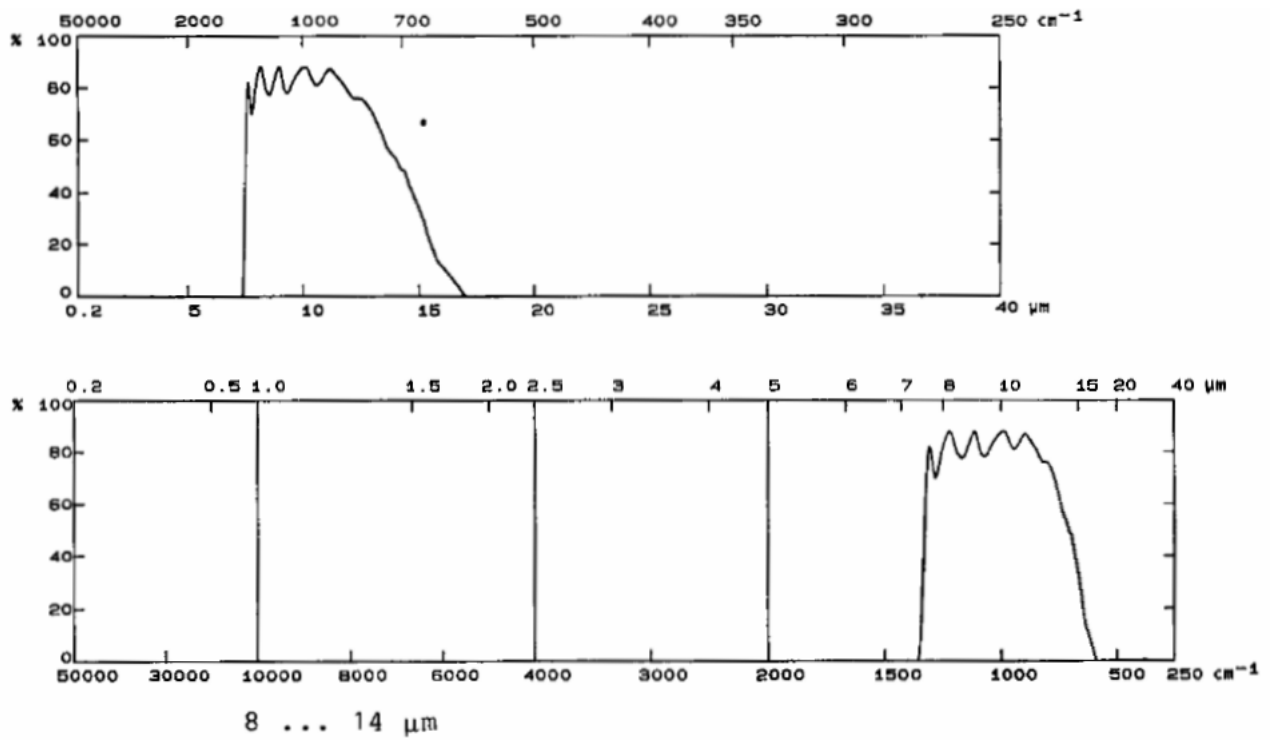
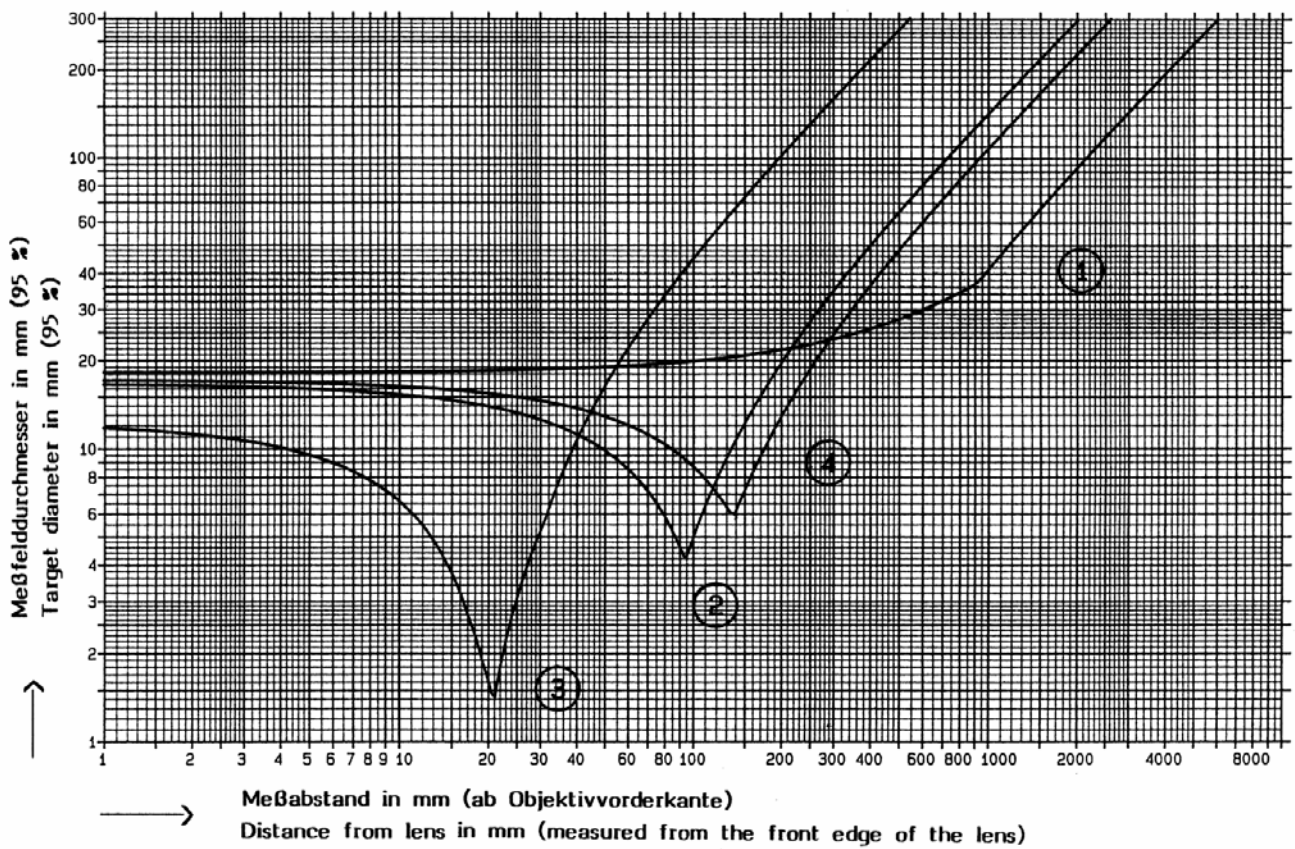


Abb. 29a Spektrale Empfindlichkeit CT15.10



Beispiel für:

Detektor Typ A

- 1    Objektiv K6
- 2    Objektiv L6
- 3    Objektiv M6
- 4    Objektiv N6

**Abb. 31    Messfelddurchmesser CT15.10 - Detektor Typ A**

## **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](mailto:info@heitronics.com)  
Internet: [www.heitronics.com](http://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.