

INFRAROT STRAHLUNGSPYROMETER CT08 und CT09

Bedienungsanleitung

95582989
04/12/07d



Messen Prüfen Automatisieren www.mts.ch

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage,
Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet,
soweit nicht ausdrücklich zugestanden.
Zuwiderhandlungen 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
65205 Wiesbaden
Tel.: +49 (0)611 973930
Fax: +49 (0)611 9739326
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 Blinddeckel auf den Gerätestecker aufgeschraubt wird.



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: | CT08 Serie CT08 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, 7. Juli 2006


HEITRONICS Infrarot Messtechnik GmbH



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: | CT09 Serie CT09 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, 7. Juli 2006



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

| | Seite |
|---|--------------|
| INHALTSVERZEICHNIS | 0-1 |
| TYPENBLATT | 1-1 |
| ALLGEMEINES | 2-1 |
| Temperaturmessung mit Strahlungspyrometern | 2-1 |
| TECHNISCHE DATEN | 3-1 |
| Technische Basisdaten | 3-1 |
| Technische Information Wasserkühlung | 3-3 |
| Anschlussbelegung Stecker 7-polig | 3-4 |
| Tabelle Temporauflösung | 3-5 |
| INBETRIEBNAHME | 4-1 |
| Befestigung | 4-1 |
| Elektrischer Anschluss | 4-1 |
| Betrieb mit serieller Schnittstelle | 4-2 |
| Optische Ausrichtung | 4-2 |
| BEDIENUNG UND APPLIKATION | 5-1 |
| Konfiguration | 5-1 |
| Applikationshinweise | 5-1 |
| Checkroutinen | 5-1 |
| Fernsteuerung mit Digitaleingang | 5-1 |
| 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 |
| Kommandos | 5-4 |
| Endekennung | 5-4 |
| Eingangspuffer | 5-4 |
| 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 Digitalausgang..... | 5-9 |
| Wiederholend den gemessenen Temperaturwert senden | 5-10 |
| Messwert abfragen | 5-10 |
| Software-Version abfragen | 5-11 |
| Kalibrierung..... | 5-11 |
| Serielle Schnittstelle | 5-11 |
| Bereitschaft..... | 5-12 |
| Quittung | 5-12 |
| Abfragen der Geräteparameter..... | 5-12 |
| Umschaltung zwischen Standard-Emissions-Modus und Reflexions-Transmissions-Modus | 5-12 |
| Reflexionsgrad..... | 5-13 |
| Transmissionsgrad | 5-13 |
| Reflektierte Umgebungstemperatur | 5-13 |
| Transmittierte Umgebungstemperatur | 5-13 |
| Fehlermeldungen..... | 5-14 |
| | |
| WARTUNG UND KALIBRIERUNG | 6-1 |
| Allgemeine Hinweise..... | 6-1 |
| Reinigung des Objektivs | 6-1 |
| Überprüfung der Anzeigegenauigkeit | 6-1 |
| | |
| ABBILDUNGEN | 8-1 |
| Signalstrom in Abhängigkeit von der Temperatur | |
| a) Temperaturbereich: 0 - 500 °C | 8-2 |
| b) Temperaturbereich: -30 - 100 °C | 8-3 |
| c) Temperaturbereich: 0 - 200 °C | 8-4 |
| Spektraler Emissionsgrad verschiedener Materialien | 8-7 |
| Gesamtemissionsgrad einiger Materialien bei 20 °C | 8-7 |
| Abmessungen..... | 8-8 |
| Spektrale Empfindlichkeit..... | 8-9 |
| Messfelddurchmesser..... | 8-10 |
| | |
| GARANTIEBEDINGUNGEN | |
| | |
| SERVICE-ADRESSEN | |

1 TYPENBLATT

GERÄTETYP CT08 CT09

Basisdaten

Fertigungsnummer:

Spektrale Empfindlichkeit:

Temperaturbereich:

Objektiv:.....

Zwischenringe: keine

Detektortyp: D

Digitale Schnittstelle: 232C

Code: 6116

Konfiguration, allgemein

Kalibrierfaktor:.....

Emissionsgrad:

Einstellzeit:

Konfiguration Analogausgang

Temperatur Strahldichte

Ausgangssignal:

0 - 20 mA 4 - 20 mA

Temperaturbereich:

Konfiguration serielle Schnittstelle

9600 / 8 / 1 / NP; Xon/Xoff

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.

3 TECHNISCHE DATEN

3.1. Technische Basisdaten

| | |
|--|--|
| Spektrale Empfindlichkeit: | → <i>TYPENBLATT</i> |
| Temperaturmessbereich: | → <i>TYPENBLATT</i> |
| Temperaturauflösung: | → Tabelle "Temperaturauflösung" (S. 3-5) |
| Genauigkeit (bei richtig eingestelltem Emissionsgrad nach einer Einlaufzeit von 15 min): (Messunsicherheit) | $\pm 1,0 \text{ °C}$ plus 0,6 % der Differenz zwischen Messobjekt und Gerätetemperatur als Funktion der Gehäusetemperatur: 0,01 % / °C für Gehäusetemperatur $\neq 25 \text{ °C}$ oder: Wert der Temporauflösung. Es gilt der jeweils größere Wert. |
| Langzeitstabilität: | besser 0,01 % 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. |
| Messfeldkennzeichnung: | Die Messfeldkennzeichnung kann mit verschiedenen Einrichtungen erfolgen. → <i>OPTISCHE AUSRICHTUNG</i> (Kap. 4.4) |
| Strahlungsempfänger: | HEITRONICS Pyroelektrischer Detektor |
| Zulässige Umgebungstemperatur: | - 25 ... + 70 °C Für höhere Temperaturen stehen Schutz- und Kühlgehäuse zur Verfügung → Technische Information (S. 3-3) |
| Lagertemperatur: | - 40 ... + 85 °C |
| Gewicht: | ca. 240 g |
| 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 | Mindest- temperaturdifferenz |
|---------------|---------------------------------|
| ≤ 150 °C | 50 °C |
| ≤ 200 °C | 100 °C |
| ≤ 1000 °C | 200 °C |

Belastung des Analogausgangs: CT08 ≤ 250 Ohm; CT09 ≤ 520 Ohm
Auflösung des Analogausgangs: 12 bit

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

Einstellzeit (90 %): durch Programmierung änderbar:
0,05; 0,1; 0,3; 1; 3; 10 s

Betriebsspannungen: CT08: 10 - 15 VDC; CT09: 15 - 32 VDC
Leistungsaufnahme: CT08: ca. 1,9 W; CT09: ca. 1,6 W

Schutzart: IP65

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: Flanschstecker 7-pol.
Anschlussbelegung: siehe Seite 3-4

Optionen:

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

Alternativ:

Schaltausgang: 1 Open-Collector

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

| Umgebungslufttemperatur /°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 7-polig

ACHTUNG

Bei Falschanschluss kann das
Gerät zerstört werden.

| Adern Farbe | Code DIN IEC 757 | Steckerkontakte | |
|------------------------|-----------------------------|------------------------|---|
| braun | BN | 4 | + Versorgungsspannung (Gleichspannung) |
| weiß | WH | 2 | - Versorgungsspannung - COM RS232 - Digital Out |
| gelb | YE | 5 | + Analogausgang |
| grün | GN | 1 | - Analogausgang |
| blau | BU | 3 | RXD |
| rosa | PK | 6 | Digital In oder Out (siehe Typenblatt) |
| grau | GR | 7 | TXD |

Anm. 1 Werksseitige Programmierung: siehe Typenblatt Seite 1-1

Bürde des Stromausgangs: siehe Seite 3-2

Für Signalauswertung werden Differenzeingänge empfohlen.

Temperaturauflösung/Temperature resolution CT08/CT09

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

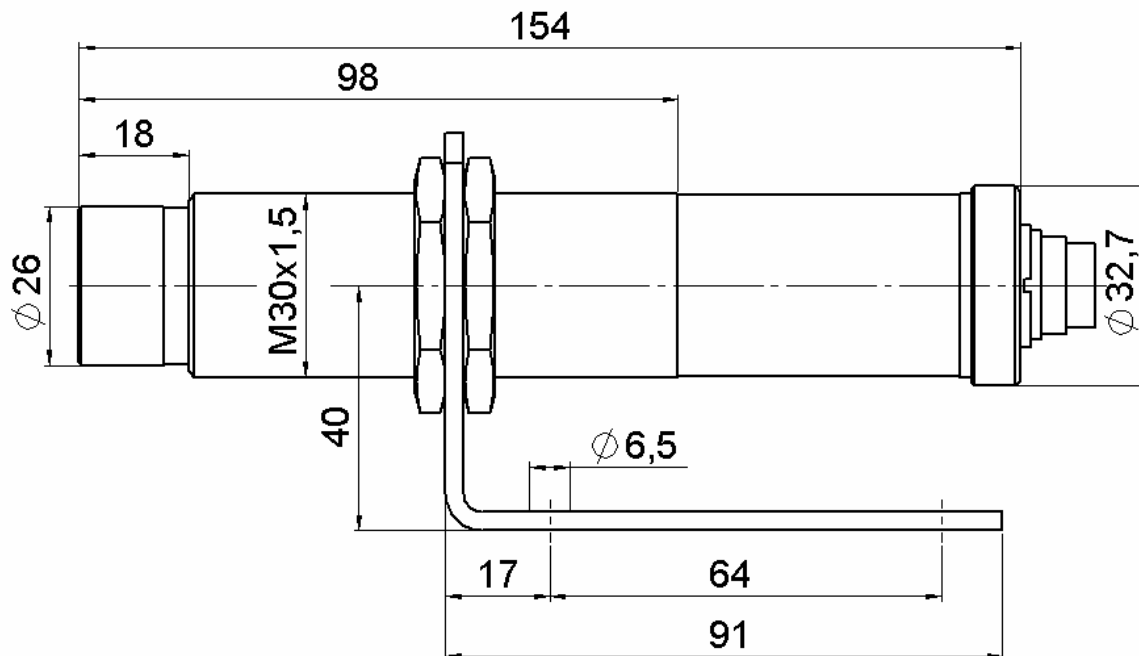
Temperature resolution (NET) in \pm K (emissivity-setting = 1; $\sigma = 2$)

| Strahler- temperatur Radiation temperature | CT08/CT09 | |
|---|---------------------------------------|------------------------------|
| | Einstell- zeit Response time | Detektortyp Detector type |
| | | D |
| - 25 °C | 50 ms | 0,8 |
| | 100 ms | 0,6 |
| | 300 ms | 0,4 |
| | 1 s | 0,2 |
| | 3 s | 0,1 |
| | 10 s | 0,1 |
| 20 °C | 50 ms | 0,5 |
| | 100 ms | 0,4 |
| | 300 ms | 0,2 |
| | 1 s | 0,1 |
| | 3 s | 0,1 |
| | 10 s | 0,1 |
| 100 °C | 50 ms | 0,3 |
| | 100 ms | 0,2 |
| | 300 ms | 0,1 |
| | 1 s | 0,1 |
| | 3 s | 0,1 |
| | 10 s | 0,1 |
| 300 °C | 50 ms | 0,3 |
| | 100 ms | 0,2 |
| | 300 ms | 0,2 |
| | 1 s | 0,1 |
| | 3 s | 0,1 |
| | 10 s | 0,1 |
| 700 °C (nur CT09) | 50 ms | 0,7 |
| | 100 ms | 0,4 |
| | 300 ms | 0,4 |
| | 1 s | 0,3 |
| | 3 s | 0,1 |
| | 10 s | 0,1 |

Tabelle: Temperaturauflösung Infrarot Strahlungspyrometer CT08/CT09

4 INBETRIEBNAHME

4.1 Befestigung



4.2 Elektrischer Anschluss

Belegung der einzelnen Adern → Tabelle "Anschlussbelegung".

ACHTUNG
Bei Falschanschluss kann das
Gerät zerstört werden.

Der Anschluss an Geräte der Serie **MS35** erfordert ein Anschlusskabel *mit Stecker*.

4.3 Betrieb mit serieller Schnittstelle

→ Kap. 5.2.3 : Beschreibung der Kommandos

4.4 Optische Ausrichtung

Mit den Strahlungspyrometern CT08 und CT09 kann in jedem beliebigen Abstand die Temperatur eines Körpers gemessen werden. Bedingung ist, dass der Körper größer ist als der Messfleck des Strahlungspyrometers (→ "Messfelddurchmesser", *ABBILDUNGEN*, Kap. 8). Einige Anwendungen erfordern eine kleine Ortsauflösung (kleiner Messfleck). In den Messfelddiagrammen ist ein Minimum des Durchmessers zu erkennen. Dies wird als "minimales Messfeld" bezeichnet.

Zur optischen Ausrichtung auf das Messobjekt stehen eine Reihe von Optionen und Zubehör zur Verfügung.

- **Laserpointer LP15II**

Der Laserpointer LP15II ist ein Zusatzgerät zur Markierung der Messfeldmitte für alle HEITRONICS-Strahlungspyrometer. Die Messfeldmitte wird im Abstandsbereich von 200 mm bis 5 m angezeigt.

5 BEDIENUNG UND APPLIKATION

Konfiguration

Die Strahlungspyrometer der Serien CT08 und CT09 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 unmittelbar über diese als Text ausgegeben.

► **Messbereichsüber- oder -unterschreitung**

Die Schnittstelle gibt bei Bereichsüber- bzw. -unterschreitung des Messbereiches statt der Temperatur eine Fehlermeldung aus.

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

- **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 Serien CT08 und CT09 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 7-poligen Stecker des Strahlungspyrometers zur Verfügung.

| -----CT08/CT09----- | -----Rechner----- |
|---------------------|-------------------|
| Bezeichnung | Bezeichnung |
| RXD | TXD |
| TXD | RXD |

Die Übertragung wird durch Software-Handshake gesteuert.

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: | 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 Benutzung der Schnittstelle

5.2.2.1 Kommunikationssteuerung

Die Kommunikationssteuerung erfolgt durch Softwarehandshake
→ siehe 5.2.3.2 Befehlsauflistung

- **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 CT08/CT09 erkennt die ASCII-Steuerzeichen Wagenrücklauf (0D) und Zeilenvorschub (0A) als Befehlsende.

Das Strahlungs-pyrometer CT08/CT09 hängt an seine Rückantwort immer Wagenrücklauf (0D) als Endekennung

- **Eingangspuffer**

Das CT08/CT09 besitzt einen Eingangspuffer von 40 Zeichen. Wenn ein längeres Kommando empfangen wird, sendet das CT08/CT09 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

Berücksichtigung der Umgebungstemperatur durch die interne Gehäusetemperatur, manuelle Einstellung.

Abfrage: AMB ?↵

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

Setzen: AMB REF↵
AMB MAN↵
AMB xxxxx.xx U↵

• 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 0.05↵
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 |

• Konfiguration Digitaleingang

Beim Strahlungspyrometer CT08/CT09 müssen werkseitig über Löt pads die entsprechenden Leitungen konfiguriert und in der Firmware die richtigen Flags gesetzt sein. Der Auslieferungszustand kann dem Typenblatt entnommen werden.

Die Abfallrate der Speicher wird mit dem Kommando „OUT“ programmiert.
Siehe • **Konfiguration des Analogausgangs**

Abfrage: CONFIG DIGIN ? ↵

Antwort

bzw. Setzen: CONFIG DIGIN ↵
RESET Reset Speicher
MEMRESET Reset Speicher

• Konfiguration Digitalausgang

Beim Strahlungspyrometer CT08/CT09 müssen werkseitig über Löt pads die entsprechenden Leitungen konfiguriert und in der Firmware die richtigen Flags gesetzt sein. Der Auslieferungszustand kann dem Typenblatt entnommen werden.

Setzen der Aktivierungs-Zuordnung:

| | |
|-------------------|-------------------------------|
| CONFIG DO1 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 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 D01?↵

Antwort:          CONFIG AAA BBBB CCCCC DDD↵
                  D01
                  LOAL
                  HIAL
                  BOAL
                  OFF
                  ON
                  HOLD
                  AUTO
                  TT.ttt
                  NOI
                  INV

```

Rücksetzen des Digitalausgangs:

```

DORESET↵      (DOR)      Reset Digitalausgang

```

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

Die Mindestwiederholzeit ist abhängig von der eingestellten Baudrate.

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

```

xxxx.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:          xxxx.xx U↵

```

```

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

```


• 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 CT08.xx DET x SN xxxxxx xxxx xxxx U↵`
bzw.: `INFO CT09.xx DET x SN xxxxxx xxxx xxxx U↵`

Die Antwort enthält folgende Informationen:

TYP (CT08 xx) bzw. (CT09 xx)
Detektortyp (D)
Seriennummer (SN xxxx)
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 $\epsilon = 1 - \rho - \tau$

• **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 unterhalb Gerätebereich |
| ERROR 21 OVERFLOW | Messtemperatur liegt oberhalb Gerätebereich |
| ERROR 24 REF UNDER LIMIT | Interne Temperatur zu niedrig |
| ERROR 25 REF OVER LIMIT | Interne Temperatur 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-Temperatur:

| Gerätetyp | empfohlene Mindest-Temperatur °C |
|-----------|--|
| CT08/CT09 | 80 bis 100 |

8 ABBILDUNGEN

- 1 Signalstrom in Abhängigkeit von der Temperatur
(nur für Strahlungspyrometer CT08)
 - a) Temperaturbereich: 0 ... 500 °C
 - b) Temperaturbereich: -30 ... 100 °C
 - c) Temperaturbereich: 0 ... 200 °C
 - d) Temperaturbereich: -60 ... 100 °C

- 10a Spektraler Emissionsgrad verschiedener Materialien

- 10b Gesamtemissionsgrad einiger Materialien bei 20 °C im
Spektralbereich 8 bis 14 µm

- 15 Abmessungen CT08/CT09

- 29a Spektrale Empfindlichkeit CT08/CT09

- 31 Messfelddurchmesser CT08/CT09

Signalstrom in Abhängigkeit der Temperatur

- ▶ Gilt nur bei Einstellung: Analogausgang = Strahldichte ◀
- ▶ Gilt nur für Infrarot Strahlungspyrometer CT08 ◀

Temperaturbereich / Temperature range: 0 ... 500 °C (- 32 to 932 °F)

| T /°C | Signal /% | I /mA | T /°C | Signal /% | I /mA | T /°C | Signal /% | I /mA |
|----------|--------------|----------|----------|--------------|----------|----------|--------------|----------|
| 0,0 | 0,00 | 0,00 | 170,0 | 19,74 | 3,95 | 340,0 | 55,93 | 11,19 |
| 5,0 | 0,31 | 0,06 | 175,0 | 20,60 | 4,12 | 345,0 | 57,18 | 11,44 |
| 10,0 | 0,63 | 0,13 | 180,0 | 21,47 | 4,29 | 350,0 | 58,44 | 11,69 |
| 15,0 | 0,97 | 0,19 | 185,0 | 22,35 | 4,47 | 355,0 | 59,71 | 11,94 |
| 20,0 | 1,33 | 0,27 | 190,0 | 23,25 | 4,65 | 360,0 | 61,00 | 12,20 |
| 25,0 | 1,70 | 0,34 | 195,0 | 24,17 | 4,83 | 365,0 | 62,28 | 12,46 |
| 30,0 | 2,09 | 0,42 | 200,0 | 25,09 | 5,02 | 370,0 | 63,58 | 12,72 |
| 35,0 | 2,50 | 0,50 | 205,0 | 26,03 | 5,21 | 375,0 | 64,89 | 12,98 |
| 40,0 | 2,92 | 0,58 | 210,0 | 26,99 | 5,40 | 380,0 | 66,20 | 13,24 |
| 45,0 | 3,36 | 0,67 | 215,0 | 27,95 | 5,59 | 385,0 | 67,53 | 13,51 |
| 50,0 | 3,82 | 0,76 | 220,0 | 28,93 | 5,79 | 390,0 | 68,86 | 13,77 |
| 55,0 | 4,29 | 0,86 | 225,0 | 29,93 | 5,99 | 395,0 | 70,20 | 14,04 |
| 60,0 | 4,79 | 0,96 | 230,0 | 30,93 | 6,19 | 400,0 | 71,54 | 14,31 |
| 65,0 | 5,29 | 1,06 | 235,0 | 31,95 | 6,39 | 405,0 | 72,90 | 14,58 |
| 70,0 | 5,82 | 1,16 | 240,0 | 32,98 | 6,60 | 410,0 | 74,26 | 14,85 |
| 75,0 | 6,36 | 1,27 | 245,0 | 34,02 | 6,80 | 415,0 | 75,63 | 15,13 |
| 80,0 | 6,92 | 1,38 | 250,0 | 35,08 | 7,02 | 420,0 | 77,01 | 15,40 |
| 85,0 | 7,49 | 1,50 | 255,0 | 36,14 | 7,23 | 425,0 | 78,39 | 15,68 |
| 90,0 | 8,09 | 1,62 | 260,0 | 37,22 | 7,44 | 430,0 | 79,79 | 15,96 |
| 95,0 | 8,70 | 1,74 | 265,0 | 38,31 | 7,66 | 435,0 | 81,19 | 16,24 |
| 100,0 | 9,32 | 1,86 | 270,0 | 39,41 | 7,88 | 440,0 | 82,59 | 16,52 |
| 105,0 | 9,96 | 1,99 | 275,0 | 40,52 | 8,10 | 445,0 | 84,01 | 16,80 |
| 110,0 | 10,62 | 2,12 | 280,0 | 41,65 | 8,33 | 450,0 | 85,43 | 17,09 |
| 115,0 | 11,29 | 2,26 | 285,0 | 42,78 | 8,56 | 455,0 | 86,86 | 17,37 |
| 120,0 | 11,98 | 2,40 | 290,0 | 43,92 | 8,78 | 460,0 | 88,29 | 17,66 |
| 125,0 | 12,69 | 2,54 | 295,0 | 45,08 | 9,02 | 465,0 | 89,73 | 17,95 |
| 130,0 | 13,41 | 2,68 | 300,0 | 46,24 | 9,25 | 470,0 | 91,18 | 18,24 |
| 135,0 | 14,15 | 2,83 | 305,0 | 47,42 | 9,48 | 475,0 | 92,63 | 18,53 |
| 140,0 | 14,90 | 2,98 | 310,0 | 48,61 | 9,72 | 480,0 | 94,09 | 18,82 |
| 145,0 | 15,67 | 3,13 | 315,0 | 49,80 | 9,96 | 485,0 | 95,56 | 19,11 |
| 150,0 | 16,45 | 3,29 | 320,0 | 51,01 | 10,20 | 490,0 | 97,03 | 19,41 |
| 155,0 | 17,25 | 3,45 | 325,0 | 52,22 | 10,44 | 495,0 | 98,51 | 19,70 |
| 160,0 | 18,07 | 3,61 | 330,0 | 53,45 | 10,69 | 500,0 | 100,00 | 20,00 |
| 165,0 | 18,90 | 3,78 | 335,0 | 54,68 | 10,94 | | | |

Abbildung 1a)

Signalstrom in Abhängigkeit der Temperatur

- ▶ Gilt nur bei Einstellung: Analogausgang = Strahldichte ◀
- ▶ Gilt nur für Infrarot Strahlungspyrometer CT08 ◀

Temperaturbereich / Temperature range: -30 ... 100 °C (- 22 to 212 °F)

| T /°C | Signal /% | I /mA |
|----------|--------------|----------|
| -30,0 | 0,00 | 0,00 |
| -28,0 | 0,78 | 0,16 |
| -26,0 | 1,59 | 0,32 |
| -24,0 | 2,41 | 0,48 |
| -22,0 | 3,26 | 0,65 |
| -20,0 | 4,13 | 0,83 |
| -18,0 | 5,02 | 1,00 |
| -16,0 | 5,93 | 1,19 |
| -14,0 | 6,86 | 1,37 |
| -12,0 | 7,82 | 1,56 |
| -10,0 | 8,80 | 1,76 |
| -8,0 | 9,80 | 1,96 |
| -6,0 | 10,83 | 2,17 |
| -4,0 | 11,88 | 2,38 |
| -2,0 | 12,95 | 2,59 |
| 0,0 | 14,05 | 2,81 |
| 2,0 | 15,16 | 3,03 |
| 4,0 | 16,31 | 3,26 |
| 6,0 | 17,47 | 3,49 |
| 8,0 | 18,66 | 3,73 |
| 10,0 | 19,87 | 3,97 |
| 12,0 | 21,11 | 4,22 |

| T /°C | Signal /% | I /mA |
|----------|--------------|----------|
| 14,0 | 22,37 | 4,47 |
| 16,0 | 23,66 | 4,73 |
| 18,0 | 24,97 | 4,99 |
| 20,0 | 26,30 | 5,26 |
| 22,0 | 27,66 | 5,53 |
| 24,0 | 29,05 | 5,81 |
| 26,0 | 30,45 | 6,09 |
| 28,0 | 31,89 | 6,38 |
| 30,0 | 33,34 | 6,67 |
| 32,0 | 34,82 | 6,96 |
| 34,0 | 36,33 | 7,27 |
| 36,0 | 37,86 | 7,57 |
| 38,0 | 39,42 | 7,88 |
| 40,0 | 41,00 | 8,20 |
| 42,0 | 42,60 | 8,52 |
| 44,0 | 44,24 | 8,85 |
| 46,0 | 45,89 | 9,18 |
| 48,0 | 47,57 | 9,51 |
| 50,0 | 49,28 | 9,86 |
| 52,0 | 51,01 | 10,20 |
| 54,0 | 52,76 | 10,55 |
| 56,0 | 54,54 | 10,91 |

| T /°C | Signal /% | I /mA |
|----------|--------------|----------|
| 58,0 | 56,35 | 11,27 |
| 60,0 | 58,18 | 11,64 |
| 62,0 | 60,04 | 12,01 |
| 64,0 | 61,92 | 12,38 |
| 66,0 | 63,82 | 12,76 |
| 68,0 | 65,75 | 13,15 |
| 70,0 | 67,71 | 13,54 |
| 72,0 | 69,69 | 13,94 |
| 74,0 | 71,69 | 14,34 |
| 76,0 | 73,72 | 14,74 |
| 78,0 | 75,78 | 15,16 |
| 80,0 | 77,86 | 15,57 |
| 82,0 | 79,96 | 15,99 |
| 84,0 | 82,09 | 16,42 |
| 86,0 | 84,24 | 16,85 |
| 88,0 | 86,42 | 17,28 |
| 90,0 | 88,62 | 17,72 |
| 92,0 | 90,85 | 18,17 |
| 94,0 | 93,10 | 18,62 |
| 96,0 | 95,38 | 19,08 |
| 98,0 | 97,68 | 19,54 |
| 100,0 | 100,00 | 20,00 |

Abbildung 1b)

Signalstrom in Abhängigkeit der Temperatur

- ▶ Gilt nur bei Einstellung: Analogausgang = Strahldichte ◀
- ▶ Gilt nur für Infrarot Strahlungspyrometer CT08 ◀

Temperaturbereich / Temperature range: 0 ... 200 °C (+ 32 to 392 °F)

| T /°C | Signal /% | I /mA | T /°C | Signal /% | I /mA | T /°C | Signal /% | I /mA |
|----------|--------------|----------|----------|--------------|----------|----------|--------------|----------|
| 0,0 | 0,00 | 0,00 | 68,0 | 22,34 | 4,47 | 136,0 | 56,98 | 11,40 |
| 2,0 | 0,48 | 0,10 | 70,0 | 23,19 | 4,64 | 138,0 | 58,18 | 11,64 |
| 4,0 | 0,98 | 0,20 | 72,0 | 24,04 | 4,81 | 140,0 | 59,39 | 11,88 |
| 6,0 | 1,48 | 0,30 | 74,0 | 24,91 | 4,98 | 142,0 | 60,61 | 12,12 |
| 8,0 | 1,99 | 0,40 | 76,0 | 25,79 | 5,16 | 144,0 | 61,83 | 12,37 |
| 10,0 | 2,52 | 0,50 | 78,0 | 26,68 | 5,34 | 146,0 | 63,07 | 12,61 |
| 12,0 | 3,05 | 0,61 | 80,0 | 27,57 | 5,51 | 148,0 | 64,32 | 12,86 |
| 14,0 | 3,60 | 0,72 | 82,0 | 28,48 | 5,70 | 150,0 | 65,57 | 13,11 |
| 16,0 | 4,15 | 0,83 | 84,0 | 29,40 | 5,88 | 152,0 | 66,84 | 13,37 |
| 18,0 | 4,72 | 0,94 | 86,0 | 30,33 | 6,07 | 154,0 | 68,11 | 13,62 |
| 20,0 | 5,30 | 1,06 | 88,0 | 31,28 | 6,26 | 156,0 | 69,40 | 13,88 |
| 22,0 | 5,88 | 1,18 | 90,0 | 32,23 | 6,45 | 158,0 | 70,69 | 14,14 |
| 24,0 | 6,48 | 1,30 | 92,0 | 33,19 | 6,64 | 160,0 | 72,00 | 14,40 |
| 26,0 | 7,09 | 1,42 | 94,0 | 34,16 | 6,83 | 162,0 | 73,31 | 14,66 |
| 28,0 | 7,71 | 1,54 | 96,0 | 35,15 | 7,03 | 164,0 | 74,63 | 14,93 |
| 30,0 | 8,34 | 1,67 | 98,0 | 36,14 | 7,23 | 166,0 | 75,97 | 15,19 |
| 32,0 | 8,98 | 1,80 | 100,0 | 37,14 | 7,43 | 168,0 | 77,31 | 15,46 |
| 34,0 | 9,63 | 1,93 | 102,0 | 38,16 | 7,63 | 170,0 | 78,66 | 15,73 |
| 36,0 | 10,29 | 2,06 | 104,0 | 39,18 | 7,84 | 172,0 | 80,02 | 16,00 |
| 38,0 | 10,96 | 2,19 | 106,0 | 40,22 | 8,04 | 174,0 | 81,39 | 16,28 |
| 40,0 | 11,65 | 2,33 | 108,0 | 41,27 | 8,25 | 176,0 | 82,77 | 16,55 |
| 42,0 | 12,34 | 2,47 | 110,0 | 42,32 | 8,46 | 178,0 | 84,15 | 16,83 |
| 44,0 | 13,05 | 2,61 | 112,0 | 43,39 | 8,68 | 180,0 | 85,55 | 17,11 |
| 46,0 | 13,76 | 2,75 | 114,0 | 44,47 | 8,89 | 182,0 | 86,95 | 17,39 |
| 48,0 | 14,49 | 2,90 | 116,0 | 45,55 | 9,11 | 184,0 | 88,37 | 17,67 |
| 50,0 | 15,22 | 3,04 | 118,0 | 46,65 | 9,33 | 186,0 | 89,79 | 17,96 |
| 52,0 | 15,97 | 3,19 | 120,0 | 47,76 | 9,55 | 188,0 | 91,22 | 18,24 |
| 54,0 | 16,73 | 3,35 | 122,0 | 48,88 | 9,78 | 190,0 | 92,66 | 18,53 |
| 56,0 | 17,50 | 3,50 | 124,0 | 50,00 | 10,00 | 192,0 | 94,11 | 18,82 |
| 58,0 | 18,28 | 3,66 | 126,0 | 51,14 | 10,23 | 194,0 | 95,57 | 19,11 |
| 60,0 | 19,07 | 3,81 | 128,0 | 52,29 | 10,46 | 196,0 | 97,04 | 19,41 |
| 62,0 | 19,87 | 3,97 | 130,0 | 53,45 | 10,69 | 198,0 | 98,52 | 19,70 |
| 64,0 | 20,69 | 4,14 | 132,0 | 54,62 | 10,92 | 200,0 | 100,00 | 20,00 |
| 66,0 | 21,51 | 4,30 | 134,0 | 55,79 | 11,16 | | | |

Abbildung 1c)

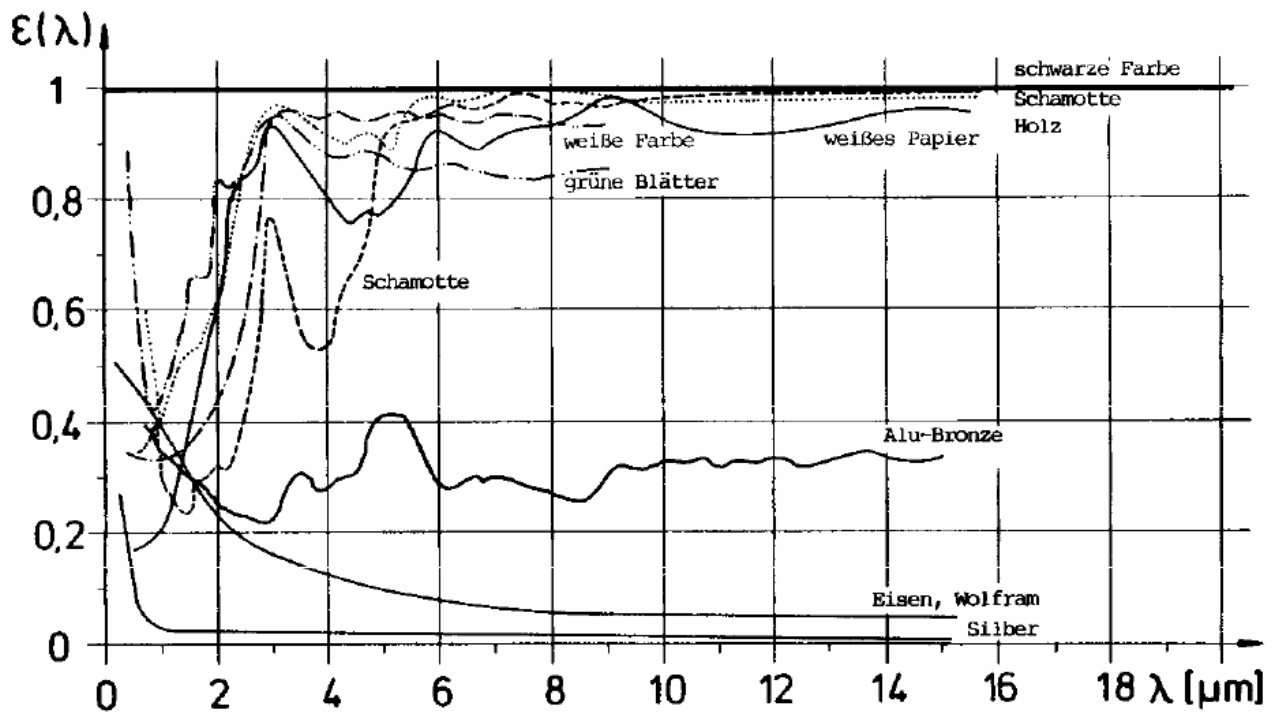


Abb. 10a Spektraler Emissionsgrad verschiedener Materialien

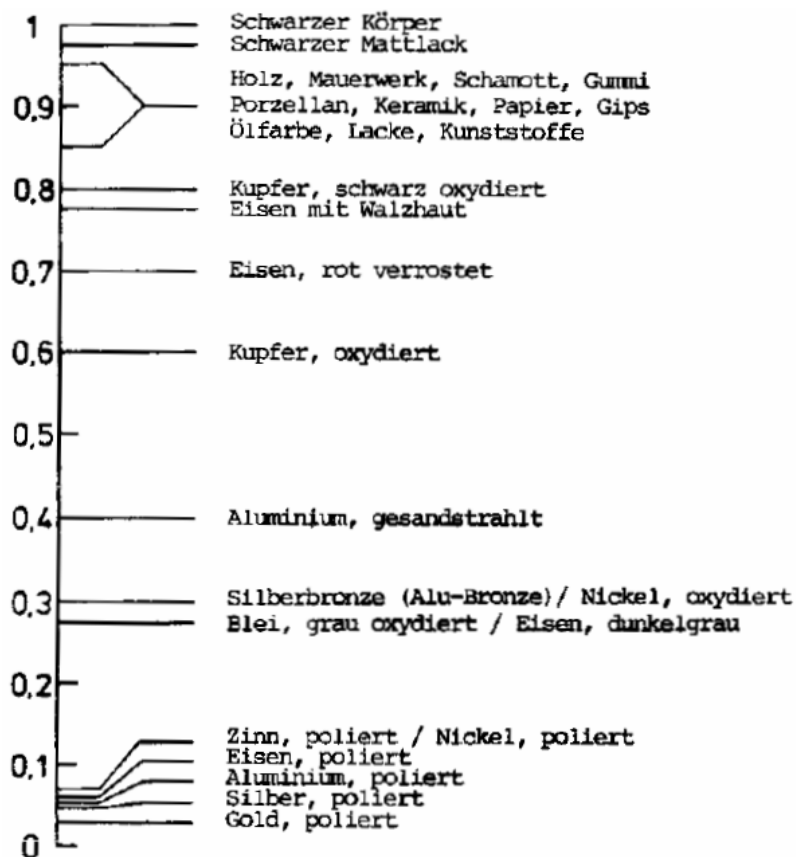


Abb. 10b Gesamtemissionsgrad einiger Materialien bei 20 °C im Spektralbereich 8 ... 14 μm

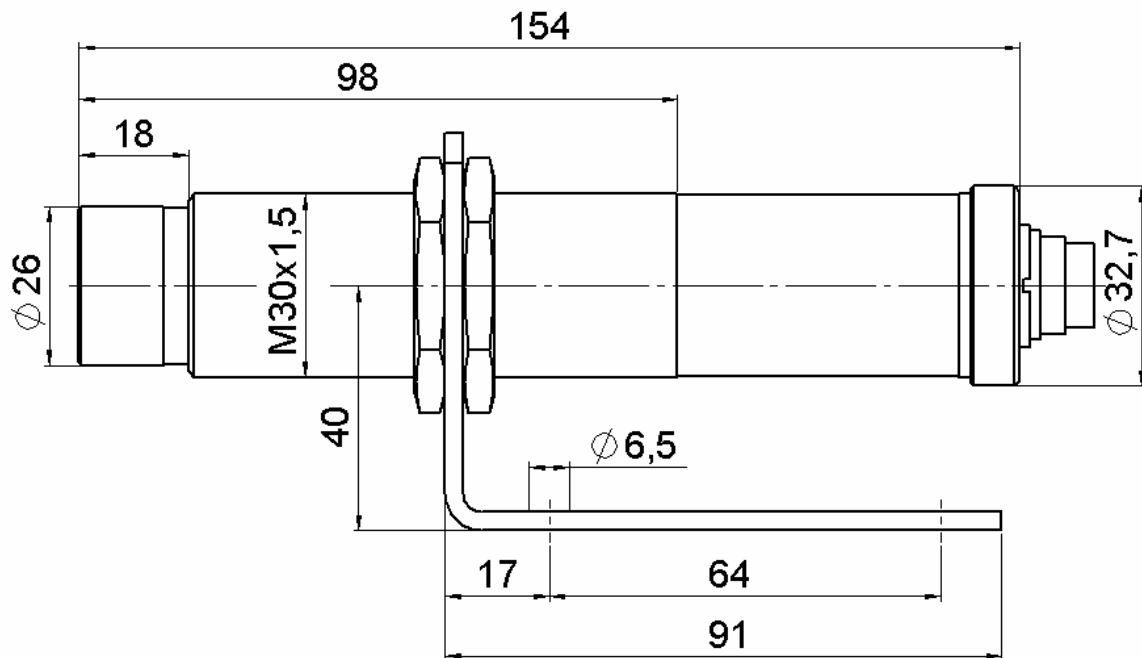


Abb. 15 Infrarot Strahlungspyrometer CT08/CT09 - Abmessungen -

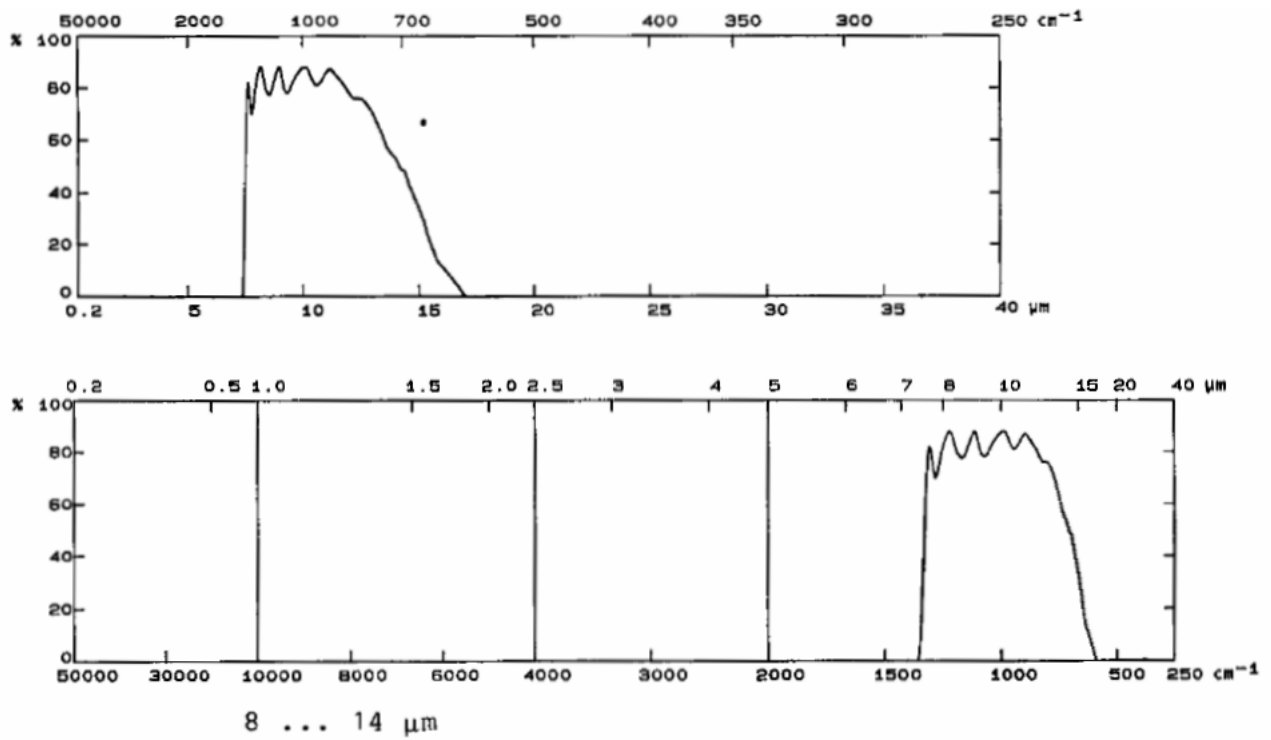
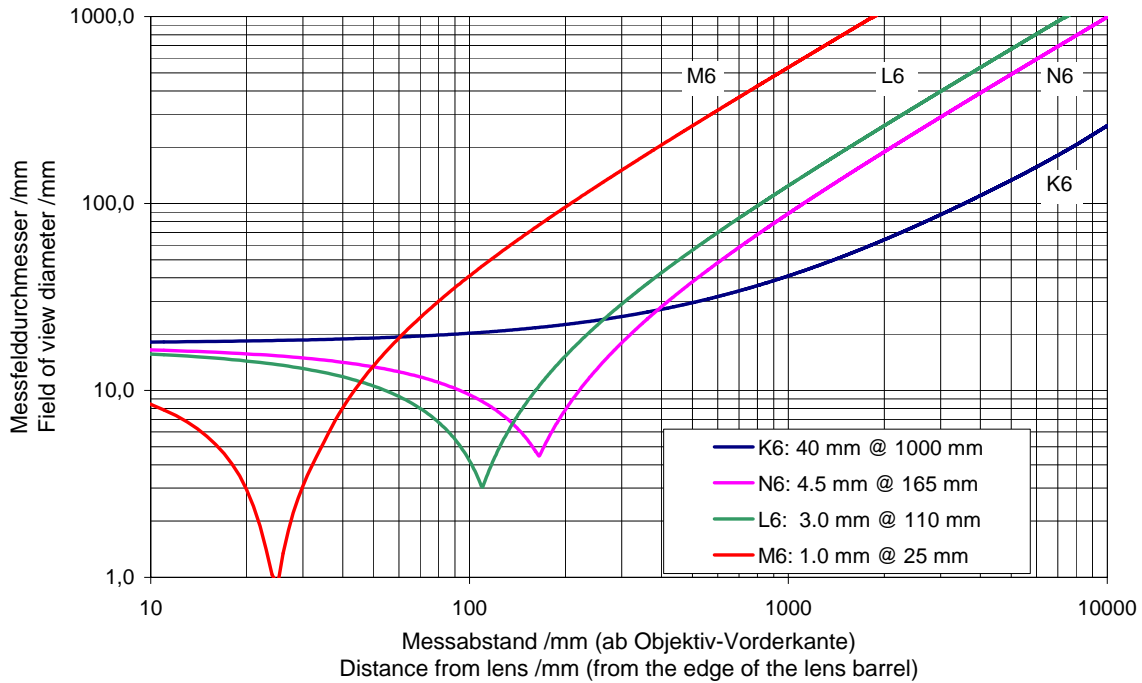


Abb. 29a Spektrale Empfindlichkeit CT08/CT09

MESSFELD-DIAGRAMM
FIELD OF VIEW DIAGRAMM



Beispiel / Example: Detektor Typ D / Detector Type D
8 ... 14 μm / 8 ... 15 μm

Fig. 31 Messfelddurchmesser CT08/CT09 - Detektor Typ D
Target Diameter CT08/CT09 - Detector type D

GARANTIEBEDINGUNGEN

Die HEITRONICS Infrarot Messtechnik GmbH haftet unter Ausschluss weitergehender Ansprüche für Mängel an den von ihr gelieferten Infrarot-Strahlungs-pyrometern 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 (0)611 97393 0
Fax: +49 (0)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.