



# **VOLTcraft®**

## **Digitales 4-Kanal-Thermometer**

Ⓓ **BEDIENUNGSANLEITUNG**

Seite 4 - 19

## **Digital 4-Channel Thermometer**

ⒼⒷ **OPERATING INSTRUCTIONS**

Seite 20 - 35

## **Thermomètre digital à 4 canaux**

Ⓕ **NOTICE D'EMLPOI**

Seite 36 - 52

## **Digitale thermometer met 4 kanalen**

ⒼⓁ **GEBRUIKSAANWIJZING**

Seite 53 - 68

Best.-Nr. / Item-No. /  
N° de commande / Bestnr.:  
10 08 06



Version 11/08

## **D Impressum**

Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation von Voltcraft®, Lindenweg 15, D-92242 Hirschau, Tel.-Nr. 0180/586 582 7 ([www.voltcraft.de](http://www.voltcraft.de)).

Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktionen jeder Art, z.B. Fotokopie, Mikroverfilmung, oder die Erfassung in elektronischen Datenverarbeitungsanlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

Diese Bedienungsanleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderung in Technik und Ausstattung vorbehalten.

© Copyright 2008 by Voltcraft®

## **GB Impressum /legal notice in our operating instructions**

These operating instructions are a publication by Voltcraft®, Lindenweg 15, D-92242 Hirschau/Germany, Phone +49 180/586 582 7 ([www.voltcraft.de](http://www.voltcraft.de)).

All rights including translation reserved. Reproduction by any method, e.g. photocopy, microfilming, or the capture in electronic data processing systems require the prior written approval by the editor. Reprinting, also in part, is prohibited.

These operating instructions represent the technical status at the time of printing. Changes in technology and equipment reserved.

© Copyright 2008 by Voltcraft®

## **F Informations /légaes dans nos modes d'emploi**

Ce mode d'emploi est une publication de la société Voltcraft®, Lindenweg 15, D-92242 Hirschau/Allemagne, Tél. +49 180/586 582 7 ([www.voltcraft.de](http://www.voltcraft.de)).

Tous droits réservés, y compris de traduction. Toute reproduction, quelle qu'elle soit (p. ex. photocopie, microfilm, saisie dans des installations de traitement de données) nécessite une autorisation écrite de l'éditeur. Il est interdit de le réimprimer, même par extraits.

Ce mode d'emploi correspond au niveau technique du moment de la mise sous presse. Sous réserve de modifications techniques et de l'équipement.

© Copyright 2008 by Voltcraft®

## **NL Colofon in onze gebruiksaanwijzingen**

Deze gebruiksaanwijzing is een publicatie van de firma Voltcraft®, Lindenweg 15, D-92242 Hirschau/Duitsland, Tel. +49 180/586 582 7 ([www.voltcraft.de](http://www.voltcraft.de)).

Alle rechten, vertaling inbegrepen, voorbehouden. Reproducties van welke aard ook, bijvoorbeeld fotokopie, microverfilming of de registratie in elektronische gegevensverwerkingsapparatuur, vereisen de schriftelijke toestemming van de uitgever. Nadruk, ook van uittreksels, verboden.

Deze gebruiksaanwijzing voldoet aan de technische stand bij het in druk bezorgen. Wijziging van techniek en uitrusting voorbehouden.

© Copyright 2008 by Voltcraft®

01\_1108\_02/HK

**ⓓ** Diese Bedienungsanleitung gehört zu diesem Produkt. Sie enthält wichtige Hinweise zur Inbetriebnahme und Handhabung. Achten Sie hierauf, auch wenn Sie dieses Produkt an Dritte weitergeben.

Heben Sie deshalb diese Bedienungsanleitung zum Nachlesen auf!

Eine Auflistung der Inhalte finden Sie in dem Inhaltsverzeichnis mit Angabe der entsprechenden Seitenzahlen auf Seite 7.

**ⓖ** This operating manual belongs to this product. It contains important information on the commissioning and handling of the product. Please bear this in mind, even if you pass it on to other people.

Please keep this operating manual for future reference!

A list of the contents can be found on page 23 in the table of contents, indicating the number of the relevant pages.

**ⓕ** Le mode d'emploi suivant correspond au produit ci-dessus mentionné. Il comporte des instructions importantes relatives à sa mise en service et son maniement! Il faut respecter ces instructions, même si ce produit est transmis à tierce personne!

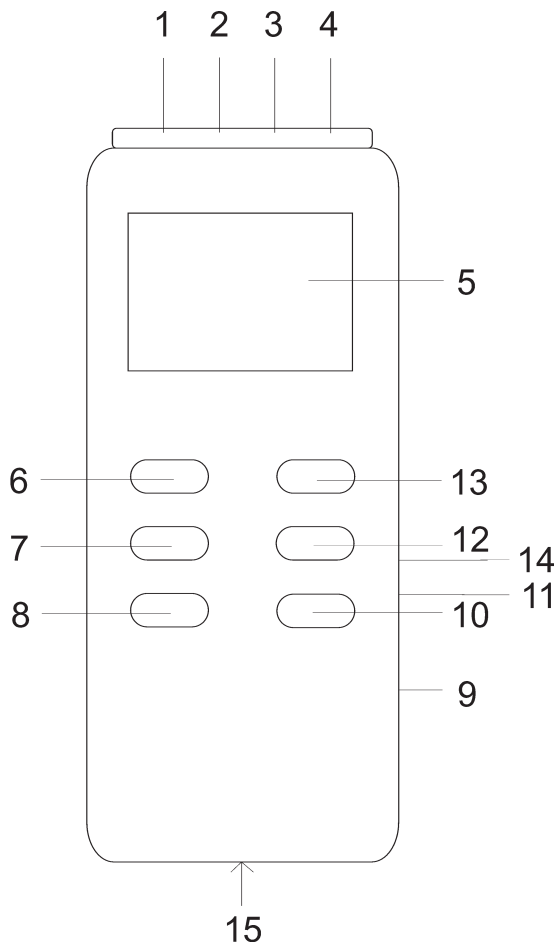
Gardez donc ce mode d'emploi pour toute consultation ultérieure!

Vous trouverez une liste des éléments contenus dans l'index page 39 avec indication des pages correspondantes à consulter.

**Ⓝ** Deze gebruiksaanwijzing behoort tot het product digitale thermometer 304. Ze bevat belangrijke aanwijzingen m.b.t. inwerkingstelling en hantering. Gelieve hiermee rekening te houden, zelfs indien u de digitale thermometer aan derden doorgeeft.

U dient deze gebruiksaanwijzing zorgvuldig te bewaren voor latere raadpleging!

Een lijst met alle onderwerpen met de bijbehorende bladzijden vindt u in de inhoudsopgave op pagina 56.



## **D Einführung**

Sehr geehrter Kunde

Mit dem Digitalthermometer 304 haben Sie ein Temperaturmeßgerät nach dem neuesten Stand der Technik erworben.

**Der Aufbau entspricht der DIN VDE 0411, Teil 1 für Meßgeräte = EN 61010-1. Darüber hinaus ist es EMV-geprüft (für den Hausbereich) und entspricht somit den Anforderungen der geltenden europäischen und nationalen Richtlinien. Die Konformität wurde nachgewiesen; die entsprechenden Unterlagen sind beim Hersteller hinterlegt.**

Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, müssen Sie als Anwender diese Bedienungsanleitung beachten!

**Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an:**

**Deutschland: Tel. 0180/5 31 21 11,  
Fax 0180/5 31 21 10  
E-Mail: Bitte verwenden Sie für Ihre Anfrage  
unser Formular im Internet. [www.conrad.de](http://www.conrad.de)  
unter der Rubrik: Kontakt  
Mo. - Fr. 8.00 bis 18.00 Uhr**

**Österreich: [www.conrad.at](http://www.conrad.at)**

**Schweiz: Tel.-Nr.: 0848/80 12 88  
Fax-Nr.: 0848/80 12 89  
e-mail: [support@conrad.ch](mailto:support@conrad.ch)  
Mo. - Fr. 8.00 bis 12.00 Uhr, 13.00 bis 17.00 Uhr**

# Bestimmungsgemäße Verwendung

Messung von Temperaturen im Bereich von  $-200^{\circ}\text{C}$  bis  $+1370^{\circ}\text{C}$  bzw.  $-328^{\circ}\text{F}$  bis  $+2498^{\circ}\text{F}$  über einen oder zwei bis zu vier (unabhängige) externe/n Temperatursensor/en (K-Typ).

Messung von Temperaturen im Bereich von  $-50^{\circ}\text{C}$  bis max.  $+200^{\circ}\text{C}$  bzw.  $-58^{\circ}\text{F}$  bis  $+392^{\circ}\text{F}$  mit den zwei beiliegenden K-Typ-Temperatursensoren.

Signalübertragung bidirektional auf einen IBM-kompatiblen PC mit Windows '98 oder höher über die serielle Schnittstelle.

Eine Messung unter widrigen Umgebungsbedingungen ist nicht zulässig. Widrige Umgebungsbedingungen sind:

- Nässe oder zu hohe Luftfeuchtigkeit,
- Staub und brennbare Gase, Dämpfe oder Lösungsmittel,
- Gewitter bzw. Gewitterbedingungen wie starke elektrostatische Felder usw.

Eine andere Verwendung als zuvor beschrieben, führt zur Beschädigung des Meßgerätes, außerdem ist dies mit Gefahren, wie z. B. Kurzschluß, Brand, elektrischer Schlag etc. verbunden. Das gesamte Produkt darf nicht geändert, bzw. umgebaut werden! Die Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten!

# Bedienungselemente

Abbildung (Ausklappseite)

1. Meßeingang "+" und "-", Kanal T1, für einen K – Typ – Temperatursensor
2. Meßeingang "+" und "-", Kanal T2, für einen K – Typ – Temperatursensor
3. Meßeingang "+" und "-", Kanal T3, für einen K – Typ – Temperatursensor
4. Meßeingang "+" und "-", Kanal T4, für einen K – Typ – Temperatursensor
5. Multifunktionsanzeige mit 4 x 4 – stelliger Ziffernanzeige und Anzeige der Funktionen und Maßeinheiten
6. Ein-/Aus-Taster, in Zweitfunktion zum Ein – und Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung
7. Taster "HOLD" zum Festhalten einen Meßwertes (bei sich schnell ändernden Meßsignalen)
8. Taster "REL" (für Relativwertmessung = Bezugswertmessung)
9. Versorgungsbuchse für den Anschluß eines geeigneten 9 – VDC – Netzadapters "-" innen
10. Umschalttaster für den Wechsel der Maßeinheit von "°C" auf "°F" und umgekehrt
11. Serielle RS – 232 – Schnittstelle (3,5 – mm – Stereo – Klinkenbuchse), bidirektional
12. "MAX MIN" – Taster für die Meßwertaufzeichnung Maximalwert und Minimalwert
13. Taster "T1 – T2" für die Anzeige der Temperaturdifferenz von Kanal 1 minus dem Kanal 2
14. Trimmer für die Kalibrierung (für das Kalibrierlabor)
15. Abdeckung für das darunterliegende Batteriefach

# Inhaltsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Einführung . . . . .                         | 4  |
| Bestimmungsgemäße Verwendung. . . . .        | 5  |
| Bedienungselemente (Ausklappseite) . . . . . | 6  |
| Inhaltsverzeichnis . . . . .                 | 7  |
| Sicherheitshinweise. . . . .                 | 7  |
| Vorstellung. . . . .                         | 9  |
| Handhabung, Inbetriebnahme. . . . .          | 10 |
| Durchführung von Messungen . . . . .         | 15 |
| Entsorgung . . . . .                         | 16 |
| Behebung von Störungen . . . . .             | 17 |
| Wartung und Pflege. . . . .                  | 17 |
| Technische Daten, Meßtoleranzen . . . . .    | 18 |

## Sicherheitshinweise

Bei Schäden, die durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung entstehen, erlischt der Garantieanspruch! Für Folgeschäden, die daraus resultieren, übernehmen wir keine Haftung.

Bei Sach- oder Personenschäden, die durch unsachgemäße Handhabung oder Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise verursacht werden, übernehmen wir keine Haftung. In solchen Fällen erlischt jeder Garantieanspruch.

- Um einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender die Sicherheitshinweise und Warnvermerke beachten ("Achtung!" und "Hinweis!"), die in dieser Gebrauchsanweisung enthalten sind. Folgende Symbole gilt es zu beachten:





## = Lesen Sie die Bedienungsanleitung

- Meßgeräte und Zubehör sind kein Spielzeug und gehören somit keinesfalls in Kinderhände !
- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.
- In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfwerkstätten ist der Umgang mit Meßgeräten durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
- Achten Sie beim Umgang mit dem Thermometer darauf, daß die Meßmedien unbedingt spannungslos sind! Seien Sie besonders vorsichtig beim Umgang mit Spannungen größer 25 V Wechsel-(AC) bzw. größer 35 V Gleichspannung (DC). Bereits bei diesen Spannungen können Sie bei Berührung elektrischer Leiter einen lebensgefährlichen elektrischen Schlag erhalten.
- Überprüfen Sie vor jeder Messung Ihr Meßgerät bzw. Ihre Temperatursensoren auf Beschädigung(en).
- Die Spannung zwischen Meßgerät und Erde darf 24 VACrms bzw. 60 VDC keinesfalls überschreiten.
- Arbeiten Sie mit dem Meßgerät nicht in Räumen oder bei widrigen Umgebungsbedingungen, in/bei welchen brennbare Gase Dämpfe oder Stäube vorhanden sind oder vorhanden sein können. Vermeiden Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit unbedingt ein Feucht- oder Naßwerden des Meßgerätes bzw. der Meßleitungen. Vermeiden Sie den Betrieb in unmittelbarer Nähe von

- a) starken magnetischen Feldern (Lautsprecher, Magnete)
  - b) elektromagnetischen Feldern (Transformatoren, Motore, Spulen, Relais, Schütze, Elektromagneten usw.)
  - c) elektrostatischen Feldern (Auf-/Entladungen)
  - d) Sendeantennen oder HF-Generatoren
- 
- Verwenden Sie das Dig. Thermometer nicht kurz vor, während oder kurz nach einem Gewitter (Blitzschlag! / energiereiche Überspannungen!). Achten Sie darauf, daß Ihre Hände, Schuhe, Kleidung, der Boden, das Meßgerät bzw. die Meßleitungen, Schaltungen und Schaltungsteile usw. unbedingt trocken sind.
  
  - Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern. Es ist anzunehmen, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, wenn
    - das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
    - das Gerät nicht mehr arbeitet und
    - nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen oder
    - nach schweren Transportbeanspruchungen.
  
  - Schalten Sie das Meßgerät niemals gleich dann ein, wenn es von einem kalten in einen warmen Raum gebracht wird. Das dabei entstandene Kondenswasser kann unter Umständen Ihr Gerät zerstören. Lassen Sie das Gerät uneingeschaltet auf Zimmertemperatur kommen.

## Vorstellung

Dieses Digitalthermometer 304K mit PC-Anschluß ist mit mehreren Besonderheiten ausgerüstet, welche manche Messung sinnvoll ergänzen:

Bei der Funktion "MAX MIN" ist es beispielsweise möglich, den jeweils größten oder kleinsten auftretenden Meßwert zu ermitteln und festzuhalten. Mit der Funktion "HOLD" können Sie sich – schnell – ändernde Meßwerte festhalten (fürs Meßprotokoll). Mit dem Taster "T1 – T2" wird die Differenz aus Kanal 1 – (minus) Kanal 2 angezeigt. Mit dem Taster "°C/°F" wählen Sie zwischen zwei Maßeinheiten: der "englischen" in Grad Fahrenheit und der "resteuropäischen" in Grad Celsius. Wenn Sie, schließlich, den Taster REL (mit Dreieckssymbol) betätigen wird die aktuelle Temperaturanzeige auf "0.0" gesetzt und nur noch die Differenz (Delta) angezeigt. Und mit dem Einschalttaster läßt sich eine Hintergrundbeleuchtung ein- oder ausschalten.

Der Meßbereich erstreckt sich von  $-200^{\circ}\text{C}$  bis  $+1370^{\circ}\text{C}$  oder von  $-328^{\circ}\text{F}$  bis  $+2498^{\circ}\text{F}$ . Der Temperaturbereich der beiliegenden Sensoren ist jedoch auf  $-50^{\circ}\text{V}$  bis  $+200^{\circ}\text{C}$  ( $-58^{\circ}\text{F}$  bis  $+392^{\circ}\text{F}$ ) begrenzt. Das Digitale 4 – Kanal – Thermometer 304 ist sowohl im Hobby-Bereich als auch im beruflichen oder schulischen Bereich usw. universell einsetzbar.

## Handhabung, Inbetriebnahme

### A Einbau der Batterie - Batteriewechsel

Damit Ihr Meßgerät einwandfrei funktioniert, muß es mit einer 9-V-Blockbatterie bestückt werden. Wenn das Batteriewechselsymbol in der Mitte links im Display erscheint, müssen Sie einen Batteriewechsel durchführen. Hierzu gehen Sie wie folgt vor:

- Trennen Sie Ihr Meßgerät vom Meßkreis (und vom PC, falls angeschlossen bzw. vorhanden),
- entfernen Sie die Temperatursensoren vom Meßgerät,
- schalten Sie es aus und
- schieben Sie die Batteriefachabdeckung vorsichtig in Pfeilrichtung ab.
- Trennen Sie die verbrauchte Batterie vom Anschlußclip und

- ersetzen Sie die Batterie durch eine unverbrauchte gleichen Typs.
- Nach erfolgtem Batteriewechsel legen Sie die angeschlossene Batterie in das Batteriefach und
- verschließen Sie dieses wieder sorgfältig.
- Achten Sie beim Verschließen des Batteriefaches darauf, daß die Leitung des Anschlußclip's (rot/schwarz) nicht gequetscht wird.

### **Achtung!**

**Betreiben Sie das Meßgerät auf keinen Fall im geöffneten Zustand.**

**Lassen Sie keine verbrauchten Batterien im Meßgerät, da selbst auslaufgeschützte Batterien korrodieren können und dadurch Chemikalien freigesetzt werden können, welche Ihrer Gesundheit schaden bzw. das Batteriefach zerstören.**

**Verbrauchte Batterien sind als Sondermüll zu betrachten und müssen daher umweltgerecht entsorgt werden. Hierfür gibt es bei den Fachhändlern bzw. in den Wertstoffhöfen spezielle Sammelbehälter.**

### **B Anschluß der Sensoren**

Verwenden Sie für Ihre Messungen stets nur den dafür spezifizierten Temperatursensor (in diesem Fall K-Typ). Achten Sie vor jedem Anschluß auf den Zustand des Anschlußsteckers bzw. Sensorendes ("Perle") sowie auf die unbeschädigte Isolation.

### **Achtung!**

**Achten Sie stets darauf, daß nur der Temperatursensor den zu messenden Temperaturen ausgesetzt ist. Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise und die technischen Daten bezüglich der Betriebstemperatur. Überschreiten Sie niemals die max. Eingangsgrößen.**

## **C Inbetriebnahme**

### C1 Grundeinstellung

Mit dem farbigen Taster "I" wird das Meßgerät ein- oder ausgeschaltet. Das Gerät kann auch über die Auto-Power-Off-Funktion abgeschaltet werden. Auto-Power-Off bedeutet automatische Abschaltung des Gerätes in den sog. "Sleep-Mode" (Bereitschaft oder "Stand-by"). Das Gerät schaltet nach ca. 30 Min "ab", wenn

keine Taster betätigt werden oder  
die Auto-Power-Off-Funktion nicht  
vorher ausgeschaltet wurde.

Die Auto-Power-Off-Funktion läßt sich abstellen indem Sie den Taster Hold beim Einschalten des Thermometers mitbetätigen. Ein akustisches Signal (zweimal kurz hintereinander) zeigt an, daß die automatische Abschaltung abgestellt wurde.

Wollen Sie das Meßgerät schon vor Ablauf von 30 Minuten abschalten, so müssen Sie den Taster 3s lang betätigen (gedrückt halten) In der Anzeige wird Ihnen ein sog. "Count Down" angezeigt:

"P -OFF - - - 3.....2.....1"

In Zweitfunktion dient der Taster zum Ein-/Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung, bei ungünstigen Lichtverhältnissen. Da die Beleuchtung allerdings relativ viel Energie verbraucht, sollten Sie diese nicht zu oft verwenden.

### **Hinweis!**

**Nach ca. 26s wird die Hintergrundbeleuchtung automatisch abgeschaltet.**

### C2 Tastenbelegungen

#### a) MAX MIN

Durch Betätigung des Taster "MAX MIN" gelangen Sie in die Maximal- und Minimalwertanzeige. Es werden fortlaufend die höchsten

und niedrigsten auftretenden Temperaturen aller Eingänge ermittelt und abgespeichert.

Über den Taster "MAX MIN" ist mit jeder Betätigung abwechselnd der Maximalwert "MAX", der Minimalwert "MIN" oder der augenblickliche Meßwert "MAX MIN" (blinkend) ablesbar. Um die Funktion zu verlassen, betätigen Sie den Taster "MAX MIN" ca. 2 Sekunden lang.

### **Hinweis!**

**Während der Maximal-/Minimal-/Durchschnittswertaufzeichnung läßt sich Maßeinheit nicht umschalten. Auch die Funktion "REL" ist nicht einschaltbar.**

#### b) Taster "T1 – T2"

Mit diesem Taster legen Sie fest, welche Anzeige sichtbar ist: die Anzeige der Temperatur T1 bis T4 oder die Anzeige der Temperaturen von T1 und T2 (untereinander) bzw. rechts davon der Differenz aus T1 – (minus) T2.

#### c) HOLD - Funktion

Mit jedem Tastendruck (kurzzeitig) schalten Sie die HOLD-Funktion (Hold = halten) ein oder aus. HOLD bedeutet, daß der augenblickliche Meßwert festgehalten wird, bis die Funktion Data-Hold wieder ausgeschaltet wird. Eine Umschaltung von °C auf °F oder umgekehrt ist genauso wenig möglich, wie die Aktivierung der Zeitanzeige oder die Funktion "MAX MIN" oder die Bezugswertmessung "REL".

#### d) Bezugswertmessung "REL"

Mit dem Taster REL wird die Bezugswertmessung gestartet. Dazu wird die aktuelle Temperaturanzeige (T1 bis T4) unabhängig von der Maßeinheit (°C oder °F) auf "0.0" gesetzt. Danach werden nur noch die Differenzwerte angezeigt. Beträgt die gemessene Temperatur an Kanal T1 danach z. B. 5 Grad Celsius (°C) weniger, wird "-5 °C" angezeigt. Beträgt die gemessene Temperatur an Kanal T1 dagegen

danach 25 Grad Fahrenheit mehr, wird "25 °F" angezeigt. Um zur aktuellen Temperaturanzeige zurückzukehren, betätigen Sie einfach den Taster "REL" erneut einmal.

### **Hinweis!**

**Jeder Tastendruck wird mit einem kurzen "Beep" des eingebauten Piepsers bestätigt.**

e) Taster °C / °F

Mit dem Taster "°C/°F" schalten Sie die Maßeinheiten um von Grad Celsius "°C" auf Grad Fahrenheit "°F" und umgekehrt. Diese Einstellung bleibt nicht erhalten, wenn das Digitalthermometer ausgeschaltet wird.

### C3 Buchsenbelegung

a) Meßeingänge

Die Meßbuchsen T1, T2, T3 und T4 sind sog. unipolare (+ und –) Messerkontaktbuchsen. Mit diesen Buchsen müssen Sie die K – Typ – Temperatursensoren verbinden, wenn Sie Temperaturmessungen entsprechend den Sensorspezifikationen durchführen wollen. Beachten Sie, daß die Messerkontakte der Verbindungsstecker unterschiedlich breit sind.

### **Achtung!**

**Versuchen Sie keinesfalls, die Verbindungsstecker mit Gewalt vertauscht (+ und –) in die Buchsen zu pressen. Die Buchsen würden unwiederbringlich zerstört und müßten erneuert werden.**

b) Serielle RS – 232 – Schnittstelle

Die Buchse "OUTPUT" ist die serielle RS-232-Schnittstelle im 3,5-mm-Stereo-Klinkenformat. Die Belegung ist wie folgt festgelegt (Steckeransicht):

Hinten am Stecker liegt der Ground = GND =  
Bezugsmasse (=Bezugspotential)

In der Mitte des Steckers befindet sich der Kontakt  
RX = 5 – V – High – Eingang (=Dateneingang)

Vorne an der Spitze befindet sich der Kontakt  
TX = 5 – V – High – Ausgang (=Datenausgang)

Damit eine Kommunikation zwischen dem Thermometer und einem IBM – kompatiblen PC stattfinden kann, müssen zuerst die Voraussetzungen dafür geschaffen werden:

Eine Verbindung zwischen PC und Thermometer und die Installation der Software.

### **Hinweis!**

**Sowohl die Schnittstellenleitung als auch die Software sind als Paket optional erhältlich.**

c) Anschluß einen Netzadapters

Und schließlich die Buchse DC 9V. Hier kann ein Netzgerät mit folgenden Ausgangs – Daten angeschlossen werden: 9 V Gleichspannung, wenn möglich, stabilisiert, mit einem Ausgangsstrom von mind. 100 mA, einem Steckeraußendurchmesser von 3,5 mm und einem Steckerinnendurchmesser von 1,35 mm. Die Polarität: Minus " – " innen, Plus " + " außen.

### **D Gebrauchslage**

Betreiben Sie das Dig. – 4 – Kanal – Thermometer 304 stets so, daß Sie die Flüssigkristallanzeige (englisch kurz: LCD) lesen können bzw. die Digitalanzeige nach oben zeigt.

Über das Stativgewinde im Gehäuseunterteil kann das Meßgerät auf einem Stativ befestigt werden.

## **Durchführung von Messungen**

Der Temperaturmeßbereich des Digitalthermometers reicht von – 200°C bis +1370°C für K – Typ – Sensoren. Der Temperaturbereich



der beiliegenden K – Typ – Sensoren reicht von – 50°C bis max. +200°C. Messen Sie mit den beiliegenden Fühlern keine Temperaturen größer als +200°C (=392°F).

Es gilt zu beachten, daß "außerhalb" des Temperaturbereiches +18°C bis +28°C (= Bereich der garantierten Meßgenauigkeit) nur das Thermoelement der zu messenden Temperatur ausgesetzt werden darf.

Zur Temperaturmessung gehen Sie wie folgt vor:

1. Verbinden Sie entsprechend Ihren Vorstellungen entweder einen oder zwei oder drei oder vier Temperatursensoren (zwei beiliegend) mit dem Thermometer und schalten Sie es ein.

### **Achtung!**

**Schließen Sie keine Spannungen an. Das Gerät kann dadurch zerstört werden.**

2. Halten Sie den/die Temperatursensor/en (Leitungsende/n) an/in das/die spannungslose/n Meßmedium/Meßmedien (Kühlkörper usw., aber niemals ätzende oder brennbare Flüssigkeiten!).

### **Hinweise!**

**Sind die Temperatursensoren nicht (richtig) angeschlossen oder unterbrochen, so wird statt eines Meßwertes "- - -" angezeigt.**

## **Entsorgung**

Ist das Digitalthermometer 304 trotz intakter Versorgung (9-V-Blockbatterie) nicht funktionsfähig bzw. nicht mehr reparierbar, so muß es nach den geltenden gesetzlichen Vorschriften entsorgt werden.

## Behebung von Störungen

Mit dem Digitalen 4 – Kanal – Thermometer 304 haben Sie ein Produkt erworben, welches nach dem neuesten Stand der Technik gebaut wurde. Dennoch kann es zu Problemen oder Störungen kommen. Darum ist im Folgenden beschrieben, wie Sie einige dieser Störungen relativ leicht selbst beheben können; Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise!

| Fehler                                  | Mögliche Ursache   |
|---|--|
| Keine Anzeige bei eingeschaltetem Gerät | Ist die Batterie verbraucht?<br>Hat das Meßgerät nach 30-Min-Nichtgebrauch automatisch abgeschaltet? |

## Wartung und Kalibrierung

Um die Genauigkeit des Thermometers über einen längeren Zeitraum zu gewährleisten, sollte es jährlich einmal kalibriert werden. Der Batteriewechsel ist unter "Handhabung, Inbetriebnahme A" beschrieben. Zur Reinigung des Gerätes bzw. des Display-Fensters nehmen Sie ein sauberes fusselfreies antistatisches trockenes Reinigungstuch.

### **Achtung!**

**Verwenden Sie zur Reinigung keine carbonhaltigen Reinigungsmittel oder Benzine, Alkohole oder ähnliches. Dadurch wird die Oberfläche des Meßgerätes angegriffen. Außerdem sind die Dämpfe gesundheitsschädlich und explosiv. Verwenden Sie zur Reinigung auch keine scharfkantigen Werkzeuge, Schraubendreher oder Metallbürsten o.ä..**

# Technische Daten und Meßtoleranzen

## Technische Daten

Display (Anzeige) . . . . . : 4 - stellige Anzeige bis 9999,  
mit einer kleineren vierstelligen Anzeige  
(Subdisplay), Symbolanzeigen und  
Maßeinheiten

Max. Meßrate . . . . . : 2,5 Messungen pro Sekunde, d.h. 5  
Messungen in 2 s

Arbeitstemperatur  
(Umgebung des

Meßgerätes) . . . . . : 0°C bis +50°C (32°F bis 122°F)


Lagertemperatur . . . . . : -10°C bis +60°C (14°F bis 140°F,  
Batterie ausgebaut)

relative Luftfeuchtigkeit . : 0 bis 80 %, nicht kondensierend

Temperatur für garan-

tierte Genauigkeit . . . . . : +23°C ±5 K

Temperaturkoeffizient . . : zusätzlich 0,01% der Ablesung +0,03°C  
(bzw. 0,01% der Ablesung +0,06°F) pro  
K im Bereich von 0°C bis 18°C und von  
28°C bis 50°C

Batteriewechselsanzeige: "  " ab unter ca. 7,3 V Batterie-  
spannung

Batterietyp . . . . . : NEDA 1604 9V oder 6F22 9V (Alkaline)

Gewicht . . . . . : 210 g (mit Batterie)

Abmessungen (LxBxH) : 184 x 64 x 30 mm (ohne Leitungen)

## Meßtoleranzen

Angabe der Genauigkeit in ±(% der Ablesung + Anzeigefehler in Kelvin "K") "K" für Kelvin steht als absoluter Wert einer Temperaturdifferenz oder Abweichung.

Genauigkeit 1 Jahr lang bei einer Temperatur von +23°C ±5K, bei einer rel. Luftfeuchtigkeit von kleiner als 80 %, nicht kondensierend. Die Warm-up-Zeit beträgt 1 Minute

| Meßbereich                    | Genauigkeit                  | Auflösung |
|-------------------------------|------------------------------|-----------|
| Meßgerät K-Typ                |                              |           |
| -200°C bis +199,9°C           | $\pm(0,2\%+1,0K)$            | 0,1°C     |
| +200°C bis +399°C             | $\pm(0,5\%+1,0K)$            | 1°C       |
| +400°C bis +1370°C            | $\pm(0,2\%+1,0K)$            | 1°C       |
| -328°F bis -200°F             | $\pm(0,5\%+2,0K)$            | 1°F       |
| -199,9°F bis +199,9°F         | $\pm(0,2\%+2,0K)$            | 0,1°F     |
| +200°F bis +2498°F            | $\pm(0,3\%+2,0K)$            | 1°F       |
| K-Typ-Temperatursensor TP-K01 |                              |           |
| -50°C bis +200°C              | $\pm 2,2K$ oder $\pm 0,75\%$ |           |
| -58°F bis 392°F               | $\pm 3,6K$ oder $\pm 0,75\%$ |           |

### Achtung!

Eine Überschreitung der max. zulässigen Eingangsgrößen führt unter ungünstigen Umständen zur Beschädigung des Meßgerätes bzw. zu einer Gefährdung des Lebens des Benutzers.

## **GB** Introduction

Dear Customer,

With the Digital Thermometer 304 you have purchased a state-of-the-art temperature measuring device.

**The design corresponds to DIN VDE 0411, Part 1 for measuring devices = EN 61010-1. Moreover it is EMC-tested (for the interior domain) thus fulfilling the requirements of the established European and national guidelines. The conformity has been proven and the relevant documents are in the possession of the manufacturer.**

To preserve this condition and to ensure safe operation, the user has to observe this operating manual!

**In case of technical questions please contact us:**

**Germany: Tel. 0180/5 31 21 11,**

**Fax 0180/5 31 21 10**

**E-mail: Please use our contact form in the Internet:  
[www.conrad.de](http://www.conrad.de) in the category "Contact"**

**Mon to Thurs 8.00am to 4.30pm Fri 8.00am to  
2.00pm**

## Prescribed Use

Measurements of temperatures within the range of  $-200^{\circ}\text{C}$  to  $+1370^{\circ}\text{C}$  and  $-328^{\circ}\text{F}$  to  $+2498^{\circ}\text{F}$  resp. by means of one or two up to four (independent) external temperature sensor(s) (K-type).

Measurements of temperatures within the range of  $-50^{\circ}\text{C}$  to a maximum of  $+200^{\circ}\text{C}$  and  $-58^{\circ}\text{F}$  to  $+392^{\circ}\text{F}$  resp. by means of the two enclosed K-type temperature sensors.

Signal transmission bi-directionally to an IBM-compatible PC with Windows '98 or higher via the serial interface.

A measurement under unfavourable ambient conditions is not admissible. Unfavourable ambient conditions are:

- wetness or too high air humidity,
- dust and inflammable gases, fumes or solvents,
- thunderstorms or thunderstorm-like conditions as strong electrostatic fields etc.

A use different to the one described above damages the measuring instrument. Moreover, this involves dangers, such as e.g. short-circuit, burning, electric shock etc. No part of the product may be modified or rebuilt! The safety instructions must be strictly observed!

# Controls

Illustration (fold-out page)

1. Measuring input "+" and "-", channel T1, for one K-type temperature sensor
2. Measuring input "+" and "-", channel T2, for one K-type temperature sensor
3. Measuring input "+" and "-", channel T3, for one K-type temperature sensor
4. Measuring input "+" and "-", channel T4, for one K-type temperature sensor
5. Multi-function display with 4 x 4-digit display and display of functions and measuring units
6. On/Off push-button, in secondary function to switch on and off the background lighting
7. Push-button "HOLD" for keeping a measuring value (with rapidly changing measuring signals)
8. Push-button "REL" (for relative value measurement = reference value measurement)
9. Supply jack for connecting a suitable 9V DC adapter "-" inside
10. Switch for changing the measuring unit from "°C" to "°F" and vice versa
11. Serial RS-232 interface (3.5mm stereo jack bush), bi-directional
12. "MAX MIN" – push-button for recording the maximum and minimum measuring values
13. Push-button "T1 – T2" for displaying the temperature difference of channel 1 minus channel 2
14. Threaded tripod bush
15. Cover for the subjacent battery compartment

# Table of Contents

|   |    |
|---|----|
| Introduction . . . . .                            | 20 |
| Prescribed Use . . . . .                          | 21 |
| Controls (fold-out page). . . . .                 | 22 |
| Table of Contents . . . . .                       | 23 |
| Safety Instructions. . . . .                      | 23 |
| Presentation. . . . .                             | 25 |
| Handling, Putting-into-Operation . . . . .        | 26 |
| Carrying out Measurements . . . . .               | 31 |
| Disposal . . . . .                                | 32 |
| Correcting Malfunctions . . . . .                 | 32 |
| Maintenance and Calibration . . . . .             | 33 |
| Technical Data and Measuring Tolerances . . . . . | 34 |

## Safety Instructions

The guarantees become invalid in the event of damage resulting from non-observation of the operating manual! We do not accept responsibility for such damage.

Moreover, we accept no responsibility for property damage or personal injuries caused by improper use or non-observance of safety instructions. Furthermore, in all such cases guarantees become invalid.

- To ensure safe operation the user has to observe the safety instructions and warning notes ("Warning!" und "Note!") contained in this operating manual. The following symbols are to be observed:





**= Read the operating manual**

- Measuring devices and accessories are no toys and must be kept out of reach of children in all circumstances!
- In industrial facilities, the safety regulations laid down by the professional trade association for electrical equipment and facilities must be adhered to.
- In schools, training facilities, do-it-yourself and hobby workshops, measuring devices and accessories are to be used only under supervision of trained personnel.
- When handling the thermometer take care that the measuring media are imperatively voltage less! Use special care when handling voltages over 25V AC and over 35V DC respectively. Even with these voltages you may suffer a life-threatening electric shock when touching electrical conductors.
- Before each measurement check your measuring device and the temperature sensors for damage(s).
- The voltage between measuring device and earth must by no means exceed 24V ACrms. and 60V DC resp.
- Do not work with the measuring device in rooms or under unfavourable ambient conditions where inflammable gases, fumes or dust are present or may be present. For your own safety prevent the measuring device and the measuring leads resp. from getting damp or wet by all means. Avoid operation in direct vicinity to
  - a) strong magnetic fields (loudspeakers, magnets)
  - b) electromagnetic fields (transformers, motors, coils, relays, contactors, electromagnets etc.)

c) electrostatic fields (charges/discharges)

d) transmitting antennas or high-frequency generators

- Do not use the digital thermometer shortly before, during or shortly after a thunderstorm (lightning stroke!/high-energy excess voltages!). Make sure that your hands, shoes, clothes, the ground, the measuring device and the measuring leads resp., the circuits and the circuit elements etc. are dry by all means.
  
- If there is reason to believe that safe operation has become impossible, the device must be put out of operation and secured against unintended operation. It can be assumed that safe operation is no longer possible, if
  - the device shows visible damages
  - the device no longer works and
  - it was stored under unfavourable conditions for a long period of time or
  - after extraordinary stress caused by transport.
  
- Never turn on the device immediately after it has been brought from a cold into a warm room. Condensation water that forms might destroy your device. Leave the device switched off and wait until it has reached room temperature.

## Presentation

This Digital Thermometer 304 with PC-connection is equipped with several special features suitably supplementing the range of measurements:

With the "MAX MIN" function e.g. it is possible to establish and keep the respective highest or smallest occurring measuring value. With the function "HOLD" you can keep - rapidly - changing measuring

values (for the measuring protocol). With the bush button "T1 – T2" the difference from channel 1 – (minus) channel 2 is displayed. With the bush button "°C/°F" you may choose between two measuring units: the "English" in degree Fahrenheit and the one of the "remaining European" countries in degree Celsius. If you finally operate the push-button REL (with triangle symbol) the actual temperature display is set to "0.0" and only the difference (delta) is displayed. And with the switch-on push-button the background lighting can be switched on and off.

The measuring range extends from  $-200^{\circ}\text{C}$  to  $+1370^{\circ}\text{C}$  or from  $-328^{\circ}\text{F}$  to  $+2498^{\circ}\text{F}$ . The temperature range of the enclosed sensors however is limited to  $-50^{\circ}\text{C}$  to  $+200^{\circ}\text{C}$  ( $-58^{\circ}\text{F}$  to  $+392^{\circ}\text{F}$ ).

The Digital 4-Channel Thermometer 304 is universally applicable in do-it-yourself and hobby workshops as well as in the professional area and in schools.

## Handling, Putting-into-Operation

### A Inserting of battery – exchanging of battery

In order to work properly your measuring device has to be equipped with a 9 V compound battery. When the battery exchange symbol appears in the left centre on the display you have to carry out a battery exchange. You do this in the following way:

- Disconnect your measuring device from the measuring circuit (and from the PC if connected or if any),
- remove the temperature sensors from the measuring device,
- switch it off and
- push the battery compartment cover carefully open in the direction of the arrow.
- Separate the used battery from the connecting clip and
- replace the battery by a fresh one of the same type.

- After changing the battery, put the connected battery into the battery compartment and
- close it again carefully.
- When closing the battery compartment make sure that the line of the connecting clip (red/black) is not squeezed.

### **Warning!**

**Never operate the measuring device when open!**

**Do not leave used batteries in the measuring device since even leakage-protected batteries may corrode and chemicals may be released hereby that are detrimental to your health or destroy the battery compartment.**

**Used batteries are to be considered as special waste and therefore have to be disposed of environmentally compatible. To this aim special collecting boxes are provided at your specialized dealer's shop or in the reusable waste facilities.**

## **B Connecting the sensors**

Whenever carrying out a measurement only use the temperature sensor specified for the purpose (in this case the K-type). Before making any connection check the state of the connector and the sensor end ("pearl") resp. and make sure that the insulation is intact.

### **Warning!**

**Always make sure that only the temperature sensor is exposed to the temperatures to be measured. Urgently bear in mind the safety instructions and the technical data concerning the working temperature. Never exceed the maximum input quantities.**

## **C Putting-into-operation**

### C1 Basic Setting

With the coloured push-button "I" the measuring device is switched on and off. The device can equally be switched off by means of the

Auto-Power-Off function. Auto-Power-Off means an automatic switching-off of the device to the so-called "Sleep-Mode" (stand-by). The device switches off after approximately 30 minutes if

no push-buttons are operated or  
the Auto-Power-Off function has not been  
deactivated before.

The Auto-Power-Off function can be deactivated by way of operating the push-button "HOLD" at the same time when switching on the thermometer. An acoustic signal (twice in succession) indicates that the automatic switch-off has been deactivated.

If you want to switch off the measuring device before 30 minutes have elapsed you have to operate (keep pushed down) the push-button for 3 seconds. The display will show you a so-called "Count Down":

"P -0FF - - - 3.....2.....1"

In secondary function the push-button serves to switch on/off the background lighting when lighting conditions are unfavourable. Since the lighting however has a relatively high energy consumption you should not use it too often.

### **Note!**

**The background lighting is switched off automatically after approximately 26 seconds.**

### C2 Push-Button Assignment

#### a) MAX MIN

By operating the push-button "MAX MIN" you switch over to the maximum and minimum value display. The occurring maximum and minimum temperatures of all inputs are constantly established and memorized.

The push-button "MAX MIN" being operated in individual steps the maximum value "MAX", the minimum value "MIN" or the actual

measuring value "MAX MIN" (flashing) are readable in turn. To leave the function operate the push-button "MAX MIN" for about 2 seconds.

### **Note!**

**During maximum/minimum/average value recording the measuring unit cannot be changed. Equally the function "REL" cannot be activated.**

#### b) Push-button "T1 – T2"

With this push-button you determine which display is visible: the display of temperature T1 to T4 or the display of temperatures T1 and T2 (one beneath the other) or to the right of it the difference from T1 – (minus) T2.

#### c) HOLD function

Whenever pushing this button (briefly) you switch the HOLD function on or off. HOLD means that the actual measuring value is kept until the data-hold function is deactivated again. Switching over from °C to °F or vice versa is not possible. Nor are the activation of the time display or the "MAX MIN" function or the measurement of the reference value "REL".

#### d) Measuring of Reference Value "REL"

With the push-button REL the reference-value measurement is started. To this aim the actual temperature display (T1 to T4) is set to "0.0" independent of the measuring unit (°C or °F). Afterwards only the difference values are displayed. If afterwards the measured temperature at channel T1 is less e.g. by 5 degrees Celsius (°C), "-5°C" is displayed. If, however, afterwards the measured temperature at channel T1 is more by 25 degrees Fahrenheit, "25°F" is displayed. To return to the actual temperature display you have only to operate the push-button "REL" once more.

## **Note!**

**Whenever you push the button an integrated beeper will give you acoustic feedback in form of a short "beep".**

### e) Push-Button °C/°F

With the push-button "°C/°F" you change the measuring unit from degrees Celsius "°C" to degrees Fahrenheit "°F" and vice versa. This setting is not kept when the digital thermometer is switched off.

## C3 Jack Assignment

### a) Measuring Inputs

The measuring jacks T1, T2, T3 and T4 are so-called unipolar (+ and -) blade contact jacks. You have to connect the K-type temperature sensors to these jacks if you want to carry out temperature measurements according to the sensor specifications. Please note that the blade contacts of the connecting plugs are different in breadth.

## **Warning!**

**Never try to force the connecting plugs into the jacks when confused (+ and -)!**

**The jacks would be irretrievably destroyed and would have to be replaced.**

### b) Serial RS-232 Interface

The "OUTPUT" jack is a serial RS-232 interface in 3.5mm stereo jack format. The assignment is established as follows (connector plan):

At the back of the connector there is the ground =

GND = reference mass (=reference potential)

In the middle of the connector there is contact

RX = 5V High Input (= data input)

In front at the tip there is contact

TX = 5V High Output (= data output)

In order to make communication possible between the thermometer and an IBM-compatible PC, at first the prerequisite conditions have to be established:

A connection between PC and thermometer and the installation of the software.

### **Note!**

**The interface circuit as well as the software are optionally available as packages.**

#### c) Connecting an Adapter

And finally jack 9V DC. Here an adapter with the following output data can be connected: 9V DC voltage, if possible stabilised, with an output current of at least 100mA, an external connector diameter of 1.35mm and an internal connector diameter of 1.35mm. The polarity: minus "-" inside, plus "+" outside.

### **D Working Position**

Always operate the Digital 4-Channel Thermometer 304 in a position that you can read the LCD display or that the digital display points to the top resp.

Via the tripod thread in the bottom part of the housing the measuring device can be fixed to a tripod.

## **Carrying Out Measurements**

The temperature measuring range of the digital thermometer extends from  $-200^{\circ}\text{C}$  to  $+1370^{\circ}\text{C}$  for K-type sensors. The temperature range of the enclosed K-type sensors extends from  $-50^{\circ}\text{C}$  to a maximum! of  $+200^{\circ}\text{C}$ . Do not measure temperatures above  $+200^{\circ}\text{C}$  ( $= 392^{\circ}\text{F}$ ) with the sensors enclosed.



Please bear in mind that "outside" the temperature range +18°C to +28°C (= range of guaranteed measuring accuracy) only the thermo element may be exposed to the temperature to be measured.

To carry out a measurement you proceed as follows:

1. Connect according to your ideas either one or two or three or four temperature sensors (two enclosed) to the thermometer and switch it on.

### **Warning!**

**Do not apply any voltages. This may destroy the device.**

2. Hold the temperature sensor/sensors (line end/ends) at/into the voltageless measuring medium/media (dissipators and so on, but never corrosive or inflammable liquids!).

### **Note!**

**If the temperature sensors are not (correctly) connected or interrupted, "- - -" is displayed instead of a measuring value.**

## **Disposal**

If the Digital Thermometer 304 despite intact supply (9 V compound battery) is not ready for use or beyond repair it has to be disposed of in accordance with the relevant legal rules.

## **Correcting Malfunctions**

With the Digital 4-Channel Thermometer 304 you have purchased a state-of-the-art product. Nevertheless problems or malfunctions may arise. Therefore you find in the following a description of how

you can correct some of these malfunctions yourself with relative ease; please observe the safety instructions in any case!

| Malfunction                            | Possible Cause  |
|--|---|
| No display with the device switched on | Has the battery been used up?<br>Has the measuring device automatically switched off after having been idle for 30 minutes? |

## Maintenance and Calibration

To ensure the accuracy of the thermometer over a longer period of time it should be calibrated yearly.


The battery exchange is described under "Handling, Putting-into-Operation A". To clean the device or the display window please use a clean, non-linting, antistatic, dry cloth.

### **Warning!**

**Do not use carbon-containing cleaning agents, benzines, alcohols or the like as these attack the surface of the device. Furthermore, the fumes are detrimental to your health and explosive. Do not use sharp tools, screwdrivers, metal brushes, etc. for cleaning.**

# Technical Data and Measuring Tolerances

## Technical Data

- Display . . . . . : 4-digit display up to 9999, with a 4-digit subdisplay, symbol display and measuring units
- Maximum measuring rate . . . : 2.5 measurements per second, i.e. 5 measurements in 2 seconds
- Working temperature  
(ambient temperature). . . . . : 0°C to +50°C (32°F to 122°F)
- Storage temperature. . . . . : -10°C to +60°C (14°F to 140°F, battery removed)
- Relative air humidity . . . . . : 0 to 80 %, non-condensing
- Temperature for  
guaranteed accuracy . . . . . : +23°C ±5 K
- Temperature coefficient . . . . : additionally 0.01% of reading  
+0.03°C (resp. 0.01% of reading  
+0.06°F) per K in the range of 0°C  
to 18°C and from 28°C to 50°C
- Battery exchange display . . . : "  " less than approx. 7.3V battery voltage
- Battery type . . . . . : NEDA 1604 9V or 6F22 9V (alkaline)
- Weight. . . . . : 210g (with battery)
- Dimensions (l X b X h). . . . . : 184 x 64 x 30mm (without wires)

## Measuring tolerances

Indication of accuracy in ± (% of reading + display error in Kelvin "K") "K" for Kelvin stands as absolute value of a temperature difference or deviation.

Accuracy for the period of one year at a temperature of +23°C ±5K, at a relative air humidity of less than 80 %, non-condensing. The warm-up time is 1 minute.

| Measuring range                  | Accuracy                   | Resolution |
|----------------------------------|----------------------------|------------|
| K-type measuring device          |                            |            |
| -200°C to +199.9°C               | $\pm(0.2\%+1.0K)$          | 0.1°C      |
| +200°C to +399°C                 | $\pm(0.5\%+1.0K)$          | 1°C        |
| +400°C to +1370°C                | $\pm(0.2\%+1.0K)$          | 1°C        |
| -328°F to -200°F                 | $\pm(0.5\%+2.0K)$          | 1°F        |
| -199.9°F to +199.9°F             | $\pm(0.2\%+2.0K)$          | 0.1°F      |
| +200°F to +2498°F                | $\pm(0.3\%+2.0K)$          | 1°F        |
| K-type temperature sensor TP-K01 |                            |            |
| -50°C to +200°C                  | $\pm 2.2K$ or $\pm 0.75\%$ |            |
| -58°F to 392°F                   | $\pm 3.6K$ or $\pm 0.75\%$ |            |

### Warning!

Under unfavourable conditions exceeding the maximum admissible input quantities leads to damages to the measuring device or a threat to the life of the user!

## **F** Introduction

Cher client,

Avec l'achat du présent thermomètre digital 304, vous avez fait l'acquisition d'un instrument de mesure correspondant aux derniers progrès de la technique moderne.

**Le présent produit est conforme aux exigences de la norme allemande DIN VDE 0411, partie 1 relative aux instruments de mesure (norme européenne EN 61010-1). Il est en outre conforme aux exigences de la compatibilité électromagnétique (usage domestique) et répond donc aux exigences des directives européennes et nationales en vigueur. La conformité CE a été contrôlée, les actes déclaratifs et les documents correspondants ont été consignés auprès du fabricant.**

Afin de maintenir le produit en bon état et d'en assurer une exploitation sans risques, l'utilisateur doit absolument tenir compte de et respecter ce mode d'emploi!

**Pour toutes vos questions techniques, veuillez vous adresser au numéro suivant :**

**Allemagne :** téléphone: 0180/5 31 21 11, télécopie: 0180/5 31 21 10  
Email : Veuillez utiliser notre formulaire pour votre demande dans Internet [www.conrad.de](http://www.conrad.de) sous la rubrique Contact

**France:** Tél. 0 892 897 777  
Fax 0 892 896 002  
e-mail: [support@conrad.fr](mailto:support@conrad.fr)  
du lundi au vendredi de 8h00 à 18h00  
le samedi de 8h00 à 12h00

**Suisse:** Tél 0848/80 12 88  
Fax 0848/80 12 89  
e-mail: [support@conrad.ch](mailto:support@conrad.ch)  
du lundi au vendredi de 8h00 à 12h00, 13h00 à 17h00

## Utilisation prévue et précautions d'emploi

Prise de mesure de températures allant de  $-200^{\circ}\text{C}$  à  $+1370^{\circ}\text{C}$  ou de  $-328^{\circ}\text{F}$  à  $+2498^{\circ}\text{F}$  au moyen d'une ou de deux, voire jusqu'à quatre sondes individuelles (de type K).

Prise de mesure de températures allant de  $-50^{\circ}\text{C}$  à  $+200^{\circ}\text{C}$  ou de  $-58^{\circ}\text{F}$  à  $+392^{\circ}\text{F}$  au moyen des deux sondes de température livrées de type K.

Transmission de signaux bidirectionnelle vers un ordinateur IBM compatible avec Windows 98 ou une version plus récente via interface série.

La prise de mesures dans des conditions environnementales défavorables n'est pas admise. Sont comprises sous conditions défavorables :

- de l'eau ou une humidité de l'air trop élevée,
- de la poussière ou des gaz, vapeurs ou solvants inflammables,
- par temps orageux ou conditions semblables telles que de forts champs électrostatiques etc.

Toute utilisation autre que celle stipulée ci-dessus provoque l'endommagement de cet instrument de mesure, ainsi que des risques de courts-circuits, d'incendie, de décharge électrique, etc. Il n'est permis ni de modifier le produit, ni de le transformer! Il faut impérativement tenir compte des consignes de sécurité !

# Eléments de maniement

Illustration (voir rabat)

1. Entrée de mesure "+" et "-", canal T1, pour les sondes de température de type K
2. Entrée de mesure "+" et "-", canal T2, pour les sondes de température de type K
3. Entrée de mesure "+" et "-", canal T3, pour les sondes de température de type K
4. Entrée de mesure "+" et "-", canal T4, pour les sondes de température de type K
5. Affichage multifonction avec quatre afficheurs à 4 caractères, et affichage des fonctions et des unités de mesure
6. Touche de marche/arrêt, fonction secondaire d'allumage/d'extinction de l'éclairage de fond.
7. Touche "HOLD" pour la mémorisation d'une valeur de mesure (dans le cas de signaux de mesure changeant à courts intervalles)
8. Touche "REL" (ce qui signifie mesure de valeurs relatives = mesure de valeurs de référence)
9. Douille d'alimentation pour le branchement d'un adaptateur secteur approprié à 9 volts en courant continu, "-" à l'intérieur
10. Touche de commutation pour alterner l'unité de mesure "°C" à "°F" et vice versa
11. Interface série RS-232 (douille de jack stéréo 3,5-mm), fonctionnement bidirectionnel
12. Touche "MAX MIN" pour l'acquisition de valeurs de mesure minimale et maximale
13. Touche "T1-T2" affichant la différence de température entre le canal 1 et le canal 2
14. Douille taraudée
15. Couvercle du compartiment à pile se trouvant en dessous

# Index

|   |    |
|---|----|
| Introduction . . . . .                                      | 36 |
| Spécification d'usage . . . . .                             | 37 |
| Éléments de maniement (voir rabat) . . . . .                | 38 |
| Index . . . . .   | 39 |
| Consignes de sécurité . . . . .                             | 39 |
| Description du produit . . . . .                            | 42 |
| Maniement, mise en service . . . . .                        | 42 |
| Prise de mesures . . . . .                                  | 48 |
| Élimination des déchets . . . . .                           | 49 |
| Dépistage d'anomalies . . . . .                             | 49 |
| Entretien et nettoyage . . . . .                            | 50 |
| Caractéristiques techniques, tolérances de mesure . . . . . | 50 |

## Consignes de sécurité

En cas de dommages dus à la non-observation de ce mode d'emploi, la validité de la garantie est annulée.

Nous déclinons toute responsabilité pour les éventuels dommages consécutifs!

Nous déclinons toute responsabilité pour d'éventuels dommages matériels ou corporels dus à un maniement incorrect ou à la non-observation des consignes de sécurité ! De tels cas entraînent l'annulation de la garantie !

Pour garantir l'utilisation correcte sans risques, l'utilisateur doit tenir compte des consignes de sécurité et avertissements (« Attention ! » et « Remarque ! »), compris dans le présent mode d'emploi. Tenez compte des symboles suivants :





## Lisez attentivement le mode d'emploi.

- Les instruments de mesure et leurs accessoires ne sont pas des jouets et ne doivent en aucun cas être mis à la portée des enfants !
- Dans les locaux professionnels, il faut observer les instructions pour la prévention des accidents émises par les associations professionnelles exerçant dans le domaine des installations électriques et de l'outillage industriel.
- Dans les écoles, les centres de formation professionnelle, les ateliers amateur et bricolage, l'utilisation du produit doit être surveillée de manière responsable par du personnel qualifié.
- Au cours de l'utilisation du thermomètre, faites attention à ce que les milieux dans lesquels seront effectuées les prises de mesure ne soient pas sous tension ! Soyez très vigilants en présence de tensions alternatives supérieures à 25V (CA) ou de tensions continues supérieures à 35V (CC). Le contact d'un conducteur électrique présentant un tel voltage suffit déjà à recevoir une décharge électrique mortelle.
- Vérifiez, avant chaque prise de mesure, que votre instrument de mesure, ou vos sondes de température ne présentent pas de dommages visibles.
- La tension entre l'instrument de mesure et la terre ne doit en aucun cas dépasser 24 VACrms ou 60 VDC.
- Ne travaillez pas avec cet instrument de mesure dans des pièces ou dans des conditions environnementales défavorables où il y a

risque de présence de gaz, de vapeurs, ou de poussières inflammables. Evitez absolument, pour votre propre sécurité, que l'instrument de mesure ou les cordons de mesure ne soient ni humides, ni mouillés. Evitez l'utilisation à proximité directe de

- a) forts champs magnétiques (haut-parleurs, aimants)
- b) champs électromagnétiques (transformateurs, moteurs, bobines, relais, contacteurs électromagnétiques, électroaimants etc.)
- c) champs électrostatiques (charge/décharge)
- d) antennes de transmission ou oscillateurs haute fréquence

- Ne pas utiliser le thermomètre juste avant, pendant ou juste après un orage (Foudre ! / surtension de haute énergie! ). Veillez impérativement à ce que vos mains, chaussures, vêtements, le sol, l'instrument de mesure, les cordons de mesure, les circuits et les composants de circuits soient absolument secs.
  
- Si l'utilisation n'est plus possible sans l'éventualité d'un danger, l'instrument doit être mis hors service et protégé contre toute utilisation involontaire. Une utilisation sans danger n'est plus possible si :
  - l'instrument de mesure présente des dommages visibles,
  - l'instrument de mesure ne fonctionne plus et
  - après un long stockage dans des conditions défavorables  
ou
  - après de difficiles conditions de transport.
  
- N'allumez jamais l'instrument de mesure tout de suite après qu'il a été amené d'une pièce froide dans une pièce chaude. L'eau de condensation qui en résulte pourrait détruire l'appareil. Laissez l'appareil éteint prendre la température ambiante et attendez que l'eau de condensation se soit évaporée avant de le mettre en marche.

## Description du produit

Le présent thermomètre digital 304K peut être branché sur ordinateur et a plusieurs particularités qui viennent en complément de plusieurs prises de mesure :

Grâce à la fonction "MAX MIN", il est par exemple possible de déterminer et de mémoriser, selon le cas, la valeur de mesure la plus grosse ou la plus petite. Avec la fonction "HOLD" les mesures qui changent rapidement peuvent être retenues ( pour le protocole de mesure). La touche "T1-T2" permet d'indiquer la différence de température entre le canal 1 et 2 (canal 1 moins canal 2). Avec la touche "°C/°F" vous pouvez choisir entre deux unités de mesure : l'"anglaise" en degré fahrenheit et celle du "reste de l'Europe" en degré celsius. Enfin, si vous actionnez la touche REL (avec le symbole du triangle) la température actuelle sera mise à "0.0", et seule la différence (delta) sera affichée. L'interrupteur marche/arrêt permet d'allumer ou d'éteindre l'éclairage de fond.

La gamme de mesure s'étend de  $-200^{\circ}\text{C}$  à  $+1370^{\circ}\text{C}$  ou de  $-328^{\circ}\text{F}$  à  $+2498^{\circ}\text{F}$ . La gamme de température des sondes livrées avec est cependant limitée de  $-50^{\circ}\text{C}$  à  $+200^{\circ}\text{C}$  ( $-58^{\circ}\text{F}$  à  $392^{\circ}\text{F}$ ).

Le thermomètre digital 304K à 4 canaux peut être utilisé de façon universelle non seulement dans le cadre d'un hobby, mais aussi dans les cadres professionnel et éducatif.

## Maniement, Mise en service

### A Mise en place de la pile - Changement de la pile

Afin que votre instrument de mesure fonctionne de façon irréprochable, il faut y insérer une pile bloc de 9V. Quand le symbole de changement de pile apparaît au milieu à gauche de l'affichage, vous devez changer la pile. Pour cela, procédez comme indiqué ci-dessous :

- Séparez votre instrument de mesure du circuit de mesure (et de votre ordinateur, au cas où il serait branché ou disponible),
- séparez les sondes de température de l'instrument de mesure,
- éteignez-le et
- poussez doucement le couvercle du compartiment à pile en direction de la flèche
- retirez la pile usagée du clip de rattachement et
- remplacez la pile par une pile neuve du même type.
- Après avoir terminé le changement de pile, placez la pile rattachée dans le compartiment à pile et
- refermez-le soigneusement.
- Faites attention, lors de la fermeture du compartiment à pile, à ce que le fil du clip de rattachement (rouge/noir) ne soit pas coincé.

### **Attention !**

**N'utilisez en aucun cas cet instrument de mesure si le compartiment à pile est ouvert.**

Ne tardez pas à retirer toute pile usagée de l'instrument de mesure, car même les piles anti-écoulement peuvent corroder et par là-même dégager des substances chimiques pouvant nuire à votre santé ou endommager le compartiment à pile.

Les piles usagées sont des déchets spéciaux et doivent être éliminées conformément aux dispositions de recyclage en vigueur. Pour cela, il y a chez les commerçants spécialisés ou dans les centres de recyclage des déchets des conteneurs spéciaux.

### **B Raccordement des sondes**

Utilisez constamment, pour vos prises de mesure, seulement les sondes de température appropriées (dans le cas présent de type K). Avant chaque raccordement, faites attention à ce que la fiche de raccordement ou le bout de la sonde (la « perle ») et l'isolation ne soient pas endommagés.

## Attention !

Faites toujours attention à ce qu'uniquement la sonde de température soit soumise aux températures à mesurer. Tenez impérativement compte des consignes de sécurité et à la température d'utilisation indiquée dans les caractéristiques techniques. Ne dépassez jamais les grandeurs d'entrée maximales.

## C Mise en service

### C1 Réglage de base

La touche colorée "I" permet d'éteindre ou d'allumer l'instrument de mesure. L'appareil peut également être éteint au moyen de la fonction Auto-Power-Off. Auto-Power-Off signifie que l'appareil peut se mettre automatiquement en mode de repos "Sleep-Mode" (ou "Stand-by"). L'appareil s'éteint au bout de 30 minutes si

aucune des touches n'a été actionnée  
la fonction Auto-Power-Off n'a pas été  
préalablement éteinte.

On peut mettre hors service la fonction Auto-Power-Off en appuyant sur la touche Hold au moment de l'allumage du thermomètre. Un signal acoustique (deux bips courts se suivant) prouve que la fonction de mise en repos automatique est mise hors fonction.

Si vous souhaitez éteindre l'instrument de mesure avant l'expiration des 30 minutes, appuyez sur la touche pendant 3 secondes. L'affichage défile de 3 à zéro : P-OFF --- 3-2-1 »

La fonction secondaire de la touche permet d'allumer/ d'éteindre l'éclairage de fond dans des conditions de lumière défavorables. Du fait que l'éclairage de fond consomme relativement beaucoup d'énergie, il est préférable de ne pas l'utiliser trop souvent.

## Remarque !

**L'éclairage de fond s'éteint automatiquement au bout d'env. 26 secondes.**

### C2 Affectation des touches

#### a) MAX MIN

En appuyant sur la touche "MAX MIN" vous parvenez dans l'affichage de la valeur maximale et minimale. Les températures les plus hautes et les plus basses entrantes à toutes les entrées de mesure seront déterminées et mémorisées.

La touche "MAX MIN" permet de lire à chaque pression tour à tour la valeur maximale "MAX", la valeur minimale "MIN", ou la valeur de mesure clignotante "MAX MIN". Pour quitter cette fonction, maintenez la touche "MAX MIN" appuyée pendant environ 2 secondes.

## Remarque !

**Pendant l'affichage des valeurs maximales, minimales, moyennes, l'unité de mesure ne peut pas être modifiée. La fonction "REL" ne peut pas non plus être allumée.**

#### b) Touche "T1 - T2"

Cette touche permet de déterminer l'affichage actuel de l'afficheur : soit les températures T1 à T2 apparaissent, soit les températures de T1 et T2 (l'une en dessous de l'autre) et sur la droite, la différence entre T1 et T2 (T1 - T2).

#### c) Fonction HOLD

A chaque courte pression de la touche, vous allumez ou éteignez la fonction HOLD (Hold = mémorisation). HOLD permet de mémoriser les valeurs de mesures momentanées jusqu'à ce que la fonction Data-Hold soit à nouveau éteinte. Un passage des degrés celsius aux degrés fahrenheit ou vice-versa n'est pas possible, on ne peut pas non plus activer l'indicateur de temps ou la fonction "MAX MIN" ou la mesure des valeurs de référence "REL".

#### d) Mesure des valeurs de référence "REL"

Avec cette touche, on démarre la mesure des valeurs de référence. Pour cela, il faut remettre à zéro « 0.0 » l'affichage des températures (T1 à T4) indépendamment de l'unité de mesure (°C ou °F). Ensuite, seulement les valeurs différentielles seront encore indiquées. Si la température mesurée sur le canal T1 est ultérieurement par ex. inférieure de 5 degrés celsius (°C), "-5 °C" sera indiqué. Par contre, si la température mesurée ultérieurement est supérieure de 25 degrés fahrenheit, "25 °F" sera indiqué. Pour revenir à l'affichage des températures actuelles, appuyez tout simplement encore une fois sur la touche "REL".

#### **Remarque !**

**Chaque pression sur la touche est accompagnée d'un court "bip" du bipeur intégré.**

#### e) Touche °C / °F

La touche "°C/°F" permet de commuter de l'une unité de mesure degré Celsius « C° » sur degré Fahrenheit « F° » et vice versa. La commutation sur degré Fahrenheit n'est pas mémorisée à l'extinction de l'instrument de mesure.

### C3 Affectation des douilles

#### a) Entrées de mesure

Les douilles de mesure T1, T2, T3 et T4 sont des douilles de contact unipolaires (+ et -) à couteau. Il faut relier les sondes de température de type K ou J à ces douilles, si l'on souhaite effectuer des prises de température selon les caractéristiques techniques de la sonde. Observez que les contacts à couteau des connecteurs sont de largeur différente.

## **Attention !**

**N'essayez en aucun cas d'enficher à l'envers (+ et -) les connecteurs avec force dans les douilles. Les douilles seraient détruites, irréparables, et devraient être remplacées.**

### b) Interface série RS-232

La douille "OUTPUT" est affectée à l'interface série RS-232 au format jack stéréo 3,5-mm. L'affectation est déterminée de la façon suivante (vue du connecteur):

Au bout du connecteur se trouve la masse de référence = Ground = GND (=potentiel de référence)

Au milieu du connecteur se trouve le contact  
RX = entrée 5-V-High - entrée (=entrée de données)

A l'avant, sur la pointe, se trouve le contact  
TX = sortie 5-V-High - sortie (=sortie de données).

Un échange de données entre le thermomètre et un ordinateur personnel compatible IBM requiert les conditions suivantes :

L'établissement d'une liaison entre le PC et le thermomètre et l'installation du logiciel.

## **Remarque !**

**Non seulement le cordon de l'interface, mais aussi le logiciel sont en vente optionnelle groupée.**

### c) Raccordement d'un adaptateur secteur

A la douille DC 9V peut être branché un adaptateur secteur présentant les données de sortie suivantes : tension continue 9 V, si possible stabilisée, avec un courant de sortie d'au moins 100 mA, un connecteur de 3,5 mm de diamètre extérieur et 1,35 mm de diamètre intérieur. Quant à la polarité: moins "-" à l'intérieur, plus "+" à l'extérieur.



## D Position d'usage

Lors de l'utilisation du thermomètre digital 304K à 4 canaux, veillez à ce que l'affichage à cristaux liquides (abréviation en anglais: LCD) soit lisible ou que l'affichage numérique soit dirigé vers le haut.

Le taraudage situé sur la face inférieure du boîtier permet de monter l'instrument de mesure sur un trépied.

## Prises de mesure

Le thermomètre digital peut effectuer des prises de mesure allant de  $-200^{\circ}\text{C}$  à  $+1370^{\circ}\text{C}$  pour les sondes de type K. La plage de mesure des sondes de type K livrées est de  $-50^{\circ}\text{C}$  à  $+200^{\circ}\text{C}$  maximum ! Ne mesurez pas de températures supérieures à  $+200^{\circ}\text{C}$  ( $=392^{\circ}\text{F}$ ) avec les sondes livrées avec l'instrument de mesure. Nous attirons votre attention sur le fait qu'en dehors de la gamme de température de  $+18^{\circ}\text{C}$  à  $+28^{\circ}\text{C}$  (= gamme de la précision de mesure garantie) seule le thermocouple peut être exposé à la température à mesurer.

Procédez de la façon suivante pour la prise de température :

1. Selon votre choix, connectez soit un, deux, trois ou les quatre sondes de température (deux sondes sont jointes) au thermomètre, et mettez ce dernier en marche.

### Attention !

**Ne branchez pas de tension. Cela risque de détruire l'instrument de mesure.**

2. Mettez le(les) sonde(s) de température (bout[s] des cordons) en contact avec le milieu à mesurer hors tension (dissipateur de chaleur, etc., mais jamais dans des liquides caustiques ou inflammables !).

## Remarques !

Si les sondes de température ne sont pas raccordées correctement, ou s'il y a une coupure, l'afficheur indique "- - -" au lieu d'une valeur de mesure.

## Elimination des déchets

Si le thermomètre digital 304 ne marche plus malgré une alimentation en courant convenable (par une pile bloc 9V) ou n'est plus réparable, il doit être jeté suivant les prescriptions légales de recyclage en vigueur.

## Dépistage d'anomalies

En achetant le thermomètre digital 304K à 4 canaux, vous avez fait l'acquisition d'un produit construit selon les derniers progrès de la technique moderne. Pourtant, il est possible que des problèmes ou des dérangements surviennent. C'est pourquoi nous vous décrivons ci-dessous comment corriger quelques-unes des éventuelles anomalies:

Tenez impérativement compte des consignes de sécurité !

| Défaut  | Cause possible  |
|---|---|
| Pas d'affichage bien que l'instrument soit allumé | Est-ce que la pile est usagée ?<br>Est-ce que l'instrument de mesure s'est éteint automatiquement après 30 min de non-utilisation ? |

## Entretien et calibrage

Pour assurer la précision du thermomètre pendant un laps de temps assez long, il est conseillé de le calibrer une fois par an.

Le point "Maniement, mise en service A" du mode d'emploi décrit comment changer la pile. Nettoyez l'instrument de mesure, ou l'écran d'affichage à cristaux liquides, à l'aide d'un chiffon propre, non-pelucheux, sec et antistatique.

### Attention !


**N'utilisez pas de détergents contenant du carbone, pas de benzène, pas d'alcool, ni de produits similaires. Ceux-ci pourraient endommager la surface de l'instrument de mesure. En plus, les vapeurs de tels détergents sont explosifs et nuisibles à la santé. N'utilisez pas non plus d'outils tranchants, ni de tournevis, ni de brosses métalliques, ou autres objets de ce genre pour nettoyer l'instrument.**

## Caractéristiques techniques et tolérances de mesure

### Caractéristiques techniques

Panneau d'affichage . . . . . : affichage à 4 chiffres allant jusqu'à 9999, avec un autre affichage à quatre chiffres plus petit (panneau d'affichage sous-jacent), affichage des symboles et des unités de mesure

Quantité max. de mesures . . . . . : 2,5 prises de mesure par seconde, c.-à-d. 5 prises de mesure en 2 s

|  |   |
|--|---|
| Température d'utilisation<br>(dans l'environnement de<br>l'instrument de mesure) . . . . . | : 0°C à +50°C (32°F à 122°F)  |
| Température de stockage . . . . .  | : -10°C à +60°C (14°F à 140°F,<br>sans pile)  |
| Humidité relative de l'air . . . . .   | : 0 à 80 %, ne condensant pas   |
| Température pour obtenir<br>la précision de mesure garantie. :                             | +23°C ±5 K  |
| Coefficient de température . . . . .   | : 0,01% venant en complément du<br>relevé de température +0,03°C<br>(resp. 0,01% du relevé de<br>température +0,06°F) par K pour<br>des températures allant de 0°C à<br>18°C et allant de 28°C à 50°C |
| Indicateur de<br>changement de pile . . . . .  | : "  " à partir d'une tension de<br>pile inférieure à env. 7,3 V   |
| Type de pile . . . . .   | : NEDA 1604 9V ou 6F22 9V (alca-<br>line)   |
| Poids . . . . .  | : 210 g (avec la pile)  |
| Dimensions (L X B X H) . . . . .   | : 184 x 64 x 30 mm (sans cordons)   |

### **Tolérances de mesure**

Indication de l'exactitude en ± (% de la valeur acquise + erreurs d'affichage en kelvin "K") "K" pour kelvin soit une valeur absolue pour une différence de température ou pour une anomalie.

Précision garantie pendant un an à une température de +23°C ±5K, et une humidité relative de l'air inférieure à 80 %, ne condensant pas. Le temps de remise en route est d'une minute.

| Gamme de mesure                    | Précision                  | Résolution |
|------------------------------------|----------------------------|------------|
| Instrument de mesure Type K:       |                            |            |
| -200°C à +199,9°C                  | $\pm(0,2\%+1,0K)$          | 0,1°C      |
| +200°C à +399°C                    | $\pm(0,5\%+1,0K)$          | 1°C        |
| +400°C à +1370°C                   | $\pm(0,2\%+1,0K)$          | 1°C        |
| -328°F à -200°F                    | $\pm(0,5\%+2,0K)$          | 1°F        |
| -199,9°F à +199,9°F                | $\pm(0,2\%+2,0K)$          | 0,1°F      |
| +200°F à +2498°F                   | $\pm(0,3\%+2,0K)$          | 1°F        |
| Sonde de température type K TP-K01 |                            |            |
| -50°C bis +200°C                   | $\pm 2,2K$ ou $\pm 0,75\%$ |            |
| -58°F bis 392°F                    | $\pm 3,6K$ ou $\pm 0,75\%$ |            |

### Attention !

**Le dépassement des grandeurs d'entrée maximales admissibles peut, dans des circonstances défavorables, endommager l'instrument de mesure ou mettre en danger la vie de l'utilisateur.**

## **NL** Inleiding

Geachte klant,

met de digitale thermometer 304 heeft u een meetinstrument verworven, dat volgens de nieuwste technische inzichten vervaardigd werd.

**De constructie voldoet aan DIN VDE 0411, deel 1 voor meetapparaten = EN 61010-1. De thermometer werd tevens EMC-gekeurd (voor huishoudelijke toepassingen) en voldoet zodoende aan de eisen van de geldende Europese en nationale richtlijnen, hetgeen blijkt uit de desbetreffende documenten die zich bij de fabrikant bevinden.**

Teneinde deze toestand te behouden en een gebruik zonder gevaren te waarborgen, dient u de voorschriften van deze gebruiksaanwijzing nauwgezet in acht te nemen!

**Bij technische vragen kunt u contact opnemen met:**

**Voor meer informatie kunt u kijken op [www.conrad.nl](http://www.conrad.nl) of  
[www.conrad.be](http://www.conrad.be)**

## Correcte toepassing

Het meten van temperaturen in een bereik van  $-200^{\circ}\text{C}$  tot  $+1370^{\circ}\text{C}$  resp.  $-328^{\circ}\text{F}$  tot  $+2498^{\circ}\text{F}$  via een of twee tot vier (onafhankelijke) externe temperatuursensor(en) (K-type).

Het meten van temperaturen in een bereik van  $-50^{\circ}\text{C}$  tot max.  $+200^{\circ}\text{C}$  resp.  $-58^{\circ}\text{F}$  tot  $+392^{\circ}\text{F}$  met de twee bijgevoegde temperatuursensoren (K-type).

Bidirectionele signaaloverdracht naar een IBM-compatibele PC met Windows '98 of hoger via de seriële interface.

Het meten onder slechte omgevingscondities is niet toegestaan. Slechte omgevingscondities zijn:

- natigheid of te hoge luchtvochtigheid,
- de aanwezigheid van stof en brandbare gassen, dampen of oplosmiddelen,
- onweer resp. weersomstandigheden waarbij sterk elektrostatische velden kunnen optreden, enz.

Een andere toepassing dan hierboven beschreven is niet toegelaten en leidt tot beschadiging van de digitale thermometer. Dit is bovendien met gevaren verbonden zoals b.v. kortsluitingsgevaar, brandgevaar, elektrische schokken, enz. De digitale thermometer 304 mag niet worden aangepast of omgebouwd! U dient te allen tijde de veiligheidsaanwijzingen in acht te nemen!

# Bedieningselementen

Afbeelding (zie uitklappagina)

1. Meetingang "+" en "-", kanaal T1, voor een K – type – temperatuursensor
2. Meetingang "+" en "-", kanaal T2, voor een K – type – temperatuursensor
3. Meetingang "+" en "-", kanaal T3, voor een K – type – temperatuursensor
4. Meetingang "+" en "-", kanaal T4, voor een K – type – temperatuursensor
5. Multifunctioneel display met 4 x 4 – cijferige weergave en weergave van de functies en meeteenheden
6. Aan/uit-toets, met als tweede functie het in- en uitschakelen van de achtergrondverlichting
7. Toets "HOLD" voor het vasthouden van een meetwaarde (bij snel veranderende meetsignalen)
8. Toets "REL" (voor de meting van de relatieve waarde = referentiewaardemeting)
9. Voedingsbus voor de aansluiting van een geschikte 9 – VDC – netadapter, "-" binnen
10. Omschakeltoets voor de wissel van de meeteenheid van "°C" naar "°F" en omgekeerd
11. Seriële RS – 232 – interface (3,5mm – stereobus), bidirectioneel
12. "MAX MIN" – toets voor de meetwaarderegistratie van de maximale en minimale waarde
13. Toets "T1 – T2" voor de weergave van het temperatuurverschil van kanaal 1 min kanaal 2
14. Statiefschroefbus
15. Deksel van het eronder liggende batterijkvak



# Inhoudsopgave

|  |    |
|--|----|
| Inleiding .....                              | 53 |
| Correcte toepassing .....                    | 54 |
| Bedieningselementen (uitklappagina) .....    | 55 |
| Inhoudsopgave .....                          | 56 |
| Veiligheidsaanwijzingen .....                | 56 |
| Introductie .....                            | 58 |
| Inwerkingstelling en gebruik .....           | 59 |
| Uitvoeren van metingen .....                 | 64 |
| Verwijderen .....                            | 65 |
| Verhelpen van storingen .....                | 66 |
| Onderhoud en reiniging .....                 | 66 |
| Technische gegevens en meettoleranties ..... | 67 |

## Veiligheidsaanwijzingen

Bij schade ten gevolge van niet-naleving van deze gebruiksaanwijzing vervalt het recht op garantie! Voor gevolgschade die hieruit voortvloeit zijn wij niet aansprakelijk!

Bij materiële schade of persoonlijke ongelukken, die door onoordeelkundig gebruik of niet-naleving van de veiligheidsaanwijzingen werden veroorzaakt, zijn wij niet aansprakelijk. In dergelijke gevallen vervalt elk recht op garantie.

- Om een gebruik zonder gevaren te waarborgen, dient de gebruiker de veiligheidsaanwijzingen en waarschuwingsaantekeningen ("Opgepast!" en "Wenk!") van deze gebruiksaanwijzing goed op te volgen. De volgende symbolen dienen in acht te worden genomen:



## =Lees de gebruiksaanwijzing

- Meetapparatuur en toebehoren zijn geen speelgoed en dienen buiten het bereik van kinderen te worden gehouden!
- In bedrijven dienen de Arbo-voorschriften ter voorkoming van ongevallen t.a.v. elektrische installaties en productiemiddelen te worden opgevolgd.
- In scholen, opleidingscentra, hobbyruimtes en doe-het-zelf werkplaatsen dient de omgang met de thermometer door vakkundig personeel te worden gecontroleerd.
- Let er bij het gebruik van de thermometer op, dat te meten objecten absoluut spanningsloos zijn! Wees vooral voorzichtig bij het werken met spanningen die groter zijn dan 25 V wisselspanning (AC) resp. 35 V gelijkspanning (DC). Reeds bij deze spanningen kunt u een levensgevaarlijke elektrische schok verkrijgen indien u elektrische geleiders aanraakt.
- Controleer uw thermometer resp. de temperatuursensoren vóór elke meting op beschadiging(en).
- De spanning tussen thermometer en aarde mag 24 VACrms resp. 60 VDC nooit overschrijden.
- Gebruik het meetapparaat niet in ruimten of bij ongunstige omgevingscondities waarin/waarbij brandbare gassen, dampen of stoffen aanwezig (kunnen) zijn. U dient om veiligheidsredenen in ieder geval te vermijden dat de thermometer en/of de meetdraden vochtig of nat worden. Vermijd het gebruik in de directe nabijheid van

- a) krachtige magneetvelden (door luidsprekers, magneten)
  - b) elektromagnetische velden (door transformatoren, motoren, spoelen, relais, beveiligingen, elektromagneten, enz.)
  - c) elektrostatische velden (door op/ontladingen)
  - d) zendantennes of HF-generatoren
- 
- Gebruik de digitale thermometer nooit kort vóór, tijdens of kort na een onweersbui (blikseminslag! / energierijke overspanningen!). Let erop, dat uw handen, schoenen, kleding, de grond, de thermometer resp. de meetdraden, schakelingen en schakelonderdelen, enz. absoluut droog zijn.
  - Wanneer kan worden aangenomen, dat een veilig gebruik van de thermometer niet meer mogelijk is, dient u het toestel buiten werking te stellen en tegen onopzettelijk gebruik te beveiligen. Er mag worden aangenomen, dat een veilig gebruik van de thermometer niet meer mogelijk is indien
    - er beschadigingen aan het apparaat zichtbaar zijn,
    - het apparaat niet meer functioneert en
    - na lange opslag onder ongunstige omstandigheden of
    - na zware transportbelastingen.
  - Schakel de thermometer nooit onmiddellijk in nadat het toestel van een koude in een warme ruimte gebracht werd. Het condensatiewater dat hierbij ontstaat kan onder bepaalde omstandigheden een defect aan uw apparaat veroorzaken. Schakel het apparaat niet direct in, maar laat de thermometer eerst op kamertemperatuur komen.

## Introductie

Deze digitale thermometer 304 met PC-aansluiting is voorzien van diverse extra's, die vele metingen op nuttige wijze aanvullen:

Bij de functie "MAX MIN" is het bijvoorbeeld mogelijk om de grootste of kleinste voorkomende meetwaarde te bepalen en vast te houden. Met de functie "HOLD" kan u - snel - veranderende meetwaarden vasthouden (voor het meetprotocol). Met de toets "T1 – T2" wordt het verschil van kanaal 1 – (min) kanaal 2 weergegeven. Met de toets "°C/°F" kan u tussen 2 meeteenheden kiezen: de "Engelse" in graden Fahrenheit en de "Europese" in graden Celsius. En indien u de toets "REL" (met het driehoekige symbool) indrukt, wordt de actuele temperatuuruitlezing op "0.0" gezet en enkel nog het verschil (delta) aangetoond.

Het meetbereik gaat van  $-200^{\circ}\text{C}$  tot  $+1370^{\circ}\text{C}$  of van  $-328^{\circ}\text{F}$  tot  $+2498^{\circ}\text{F}$ . Het temperatuurbereik van de bijgevoegde sensoren is daarentegen beperkt en gaat van  $-50^{\circ}\text{C}$  tot  $+200^{\circ}\text{C}$  ( $-58^{\circ}\text{F}$  tot  $+392^{\circ}\text{F}$ ).

De digitale thermometer 304 is zowel voor de doe-het-zelver alsook in bedrijven en op scholen, enz. universeel toepasbaar.

## **Inwerkingstelling en gebruik**

### **A Plaatsen en vervangen van de batterij**

Opdat uw digitale thermometer op onberispelijke wijze kan functioneren, moet het worden voorzien van een 9-V-blokbatteij. Wanneer het symbool "Batterij vervangen" links in het midden van het display verschijnt, dient u de batterij te vervangen. Hiervoor gaat u als volgt te werk:

- koppel uw thermometer los van de meetkring (en de PC indien aangesloten resp. aanwezig)
- maak de temperatuursensoren los van het meetapparaat,
- schakel de thermometer uit en
- schuif het deksel van het batterijvak voorzichtig in de richting van de pijl weg.

- Maak de lege batterij los van de aansluitclip en
- vervang deze door een ongebruikte batterij van hetzelfde type.
- Na het vervangen van de batterij, dient u de aangesloten batterij in het batterijvak te leggen en
- het vak weer zorgvuldig te sluiten.
- Let er tijdens het sluiten van het batterijvak op dat de bedrading van de aansluitclip (rood/zwart) niet vastgekneld raakt.

### **Opgepast!**

**Gebruik het meetapparaat in geen geval indien het geopend werd.**

**Laat geen lege batterijen achter in het meetapparaat, omdat zelfs lekvrije batterijen kunnen corroderen, waardoor chemicaliën kunnen vrijkomen die schadelijk zijn voor de gezondheid resp. schade veroorzaken aan het batterijvak.**

**Lege batterijen zijn klein chemisch afval en dienen op milieuverantwoorde wijze verwerkt te worden. Hiervoor staan in speciaalzaken en winkels alsmede bij de gemeentelijke reinigingsdiensten speciale batterijbakken ter beschikking.**

### **B Aansluiting van de sensoren**

U mag voor uw metingen uitsluitend de hiervoor gespecificeerde temperatuursensor (in dit geval K-type) gebruiken. Kijk de aansluitstekker resp. sensoruiteinde ("parel") alsmede de isolatie vóór elke aansluiting op beschadigingen na.

### **Opgepast!**

**Let er steeds op dat alleen de temperatuursensor aan de te meten temperaturen wordt blootgesteld. Houd in ieder geval rekening met de veiligheidsaanwijzingen en de technische gegevens omtrent de werkteperatuur. U mag de max. ingangsgrootheden nooit overschrijden.**

## C Inwerkingstelling

### C1 Basisinstelling

Met de gekleurde toets "I" wordt de thermometer in- en uitgeschakeld. Het apparaat kan ook via de Auto-Power-Off-functie uitgeschakeld worden. Auto-Power-Off betekent automatische uitschakeling van het apparaat in de zogeheten "Sleep-Mode" (sluimerstand of "stand-by"). Het apparaat schakelt zichzelf "uit" na ca. 30 min. als

er geen toets wordt ingedrukt of als de Auto-Power-Off-functie niet vooraf uitgeschakeld werd.

De Auto-Power-Off-functie kan worden uitgeschakeld door de toets "Hold" ingedrukt te houden tijdens het inschakelen van de thermometer. Een akoestisch signaal (twee maal kort na elkaar) geeft aan, dat de Auto-Power-Off-functie is uitgeschakeld.

Wilt u de thermometer reeds voordien (vóór 30 min.) uitschakelen, moet u de toets 3s lang ingedrukt houden. Op het display wordt een zogeheten "countdown" weergegeven:

"P -0FF - - - 3.....2.....1"

De tweede functie van deze toets is het in- en uitschakelen van de achtergrondverlichting bij ongunstige lichtcondities. Daar de verlichting relatief veel energie verbruikt, raden wij u aan de verlichting niet overmatig te gebruiken.

### **Wenk!**

**Na ca. 26s wordt de achtergrondverlichting automatisch uitgeschakeld.**

### C2 Toetstoewijzingen

#### a) MAX MIN

Door het indrukken van de toets "MAX MIN" stapt u over naar de weergave van de maximale en minimale waarde. Voortdurend wor-

den de hoogste en laagste temperaturen die aan alle ingangen optreden bepaald en opgeslagen.

Via de toets "MAX MIN" wordt met elke druk op de toets afwisselend de maximale waarde "MAX", de minimale waarde "MIN" of de actuele meetwaarde "MAX MIN" (knipperend) weergegeven. Houd de toets "MAX MIN" ca. 2 seconden ingedrukt om deze functie te verlaten.

### **Wenk!**

**Tijdens de registratie van de maximale/minimale waarde kan de meeteenheid niet worden gewijzigd. De functie "REL" kan tevens niet ingeschakeld worden.**

#### b) Toets "T1 – T2"

Met deze toets kan u bepalen welke weergave zichtbaar dient te zijn: de weergave van temperatuur T1 tot T4 of de weergave van de temperaturen T1 en T2 (onder elkaar) resp. rechts ernaast het verschil van T1 – (min) T2.

#### c) HOLD - functie

Met elke (korte) druk op deze toets, schakelt u de HOLD-functie (HOLD = vasthouden) in of uit. HOLD betekent, dat de actuele meetwaarde vastgehouden wordt, tot de functie weer uitgeschakeld wordt. Een omschakeling van °C naar °F of omgekeerd is niet mogelijk, evenmin als het inschakelen van de tijdweergave of de functie "MAX MIN" of de meting van de referentiewaarde "REL".

#### d) Meting van de referentiewaarde "REL"

Met de toets "REL" wordt de meting van de referentiewaarde opgestart. Hiervoor wordt de actuele temperatuurweergave (T1 tot T4) onafhankelijk van de meeteenheid (°C of °F) op "0.0" gezet. Vervolgens worden alleen nog de verschilwaarden weergegeven. Bedraagt de gemeten temperatuur aan kanaal T1 b.v. 5 graden Celsius minder, dan wordt "-5 °C" weergegeven. Bedraagt de gemeten

temperatuur aan kanaal T1 daarentegen b.v. 25 graden Fahrenheit meer, dan wordt "25 °F" weergegeven. Om terug te keren naar de actuele temperatuurweergave, druk nogmaals op de toets "REL".

## **Wenk!**

**Elke toetsdruk wordt bevestigd met een kort geluidssignaal ("beep") van de ingebouwde zoemer.**

e) Toets °C / °F

Met de toets "°C/°F" schakelt u de meeteenheden om van graden Celsius "°C" naar graden Fahrenheit "°F" en omgekeerd. Deze instelling wordt niet behouden indien de dig. thermometer uitgeschakeld wordt.

## C3 Bustoewijzing

a) Meetingangen

De meetbussen T1, T2, T3 en T4 zijn zogeheten unipolaire (+ en -) mescontactbussen. Op deze bussen moet u de temperatuursensoren van het K-type aansluiten als u temperatuurmetingen overeenkomstig de sensorspecificaties wilt uitvoeren. Let erop, dat de mescontacten van de aansluitstekkers van ongelijke breedte zijn.

## **Opgepast!**

**Probeer in geen geval de aansluitstekkers met geweld verkeerd om (+ en -) in de bussen te duwen. De bussen worden dan onherstelbaar beschadigd en moeten worden vernieuwd.**

b) Seriële RS – 232 – interface

De bus "OUTPUT" is de seriële RS-232-interface met 3,5mm stereobusformaat. De toewijzing is als volgt vastgelegd (stekkeranzicht):



Achteraan de stekker bevindt zich de  
Ground = GND = massa (=referentiemassa)  
In het midden van de stekker bevindt zich het contact  
RX = 5 - V - High - ingang (=gegevensingang)  
Vooraan de stekker bevindt zich het contact  
TX = 5 - V - High - uitgang (=gegevensuitgang)

Om communicatie tussen de thermometer en een IBM-compatibele PC mogelijk te maken, moeten daarvoor eerst de voorwaarden worden gecreëerd: een verbinding tussen PC en thermometer en de installatie van de software.

### **Wenk!**

**Zowel de interfacekabel als de software zijn als pakket optioneel verkrijgbaar.**

#### c) Aansluiting van een netadapter

En tenslotte de bus DC 9V. Hierop kan een netapparaat met de volgende uitgangsgegevens worden aangesloten: 9 V gelijkspanning, indien mogelijk, gestabiliseerd, met een uitgangsstroom van min. 100 mA, een stekkerbuitendiameter van 3,5 mm en een stekkerbinnendiameter van 1,35 mm. Polariteit: min "-" binnen, plus "+" buiten.

### **D Gebruiksstand**

Gebruik de digitale thermometer 304 altijd op een zodanige wijze, dat u het display (scherm met vloeibare kristallen; Engelse afkorting: LCD) kunt lezen resp. de digitale weergave naar boven is gericht. Aan de hand van de statiefaansluiting aan de onderkant van de behuizing kunt u de thermometer op een statief bevestigen.

## **Uitvoeren van metingen**

Het temperatuurmeetbereik van de digitale thermometer gaat van  $-200^{\circ}\text{C}$  tot  $+1370^{\circ}\text{C}$  voor K-type sensoren. Het temperatuurbereik

van de bijgevoegde K-type sensoren gaat van  $-50^{\circ}\text{C}$  tot max.(!)  $+200^{\circ}\text{C}$ . Meet met de bijgevoegde opnemers geen temperaturen hoger dan  $+200^{\circ}\text{C}$  ( $=392^{\circ}\text{F}$ ). Er moet op worden gelet dat "buiten" het temperatuurbereik van  $+18^{\circ}\text{C}$  tot  $+28^{\circ}\text{C}$  (=bereik van de gegarandeerde meetnauwkeurigheid) alleen het thermo-element mag worden blootgesteld aan de te meten temperatuur.

Voor de temperatuurmeting gaat u als volgt te werk:

1. Sluit overeenkomstig uw wensen een of twee of drie of vier temperatuursensoren (twee zijn bijgesloten) op de thermometer aan en schakel deze in.

### **Opgepast!**

**Sluit geen spanningen aan. Het apparaat kan hierdoor defect raken.**

2. Houd de temperatuursensor(en) (uiteinde van de draad resp. draden) tegen/in het spanningsloze meetmedium resp. de spanningsloze meetmedia (koellichamen enz., maar geen bijtende of brandbare vloeistoffen!).

### **Wenk!**

**Zijn de temperatuursensoren niet (juist) aangesloten of onderbroken, dan wordt in plaats van een meetwaarde "- - -" weergegeven.**

## **Verwijderen**

Wanneer de digitale thermometer 304 ondanks intacte voeding (9-V-blok batterij) niet meer functioneert en ook niet kan worden gerepareerd, dan dient u het toestel volgens de geldende wettelijke voorschriften voor afvalverwerking in te leveren.

## Verhelpen van storingen

U heeft met de digitale thermometer 304 een product gekocht, dat volgens de nieuwste technische inzichten vervaardigd werd. Desalniettemin kunnen er problemen of storingen optreden. Daarom hebben wij hierna beschreven hoe u enkele van deze storingen relatief gemakkelijk zelf kunt verhelpen.

Gelieve de veiligheidsaanwijzingen in acht te nemen!

| Fout   | Mogelijke oorzaak  |
|--|--|
| Apparaat is ingeschakeld, echter geen weergave | Is de batterij leeg?<br>Heeft het meetapparaat zichzelf na 30 min. rust automatisch uitgeschakeld? |

## Onderhoud en kalibratie

Om de nauwkeurigheid van de digitale thermometer gedurende een lange periode te kunnen garanderen, moet het jaarlijks worden gekalibreerd.

Informatie over het vervangen van de batterij vindt u onder "Inwerkingstelling en gebruik, A".

Voor het reinigen van de thermometer resp. het displayvenster maakt u het best gebruik van een schoon, pluisvrij, antistatisch en droog schoonmaakdoekje.


### **Opgepast!**

**Gebruik voor de reiniging geen schoonmaakmiddelen die koolstof bevatten, noch benzine, alcohol of iets dergelijks, daar dergelijke producten het oppervlak van de thermometer aantasten. De dampen van dergelijke middelen zijn daarenboven explosief en schadelijk voor de gezondheid.**

**Gebruik voor de reiniging ook geen scherpe werktuigen, schroevendraaiers of staalborstels e.d.**

# Technische gegevens en meettoleranties

## Technische gegevens

|   |   |
|---|---|
| Display (weergave) . . . . .                              | : 4-cijferige weergave tot 9999, met een kleinere 4-cijferige weergave(subdisplay), weergave van symbolen en meeteenheden             |
| Max. meetsnelheid . . . . .                               | : 2,5 metingen per seconde, d.w.z. 5 metingen in 2 s  |
| Werktemperatuur (omgeving van het meetapparaat) . . . . . | : 0°C tot +50°C (32°F tot 122°F)  |
| Opslagtemperatuur . . . . .                               | : -10°C tot +60°C (14°F tot 140°F, batterij verwijderd)   |
| Relatieve luchtvochtigheid . . . . .                      | : 0 tot 80 %, niet condenserend   |
| Temperatuur voor gegarandeerde nauwkeurigheid . . . . .   | : +23°C ±5 K  |
| Temperatuurcoëfficiënt . . . . .                          | : extra 0,01% van de aflezing +0,03°C (resp. 0,01% van de aflezing +0,06°F) per K in het bereik van 0°C tot 18°C en van 28°C tot 50°C |
| Weergave "Batterij vervangen" . . . . .                   | : "  " vanaf minder dan ca. 7,3 V batterijspanning   |
| Batterijtype . . . . .                                    | : NEDA 1604 9V of 6F22 9V (alkaline)  |
| Gewicht . . . . .   | : 210 g (met batterij)  |
| Afmetingen (L x B x H) . . . . .                          | : 184 x 64 x 30 mm (zonder snoeren)   |

## Meettoleranties

Weergave van de nauwkeurigheid in  $\pm$ (% van de aflezing + weergavefout in Kelvin "K"). "K" voor Kelvin staat voor de absolute waarde van een temperatuurverschil of afwijking.

Nauwkeurigheid 1 jaar lang bij een temperatuur van  $+23^{\circ}\text{C} \pm 5\text{K}$ , bij een rel. luchtvochtigheid van minder dan 80%, niet-condenserend. De opwarmtijd bedraagt 1 minuut.

| Meetbereik  | Nauwkeurigheid   | Resolutie           |
|---|--|---------------------|
| Meetapparaat K-type<br>-200°C tot +199,9°C<br>+200°C tot +399°C<br>+400°C tot +1370°C | $\pm(0,2\%+1,0\text{K})$<br>$\pm(0,5\%+1,0\text{K})$<br>$\pm(0,2\%+1,0\text{K})$ | 0,1°C<br>1°C<br>1°C |
| -328°F tot -200°F<br>-199,9°F tot +199,9°F<br>+200°F tot +2498°F                      | $\pm(0,5\%+2,0\text{K})$<br>$\pm(0,2\%+2,0\text{K})$<br>$\pm(0,3\%+2,0\text{K})$ | 1°F<br>0,1°F<br>1°F |
| K-type temperatuursensor TP-K01<br>-50°C tot +200°C<br>-58°F tot 392°F                | $\pm 2,2\text{K}$ of $\pm 0,75\%$<br>$\pm 3,6\text{K}$ of $\pm 0,75\%$           |                     |

## Opgepast!

Het overschrijden van de max. toegelaten ingangsgrootheden heeft onder ongunstige omstandigheden de beschadiging van de thermometer tot gevolg resp. brengt de gebruiker in gevaar.

