

# RTC Series

## Reference Temperature Calibrator

### RTC-159 Ultra Cooler

**Mit deutscher Bedieneroberfläche !**



# Produktbeschreibung

**D**as **Topmodell** der Trockenblock-Temperaturkalibratoren – der Jofra RTC-159 ist auf dem Markt unübertroffen. Ein äußerst vielseitiger Temperaturkalibrator mit einem Temperaturbereich, durch den er besonders für den Einsatz in der Gesundheitsversorgung, Medizin, Pharmazie, Biotechnologie und Lebensmittelindustrie geeignet ist.

Der RTC-159 ist der neueste Zugang der Jofra-RTC-Familie. Die RTCReihe kann jede Art industrieller Temperaturkalibrierungsansprüche im Bereich -100 bis +700° C erfüllen.

## Merkmale und Modelle

Der RTC-159 bietet viele Vorteile, z. B.:

### ■ Für viele Anwendungen geeignet

Mit seinem extrem großen Temperaturbereich kann der RTC-159 für viele Anwendungen genutzt werden, in denen entweder hohe Hitze oder extreme Kälte benötigt wird.

### ■ Benutzerfreundlich

Für intuitive Bedienung und einfachen Betrieb verfügt der RTC-159 über ein großes informatives und leicht ablesbares Farbdisplay, mit dem falsches Ablesen der Vergangenheit angehört.

### ■ Ergonomisch

Der leichte und tragbare RTC-159 ist leicht zwischen Einsätzen zu transportieren.

### ■ Mechanisch stabil

Mit seinem High-Tech-Design garantiert der RTC-159 Langlebigkeit und dauerhafte Qualität.

**Der neue RTC Kalibrator ist in 3 verschiedenen Ausführungen lieferbar.**

■ RTC-A Referenz-Temperaturkalibrator.

■ RTC-B Referenz-Temperaturkalibrator mit Eingängen für den Referenzsensor, den DLC-Sensor sowie die Prüflinge.

■ RTC-C Referenz-Temperaturkalibrator mit Eingängen für den Referenzsensor und den DLC-Sensor.

## Hauptmerkmale

### ▶ Hohe Genauigkeit

Bis zu  $\pm 0.06^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 0.11^{\circ}\text{F}$ ) mittels externem Referenzsensor mit 4-Leiter-Technologie (True-Ohm-Measurement).

### ▶ Exzellente Stabilität: $\pm 0.03^{\circ}\text{C}$ ( $\pm 0.05^{\circ}\text{F}$ )

### ▶ Großer Temperaturbereich

Von -100 to  $155^{\circ}\text{C}$  (-148 to  $311^{\circ}\text{F}$ ).

### ▶ DLC Dynamische Kompensierung der Beladung

Perfekte Temperaturhomogenität in der Einsatzhülse, auch wenn große und/oder viele Sensoren gleichzeitig kalibriert werden (nur B und C Modelle)

### ▶ Schnellstmögliche Kalibrierung

Mit der effizienten Stirling- Kühltechnik mit freiem Kolben (FPSC) wird eine schnelle Kühlung und Temperaturänderung versichert.

### ▶ Intelligente Referenzsensoren

OFRA Referenzsensoren werden mit intelligenten Steckern geliefert, in denen die Kalibri-erdaten (Koeffizienten) des Referenzsensors hinterlegt sind (Plug'n'Play Kalibriersystem).

### ▶ Leicht zu transportieren

Mit einem Gewicht von nur 15,2 kg ist der RTC-159 bei Weitem der leichteste und tragbarste Ultra Cooler auf dem Markt.

### ▶ USB Kommunikation

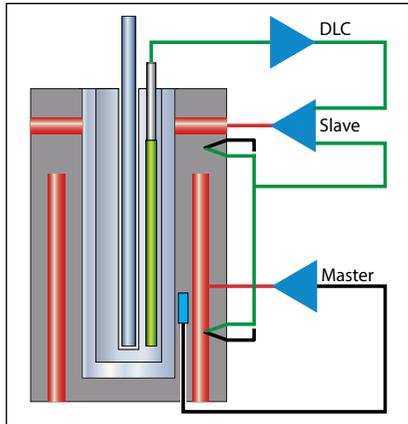
Alle RTC Kalibratoren sind mit USB Schnittstellen ausgestattet.

### ▶ EURAMET

Bester Trockenblock in Bezug auf die "EURAMET/cg-13/v.01 Richtlinien für Kalibrierung und Prüfung von Trockenblöcken".



## DLC-Dynamische Kompensierung d. Beladung



Um unsere gut dokumentierte aktive Dual-Zone-Technologie auf ein noch höheres Niveau zu bringen, haben wir das patentierte DLC-System entwickelt.

Diese Funktion ermöglicht es, Spitzenkalibrierungsspezifikationen durchzuführen, ohne von der tatsächlichen Last beeinflusst zu werden, z. viele Sensoren oder sehr große Sensoren.

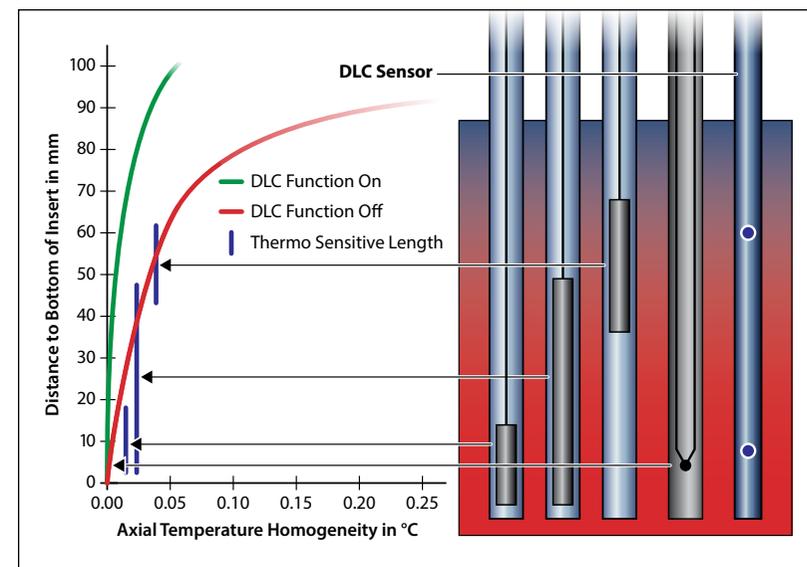
Der DLC-Sensor verbessert die bereits fortschrittliche Dual-Zone-Technologie des RTC-Kalibrators, indem er die Homogenität nicht nur im Bohrloch, sondern auch im Einsatz kontrolliert, in dem die zu testenden Sensoren während der Kalibrierung platziert werden. Der DLC-Sensor misst die Temperaturhomogenität im Einsatz und gibt eine Rückmeldung an das aktive Zweizonensystem, das die Temperaturdifferenz im Einsatz auf ein Minimum reduziert. Auf diese Weise macht die DLC-Funktion die Homogenität unabhängig von den unterschiedlichen Belastungen des Einsatzes und macht den RTC zum leistungsstärksten Trockenblockkalibrator auf dem Markt, wenn er gemäß der weltweit anerkannten EURAMET / cg-13v.01-Richtlinie für kalibriert und getestet wird Kalibrierung und Prüfung von Trockenblöcken.

Das DLC-System umfasst einen speziellen, differentialen Temperatursensor, welcher eigens für den RTC entwickelt worden ist. Der Sensor befindet sich in der Einsatzhülse und ist mit dem Kalibrator verbunden. Sobald die DLC-Funktion aktiviert ist, wird der Kalibrator, zusätzlich zu der üblichen Temperaturkontrolle sowie -stabilität, automatisch die Temperaturhomogenität innerhalb der Einsatzhülse angleichen.

## DLC—Benutzervorteile

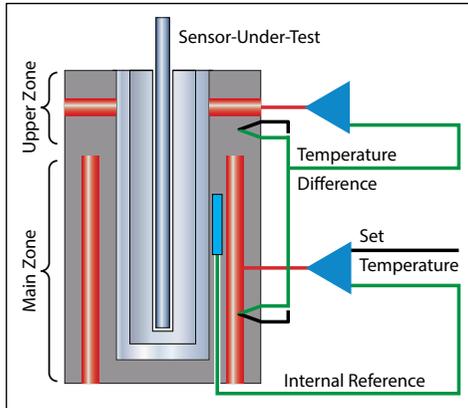
Eine Kalibrierung mit dem DLC-Sensor bietet die folgenden Vorteile:

- 1 Die Kalibrierung mehrerer Sensoren gleichzeitig.
- 2 Kalibrierung von dicken Sensoren.
- 3 TSL (Thermo-Sensitive-Länge)-Unabhängigkeit. Es ist nicht mehr notwendig, die TSL des Sensors zu kennen.
- 4 Kompensation für Sensor-Fertigungstoleranzen, wie die des PT100-Elements, wenn es an verschiedenen Stellen im Sensor angebracht ist.
- 5 Problemlose Kalibrierung von Sensoren mit PT100- Elementen bis zu einer Länge von 60 mm.
- 6 Die DLC-Anzeige zeigt an, dass die Zweierzone aktiv ist und gut funktioniert.
- 7 Sie bestätigt, dass der Kalibrator perfekt funktioniert. Der DLC-Wert ist sehr nahe an 0,00, wenn der Kalibrator nur mit einem DLC-Sensor und einem externen Referenzsensor geladen wird.
- 8 Gemeinsam mit der Stabilitätsanzeige zeigt der DLC an, wann die Kalibrierwerte abgelesen werden können..



Axiale Temperaturkurven für einen RTC-Kalibrator mit und ohne der aktivierten DLC-Funktionalität.

## Einzigartige Temperaturkalibrierung



Die Kalibratoren der Baureihe RTC ermöglichen eine Präzisions-Temperaturkalibrierung von Sensoren, unabhängig von deren Typ oder Format. Dies wird mithilfe einer innovativen Zweizonen-Heiztechnologie erreicht.

Die JOFRA RTC-Serie beinhaltet unsere wohl-bekannte aktive Zweizonen-Heiztechnologie, wobei jede Heizzone unabhängig gesteuert wird, um eine Präzisions-Temperaturmessung zu ermöglichen. Die Homogenität im unteren Teil des Blocks entspricht in etwa der eines Labor-Flüssigkeitsbades. Die untere

Zone gewährleistet eine optimale Wärmeleitung im gesamten Block. Die obere Zone kompensiert den Wärmeverlust des Prüflings und den Wärmeverlust an der Oberseite des Blocks. Durch diese Konstruktion entfällt auch die Notwendigkeit der Isolierung des Prüflings und sie ermöglicht die Kalibrierung von mit Flüssigkeit gefüllten und anderen mechanischen Sensoren.

## USB Anschluss zur Kommunikation

Eine USB-Verbindung erleichtert die Kommunikation mit JofraCal. Die USB-Verbindung unterstützt auch das einfache Herunterladen zukünftiger Firmware Upgrades. Die USB-Verbindung ermöglicht einen schnellen und einfachen Zugriff auf alle Laptops, ohne dass RS-232-zu-USB-Konverter erforderlich sind.

Zukunftssicher durch z. B. Flash-Fähigkeit für einfache Firmware Upgrades sowie eine bereits integrierte LAN Kommunikation, SD-Karten-Eingang und USB Host Anschluss für den zukünftigen Gebrauch.

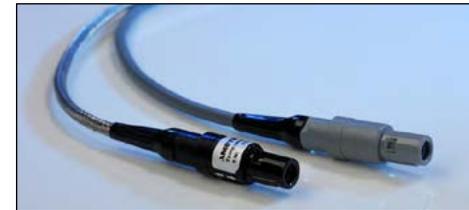
## Leichte Tragbarkeit **Nur 15.2 kg**

Gewöhnlich wird ein Kalibrator von einer Arbeitsstelle zur nächsten transportiert. Daher ist es von enormer Bedeutung, dass das Gewicht des Kalibrators so gering wie möglich ist.

Das Gewicht wurde gründlich in unsere Überlegungen zum Design mit eingebunden, sodass wir neue Konstruktionstechniken entwickelt haben, welche den RTC zu einem leichtgewichtigen und

einfach transportierbaren Kalibrator machen – ohne auf die Qualität, Langlebigkeit und Funktionalität verzichten zu müssen.

Besonders zum Schutz der regelmäßigen Anwender vor Überlastungen wurde das Gewicht des RTC Kalibrators minimiert.



## Intelligente Referenzsensoren

Die intelligenten JOFRA STS-200 Referenzsensoren sowie der neue DLC-Sensor beinhalten alle individuellen Kalibrierdaten in Bezug auf

den Sensor. Dies bedeutet zum einen, dass der zeitintensive Ablauf des Herunterladens der Koeffizienten (mit möglichen Fehlern) nicht länger nötig ist. Zum anderen kann der Anwender den Referenzsensor wechseln und sofort starten.

Durch Entwicklung dieser intelligenten Sensoren hat AMETEK eine Fehlerquelle beseitigt. Das System bietet nun ein absolut zuverlässiges, sofort einsetzbares Kalibriersystem.

## Einzigartige Referenzsensoren



Die neuen STS-200 Referenzsensoren und der DLC-Sensor besitzen ein spezielles Design. Beide haben einen Winkel von 90° und sind maßgefertigt, sodass diese lediglich geringfügig höher sind als die Oberkante des RTC Kalibrators.

Das Design ermöglicht es, Sensoren mit Gewinde sowie mit Anschlussköpfen problemlos zu kalibrieren.

## Effiziente Kühltechnik

Der RTC-159 mit Heiz- und Kühlfunktionen verfügt über FPSC (Stirling-Kühltechnik mit freiem Kolben) als Kühlquelle. Diese ist wesentlich effizienter als thermoelektrische Peltierkühler.



## Schnelle Temperaturkalibrierung

Zeit ist Geld! Aus diesem Grund besitzen alle neuen RTC-Kalibratoren, im Vergleich zu allen anderen Kalibratoren, eine erhöhte Heiz- sowie Kühlgeschwindigkeit. Diese Heiz- und Kühlzeit wurde um bis zu 20% verringert. Die Folge sind sowohl geringere Produktions-Ausfallzeiten als auch Einsparungen bei den generellen Kalibrierkosten.



### Sätze mehrfachgebohrter Hülsen

Es wurden zwei spezielle Sätze mehrfachgebohrter Einsatzhülsen entwickelt, um der Kalibrierung nahezu aller Sensoren-Durchmesser zu entsprechen, ohne unzählige neue Einsatzhülsen anschaffen zu müssen.

Der erste Satz ist ein Satz metrischer Einsatzhülsen mit lediglich vier Hülsen, welche Durchmesser von 3 mm bis 13 mm abdecken. Der andere ist ein Satz imperialer

Einsatzhülsen bestehend aus lediglich drei Hülsen, welche sechs verschiedene Größen von 1/8" bis 1/2" abdecken 1/8" bis 1/2" abdecken.

Sämtliche Einsatzhülsen besitzen Bohrungen sowohl für den STS-Referenzsensor als auch für den DLC-Sensor. Mit diesem Satz im Tragekoffer ist der Anwender nun in der Lage, alle allgemein bekannten Sensorgrößen zu kalibrieren. Die Sätze sind Teil der JOFRA "Leichtgewicht- Strategie".

## Speziell entworfener Tragekoffer, siehe S. 12

AMETEK hat einen speziellen Tragekoffer entwickelt. Wir haben es ermöglicht, nicht nur die STS-Referenzsensoren sondern auch die DLC-Sensoren mit einem optimalen Schutz in den Tragekoffer zu integrieren. Es bleibt weiterer Raum für Einsatzhülsen und Isolationsstopfen sowie Kabel, Handbücher, Zertifikate, Werkzeug für Einsatzhülsen und dem neuen, optional integrierbaren Halterungsset für Sensoren, etc.

Alle Fächer sind speziell entwickelt worden, um jeden einzelnen o. a. Gegenstand zu verstauen. Dies erleichtert einen schnellen Überblick über das gesamte Zubehör.

Für einen optimalen Schutz sowohl für den Kalibrator als auch für das Zubehör sind die einzelnen Abteile des Tragekoffers so konzipiert worden, dass das Zubehör während des Transports fixiert ist.

## Großer Temperaturbereich 255°C

Der RTC-159 kann Kalibrierungen über eine sehr weite Temperaturspanne von -100° C bis 155° C ausführen. Die patentierte Technologie ermöglicht Sensorkalibrierungen in Anwendungen von Ultra Coolern bis zu Druckgefäßen.

## Leicht lesbares Farbdisplay und bedienerfreundliche Navigation



Das neue 5,7" VGA Farbdisplay ist äußerst leicht zu lesen. Die wichtigsten Temperaturen, wie bspw. SET, READ, TRUE und SUT (sensor under test) werden stets sowohl bei sämtlichen Programmstufen als auch bei dem Kalibrierablauf angezeigt.

Die menügesteuerte Navigation ist intuitiv und logisch zu bedienen; das Display zeigt alle wichtigen Informationen, welche für die gegenwärtige Bedienung benötigt werden. Das Display ist

sehr hell und die primären Informationen sind auch aus einigen Metern Entfernung leicht zu lesen. Jetzt auch mit deutscher Bedieneroberfläche !

Das große Display beinhaltet mehrere detaillierte Informationen auf einen Blick, wie z. B.:

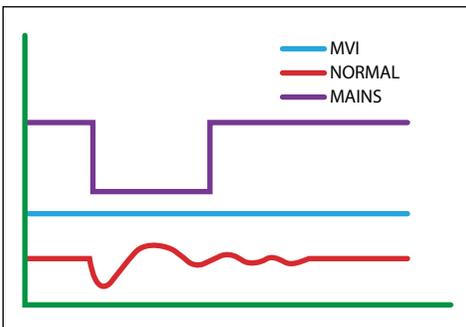
- Stabilitätsstatus.
- Status der Kompensation der Beladung.
- Echtzeituhr.
- Seriennummer des Referenzsensors.
- Status des Prüflings.

## Optionales Halterungsset



Das neue, optional integrierbare Halterungsset für Sensoren ist leichtgewichtig und äußerst einfach an dem RTC zu montieren. An dem Kalibrator befinden sich zwei Befestigungsbohrungen, an welchen das Halterungsset montiert werden kann.

## MVI—Verlässliche Temperaturstabilität



MVI steht für "Mains Power Variance Immunity". Eine instabile Spannungsversorgung ist die Hauptursache für Kalibrierungenauigkeiten vor Ort. In Produktionsumgebungen, in denen große Elektromotoren, Heizelemente und andere Geräte periodisch ein- oder ausgeschaltet werden, werden herkömmliche Temperaturkalibratoren oft instabil. Die zyklischen Schwankungen der Spannungsversorgung können Unregelmäßigkeiten in der Funktion

des Temperaturreglers verursachen, die zu ungenauen Anzeigewerten sowie zu instabilen Temperaturen führen.

Die JOFRA RTC Kalibratoren verfügen über eine MVISchaltung und vermeiden somit Stabilitätsprobleme. Die MVI Funktionalität wird erzielt indem der Kalibrator unter stabilisierter Gleichspannung arbeitet.

## Höchste Genauigkeit (nur Modelle B & C)

Die Kalibratoren der RTC-Baureihe können mit einem eingebauten Referenzthermometer zur Verwendung mit einem externen Sensor geliefert werden. Dieses Merkmal ermöglicht es, Kalibrierungen vor Ort vorzunehmen und dabei gleichzeitig eine hohe Genauigkeit beizubehalten.

Ein spezieller, 90° abgewinkelter, externer Referenzsensor ermöglicht es, auch Sensoren mit Transmitterkopf, Deckelaufsatz o. ä. unterzubringen. Der Benutzer kann entscheiden, ob er die interne oder die genauere abgewinkelte Referenz vom großen, leicht zu lesenden LCD-Display des Kalibrators abliest. Interner und externer Sensor sind unabhängig voneinander.

## SET-Follows-TRUE (nur Modelle B & C)

Das nur bei den Modellen B & C verfügbare Merkmal "SET-Follows-TRUE" („SOLL folgt WAHR“) bewirkt, dass das Gerät so abgestimmt wird, dass die Temperatur der externen Referenz "TRUE" mit der gewünschten "SET"-Temperatur verknüpft wird. Dies wird verwendet, wenn es wichtig ist, dass die Temperatur im Block der gewünschten Temperatur entspricht, welche mit einem genauen externen Referenzfühler gemessen wird.

## Messen des Prüflings (nur Modell B)



Das Modell B ist mit einem eingebauten, präzisen Messkreis für den Prüfling (Input) ausgestattet, welcher Messungen für nahezu jeden Typ von Temperatursensoren ermöglicht, wie z. B.: Widerstandsthermometer (RTD), Thermoelemente (TC), Transmitter, Strom (mA), Spannung (V), und Thermostate.

Die RTC Kalibratoren können vom Benutzer über die Tastatur für vollständig automatisierte Temperaturkalibrierungen programmiert werden. Nachdem der Kalibrator eingerichtet ist, steuert er sich selbst, indem er die konfigurierte Kalibrier-Routine ausführt. Alle Kalibrierdaten werden gespeichert und können im Display abgelesen werden.

## Schaltestest (nur Modell B)

Benutzer können einen Thermoschalter-Test durchführen und automatisch „Offen“, „Geschlossen“ und die Hysterese (Unempfindlichkeitsbereich) ermitteln. Das Gerät speichert die letzten 20 Testergebnisse.

## Autoschritt



Es können bis zu 20 verschiedene Temperaturschritte inkl. Haltezeit programmiert werden. Nach Abschluss einer Autoschritt-Routine kann der Anwender die Ergebnisse für den Prüfling auf dem RTC-Display leicht ablesen. Es können bis zu 20 Autoschritt-Ergebnisse gespeichert werden. Das Merkmal „Soll-Temperatur einstellen“ (Set Temperature) ermöglicht dem Benutzer, exakt die gewünschte Temperatur mit einer Auflösung von 0,001° einzustellen.

## Erhöhte Stabilität

Ein Stabilitätsanzeiger zeigt an, wenn der RTC Kalibrator die gewünschte Temperatur erreicht hat und diese stabil ist. Der Anwender kann die Stabilitätskriterien für den externen Referenzsensor und den Prüfling schnell und einfach ändern. Sie gewährleisten dem Anwender Sicherheit für eine korrekte Kalibrierung. Zudem wird neben der gemessenen Temperatur ein Count-Down-Timer angezeigt.

## Geräte-Setup

Die RTC-Baureihe ermöglicht dem Benutzer bis zu zehn vollständige Geräte-Setups zu speichern. Es können alle Informationen gespeichert werden; inkl. der Temperatureinheiten, Stabilitätskriterien, Verwendung eines externen Referenzfühlers, Auflösung, Prüfling, Konvertierung in Temperatur, Displaykontrast usw. Das Setup kann jederzeit aufgerufen werden.

## Max.- und Min.-Temperatur

Über das Setup-Menü kann die max. und min. Temperaturgrenze für den Kalibrator gewählt werden. Dadurch wird verhindert, dass der Prüfling durch Einwirkung zu hoher Temperaturen zerstört wird, und hilft, die Drift zu verringern, welche infolge lang andauernder Perioden hoher Temperaturen eintritt. Die Funktion kann mit einem Zugangscode gesperrt werden.

## Intelligente Rekalibrierungsinformationen (IRI)

Um ISO-, SOP- und FDA-Normen zu entsprechen, ist es wichtig, dass das Kalibrierungsgerät niemals das Haltbarkeitsdatum des Kalibrierungszertifikats überschreitet. Der RTC-Kalibrator überprüft während des Betriebs ständig die Kalibrierungsdaten des Kalibrators und der angeschlossenen STS-Sensoren. Ist die Gültigkeit der Kalibrierung abgelaufen, erscheint ein Warnhinweis auf dem Display. Durch diese Funktion kann eine kostenintensive Konsequenzevaluation vermieden werden.

## As found/As left (nur Modell B)

Bei Ablauf einer von einem Arbeitsauftrag ausgelösten Kalibrierung kann der Anwender die Kalibrierung als eine ‚As Found‘ oder als eine ‚As Left‘ Kalibrierung auswählen.

## Kalibrierung von Anzeigegeräten

Bei der Kalibrierung eines Anzeigegerätes können Anwender die Ergebnisse während des Tests oder danach eingeben. Mithilfe der „Calibration-Info“ Funktion, ist es dem Benutzer möglich, die vollständige Kalibrieraufgabe, einschließlich des Ablaufs vor der Kalibrierung, zu betrachten.

## Kalibrierung von bis zu 24 Sensoren mit JOFRA ASM

Mithilfe des JOFRA RTC und ASM (Advanced Signal Multiscanner) kann eine zeitsparende und automatische Lösung zum gleichzeitigen Kalibrieren verschiedener Temperatursensoren angeboten werden. Bei der ASM-Baureihe handelt es sich um einen Scanner mit 8 Kanälen, der mithilfe der JOFRACAL Software auf einem PC kontrolliert wird. Bis zu 3 ASM Kalibratoren können aufgestellt werden, um bis zu 24 Sensoren gleichzeitig zu kalibrieren. Es können Signale von 2-, 3- und 4-Leiter RTD's, TC's, Transmittern, Temperaturschaltern und Spannung bearbeitet werden.

## JofraCal Kalibriersoftware



JofraCal ist eine höchst vielseitige Kalibriersoftware, welche zusammen mit den RTC Kalibratoren geliefert wird. Die Software gewährleistet eine einfache Kalibrierung nahezu sämtlicher Arten von Temperatursensoren, wie bspw. RTD's, Thermoelemente, Transmitter und Temperaturschalter. Desweiteren kann sie für Druckkalibrierungen genutzt werden, wie z.B. Druckmanometer und Druckschalter.

JofraCal baut auf die JOFRA Kalibratoren auf. Im

Bereich Temperatur ist sie mit allen JOFRA Temperaturkalibratoren kompatibel, im Bereich Druck mit den DPC-500, APC, CPC und IPI Druckkalibratoren. Im Bereich Signale ist sie mit allen JOFRA Signalkalibratoren kompatibel.

JofraCal kann für manuelle Kalibrierungen mit anderen Flüssigkeitsbädern, Eispunkten o. Trockenelement-Heizquellen genutzt werden, da sie so eingestellt werden kann, dass Temperaturpunkte manuell eingegeben werden können.

Die gesammelten Kalibrierdaten können auf einem PC für spätere Abrufe oder Analysen gespeichert werden. Der RTC Kalibrator speichert die Kalibrierprozedur und kann zu dem Ort, an dem der Prozess abläuft, mitgenommen werden, und zwar ganz ohne PC.

Dies ermöglicht dem RTC Kalibrator folgendes:

- Operieren als eigenständiges Gerät unter Verwendung von anspruchsvollen Kalibrierroutinen, ohne Unterstützung durch einen PC vor Ort;
- Verhindern von unberechtigten Änderungen einer Kalibrierroutine. Personal, das nicht befugt ist, eine Kalibrierroutine zu ändern, ist dazu nicht in der Lage.

Sobald alle Kalibrierungen abgeschlossen sind, können die Daten zwecks Nachbearbeitung und Ausdruck von Zertifikaten zur Software JOFRACAL hochgeladen werden. Die gesammelten Kalibrierdaten können auf einen PC für spätere Abrufe oder Analysen gespeichert werden.

JofraCal bietet erweiterte Ausgabeformate der erhaltenen Kalibrierdaten, wie bspw. Formate in PDF-Datei und ASCII/CSV-Formate für weitere Bearbeitung und Kalkulation der Daten in Arbeitstabellen und Textverarbeitungsprogrammen.

## JofraCal Hardwareanforderungen

- INTEL™ 486 processor.
- (PENTIUM™ 800 MHz empfohlen).
- 32 MB RAM (64 MB empfohlen).
- 80 MB freier Festplattenspeicherplatz f. die Installation.
- Standard VGA (800 x 600, 16 Farben) kompatibler bildschirm.
- (1024 x 786, 256 colors Farben empfohlen).

## JofraCloud Fernkalibratorbetrieb



JofraCloud ist eine neue Methode zum Fernlesen und Einstellen von RTC-Temperaturkalibratoren über unbegrenzte Entfernungen mit einer Übertragungsabdeckung, die der eines Smartphones entspricht.

Die Daten werden als Kopie der Kalibratoranzeige dargestellt und können auf einem PC, Laptop, Tablet oder Smartphone unter [jofra.cloud.com](http://jofra.cloud.com) angezeigt werden.

Sobald das Gateway an einen RTC- (oder PTC-) Kalibrator angeschlossen ist, liest es alle 2 Sekunden Daten und ermöglicht es Ihnen, ein PDF mit Zeitstempel als Dokumentation zu drucken. JofraCloud-Funktionen:

- **Remote-Sollwerte**—Wählen Sie mit Ihrem Gerät einen neuen Temperatursollwert an Ihrem Kalibrator.
- **Dokumentierte Stabilitätsberichterstattung** —Wenn der Kalibrator die eingestellte Temperatur erreicht und an Stabilität gewinnt, wird ein E-Mail-Bericht an Ihr Steuergerät gesendet.
- **On-Demand-Berichterstellung**—Generieren Sie jederzeit einen zeitgestempelten E-Mail-Bericht. Sie können eine akustische Benachrichtigung erhalten, wenn der Kalibrator die Stabilität erreicht.
- **Mehrfachkalibratorsteuerung**—Steuern und kommunizieren Sie mit bis zu 5 Kalibratoren gleichzeitig mit einem einzigen Gateway.

# Spezifikationen

## Funktionale Spezifikationen

### Temperaturbereich

@ Umgebungstemp. 0°C/32°F... **-100 bis 155°C/-148 bis 311°F**  
 @ Umgebungstemp. 23°C/73°F... **-100 bis 155°C/-148 bis 311°F**  
 @ Umgebungstemp. 40°C/104°F... **-83 bis 155°C/-117 bis 311°F**  
 Patentierte Heiztechnologie: Patent Nr. EP2074374 / US8342742

### Genauigkeit mit ext. STS Ref.-Sensor (modelle B und C)

**± 0.06°C/± 0.11°F**

12-Monatsperiode. Relativ zum Referenzstandard. Spezifikationen bei Nutzung eines externen JOFRA STS-200 Referenzsensor.

### Genauigkeit mit internem Referenzsensor

**± 0.30°C/± 0.54°F**

### Stabilität

**± 0.03°C/± 0.054°F**

Gemessen, nachdem die Stabilitätsanzeige für 15 Minuten eingeschaltet war. Die Messzeit beträgt 30 Minuten.

### Radiale Homogenität (Differenz zw. den Bohrungen)

**0.01°C/0.02°F**

### Auflösung (vom Benutzer wählbar)

Alle Temperaturen ..... **1° or 0.1° or 0.01° or 0.001°**

### Temperatureinheit im Display

Vom Benutzer wählbar..... **°C, °F, or K**

### Heizzeit

-100 bis 23°C/-148 bis 73°F ..... **12 Minuten**  
 23 bis 155°C/73 bis 311°F..... **14 Minuten**

### Kühlzeit

155 bis 23°C/311 bis 73°F..... **40 Minuten**  
 23 bis -80°C/73 bis -112°F ..... **65 Minuten**  
 -80 bis -90°C/-176bis -130°F ..... **20 Minuten**  
 -90 bis -100°C/-194 bis -148°F ..... **50 Minuten**  
 23 bis -100°C/73 bis -148°F ..... **135 Minuten**  
 155 bis -100°C/311 bis -148°F..... **175 Minuten**

### Zeit bis zur Stabilisierung (ca.)

**10 minutes**

### Eintauchtiefe

**190mm/6.3 in**

## Input Spezifikationen

Alle Input Spezifikationen beziehen sich auf den Trockenblockbetrieb des Kalibrators bei der jeweiligen Temperatur (stabil plus eine zusätzliche Periode von 20 Minuten).

Alle Input Spezifikationen gelten sowohl für den RTC-159.

### RTD Referenzeingang (nur Modelle B & C)

Typ ..... **4-Leiter RTD mit "True Ohm"-Messung (1)**  
 EW. (Endwert)..... **400 ohm**  
 Genauigkeit (12 mon.) ..... **±(0.0012% v.Mw. + 0.0005% v.Ew.)**

RTD Typ	Temperatur		12 Monate	
	°C	°F	°C	°F
PT100 Referenz	-100	-148	± 0.007	± 0.013
	0	32	± 0.008	± 0.015
	155	311	± 0.011	± 0.020

(1) "True Ohm"-Messung ist eine effektive Methode zur Beseitigung von induzierten, thermoelektrischen Spannungen.

### DLC Sensoreingang (nur Modelle B & C)

Typ	Temperatur		12 Monate	
	°C	°F	°C	°F
DLC 159	-100	-148	± 0.014	± 0.025
	0	32	± 0.010	± 0.018
	155	311	± 0.010	± 0.018

### RTD Prüflingseingang (nur Modell B)

EW (Bereich) ..... **400 ohm**  
 Genauigkeit (12 mon.) ..... **±(0.002% v.Mw.+0.002% v.Ew.)**  
 EW (Bereich) ..... **4000 ohm**  
 Genauigkeit (12 mon.) ..... **±(0.005% v.Mw. + 0.005% v.Ew.)**  
 2-Leiter ..... **add 50 mOhm hinzufügen**

RTD Typ	Temperatur		12 Monate	
	°C	°F	°C	°F
PT1000	-100	-148	± 0.057	± 0.103
	0	32	± 0.064	± 0.115
	155	311	± 0.075	± 0.136
PT500	-100	-148	± 0.107	± 0.193
	0	32	± 0.116	± 0.209
	155	311	± 0.129	± 0.232
PT100	-100	-148	± 0.023	± 0.042
	0	32	± 0.026	± 0.047
	155	311	± 0.030	± 0.054

# Spezifikationen

## Thermoelementeingang

Bereich .....  $\pm 78 \text{ mV}$   
 EW. (Endwert).....  $78 \text{ mV}$   
 Genauigkeit (12 mon.) .....  $\pm(0.005\% \text{ v.Mw.} + 0.005\% \text{ v.Ew.})$

TC Typ	Temperatur		12 Monate*	
	°C	°F	°C	°F
E	-100	-148	$\pm 0.10$	$\pm 0.18$
	0	32	$\pm 0.06$	$\pm 0.11$
	155	311	$\pm 0.06$	$\pm 0.11$
J	-100	-148	$\pm 0.10$	$\pm 0.18$
	0	32	$\pm 0.08$	$\pm 0.14$
	155	311	$\pm 0.09$	$\pm 0.16$
K	-100	-148	$\pm 0.14$	$\pm 0.25$
	0	32	$\pm 0.10$	$\pm 0.18$
	155	311	$\pm 0.11$	$\pm 0.20$
T	-100	-148	$\pm 0.15$	$\pm 0.27$
	0	32	$\pm 0.10$	$\pm 0.18$
	156	311	$\pm 0.08$	$\pm 0.14$
R	-50	-58	$\pm 1.30$	$\pm 2.34$
	0	32	$\pm 0.78$	$\pm 1.40$
	155	311	$\pm 0.47$	$\pm 0.85$
S	-50	-58	$\pm 0.98$	$\pm 1.76$
	0	32	$\pm 0.78$	$\pm 1.40$
	155	311	$\pm 0.49$	$\pm 0.88$
N	-100	-148	$\pm 0.20$	$\pm 0.36$
	0	32	$\pm 0.15$	$\pm 0.27$
	155	311	$\pm 0.13$	$\pm 0.23$
XK (nur in der rus. Version)	-100	-148	$\pm 0.09$	$\pm 0.16$
	0	32	$\pm 0.06$	$\pm 0.11$
	155	311	$\pm 0.06$	$\pm 0.11$
U	-100	-148	$\pm 0.13$	$\pm 0.23$
	0	32	$\pm 0.10$	$\pm 0.18$
	155	311	$\pm 0.08$	$\pm 0.14$

\* Exkl. Kaltstellenkompensation Genauigkeit  $\pm 0.3^\circ \text{C} / \pm 0.54^\circ \text{F}$ .

## Transmitterversorgung

Ausgangsspannung .....  $24\text{VDC} \pm 10\%$   
 Ausgangsstrom ..... **Maximum 28 mA**

## Transmittereingang mA (nur Modell B)

Bereich ..... **0 bis 24 mA**  
 Genauigkeit (12 mon.) .....  $\pm(0.005\% \text{ v.Mw.} + 0.010\% \text{ v.Ew.})$

## Spannungseingang VDC (nur Modell B)

Bereich ..... **0 bis 12 VDC**  
 Genauigkeit (12 mon.) .....  $\pm(0.005\% \text{ v.Mw.} + 0.010\% \text{ v.Ew.})$

## Schaltereingang (nur Modell B)

### Potentialfreie Schalterkontakte

Prüfspannung..... **Maximum 5 VDC**  
 Prüfstrom..... **Maximum 2.5 mA**

## Hauptspezifikationen

Spannung ..... **115V (90-127) / 230V (180-254)**  
 Frequenz, nicht bei US Lieferungen ..... **50/60 Hz (47-63 Hz)**  
 Frequenz, US Lieferungen..... **60 Hz (57-63 Hz)**  
 Leistungsaufnahme (max.) ..... **400 W**

## Kommunikations-Schnittstellen

Serielle Datenschnittstelle..... **USB 2.0 Geräteport**  
 Serielle Datenschnittstelle..... **USB 2.0 2-facher Geräteport\***  
 LAN..... **Ethernet MAC 10/100 Base-T\***  
 SD..... **SD-Karteneingang\***

\* für zukünftige Erweiterungen.

## Sonstiges

Betriebstemperatur ..... **0 bis 40°C / 32 bis 104°F**  
 Lagertemperatur..... **-20 bis 50°C / -4 bis 122°F**  
 Feuchtigkeit ..... **0 bis 90% rel. Feuchte**  
 Schutzklasse ..... **IP-10**

## Physikalische Spezifikationen

### Gewicht und Geräteabmessungen

Gewicht ..... **15.2 kg / 33.5 lb**  
 (LxWxH) ..... **531 x 169 x 432 mm / 20.9 x 6.65 x 17.0 in**

### Transport (ohne Tragekoffer)

Gewicht ..... **38.0 kg / 83.8 lb**  
 (LxWxH) ..... **800 x 500 x 800 mm / 31.5 x 19.7 x 31.5 in**  
 Versand auf halber Palette, verzurrt.

## Einsatzhülsen

### Abmessungen Einsätze

Außendurchmesser ..... **29.7 mm / 1.17 in**  
 Innendurchmesser..... **25.6 mm / 1.01 in**  
 Länge..... **150 mm / 5.91 in**

### Gewicht einer ungebohrten Einsatzhülse (ca.)

**290 g / 10.2 oz**

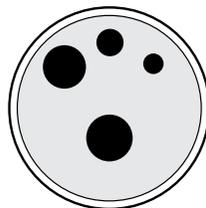
Die Verwendung anderer Einsätze kann die Leistung des Kalibrators beeinträchtigen. Zu Holen Sie die besten Ergebnisse aus dem Kalibrator heraus, die Einsatzabmessungen, die Toleranz und das Material sind entscheidend. Wir empfehlen dringend die Verwendung von JOFRA-Einsätzen, da diese einen störungsfreien Betrieb gewährleisten.

# Spezifikationen

## Vorgebohrte Einsatzhülsen

Alle vorgebohrten Einsätze haben Bohrungen für: 4 mm Referenzsensor • ¼" Referenzsensor • 3 mm Bohrung für DLC Sensor Alle Einsätze werden mit einem passenden Isolierstopfen geliefert.

Sensordurchmesser	Gerät	
	Einsatzcode*	RTC-159 (A/B/C)
3 mm	003	128477
4 mm	004	128478
5 mm	005	128479
6 mm	006	128480
7 mm	007	128481
8 mm	008	128482
9 mm	009	128483
10 mm	010	128484
11 mm	011	128485
12 mm	012	128486
13 mm	013	128487
14 mm	014	128488
15 mm	015	128489
16 mm	016	128490
Paket der oben genannten Beilagen	SMM	128492



Sensordurchmesser	Gerät	
	Einsatzcode*	RTC-159 (A/B/C)
1/8 in	125	128468
3/16 in	187	128469
1/4 in	250	128470
5/16 in	312	128471
3/8 in	375	128472
7/16 in	437	128473
1/2 in	500	128474
9/16 in	562	128475
5/8 in	625	128476
Paket der oben genannten Beilagen	SIM	128491

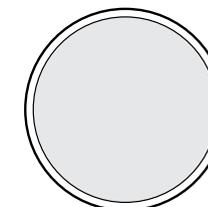
\* Benutzen Sie den Einsatzcode bei Bestellung einer JOFRA Standard-Einsatzhülse zusammen mit dem RTC Kalibrator.

## Ungebohrte Einsatzhülsen

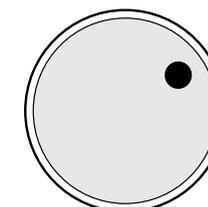
Alle ungebohrten Einsätze enthalten Isolierstopfen.

Einsatzhülsen	Gerät	
	Einsatzcodee*	RTC-159 (A/B/C)
5er Pack ungebohrte Einsatzhülsen ohne Bohrungen	UN1	127299
5er Pack ungebohrte Einsatzhülsen mit 1 Bohrung für DLC Sensor	UN2	127300
5er Pack ungebohrte Einsatzhülsen mit 2 Bohrungen für STS Referenzsensoren (4mm & ¼") und 1 Bohrung für DLC Sensor	UN3	127301
Ungebohrter Isolierstopfen	—	122781

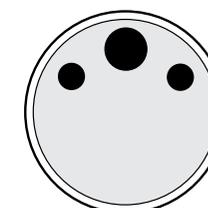
\* Benutzen Sie den Einsatzcode bei Bestellung einer ungebohrten JOFRA Einsatzhülse zusammen mit dem RTC Kalibrator.



UN1



UN2



UN3

# Spezifikationen

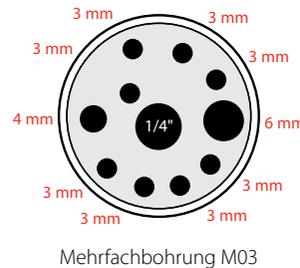
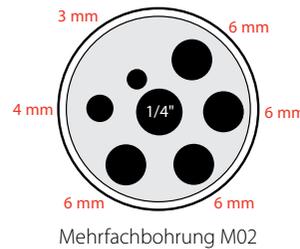
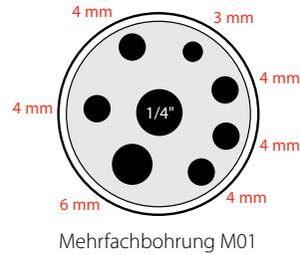
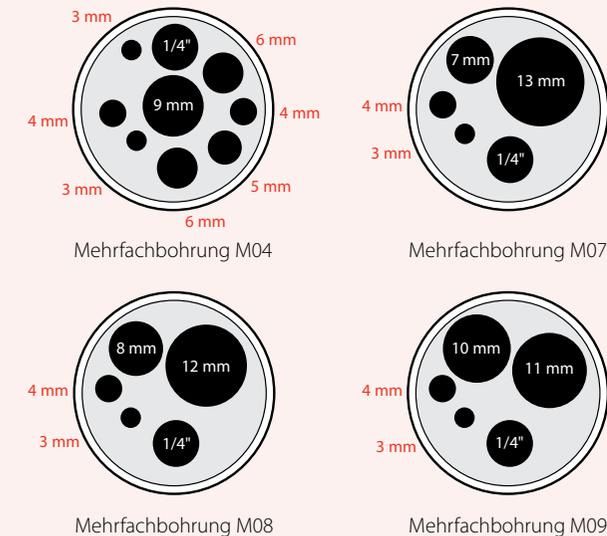
## Einsätze Mit Mehrfachbohrung—Metrisch (mm)

Alle Einsätze werden mit einem passenden Isolierstopfen geliefert.

Einsatzhülsen-Typ	Gerät	
	Einsatzcode*	RTC-159 (A/B/C)
Mehrfachbohrung Typ 1	M01	128456
Mehrfachbohrung Typ 2	M02	128457
Mehrfachbohrung Typ 3	M03	128458
Mehrfachbohrung Typ 4	M04	128459
Mehrfachbohrung Typ 7	M07	128462
Mehrfachbohrung Typ 8	M08	128463
Mehrfachbohrung Typ 9	M09	128464
Set mit 4 metrischen Mehrfacheinsätzen, 3 to 13 mm. (Beinhaltet 128459, 128462, 128463, und 128464)	SM	128466

\* Use the insert code, when ordering a JOFRA standard multi-hole insert together with the RTC calibrator.

### Code SM einfügen



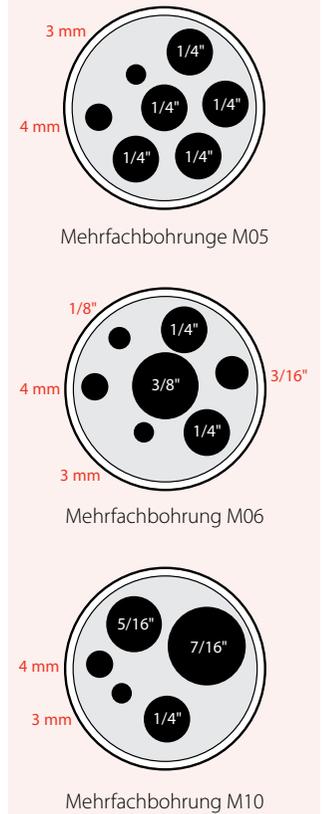
## Einsätze Mit Mehrfachbohrung—Imperial (zoll)

Alle Einsätze werden mit einem passenden Isolierstopfen geliefert.

Einsatzhülsen-Typ	Gerät	
	Einsatzcode*	RTC-159 (A/B/C)
Mehrfachbohrung Typ 5	M05	128460
Mehrfachbohrung Typ 6	M06	128461
Mehrfachbohrung Typ 10	M010	128465
Set mit 4 imperial Mehrfacheinsätzen 1/8 to 1/2 in. (128460, 128461, und 128465)	SI	128467

\* Benutzen Sie den Einsatzcode bei Bestellung einer ungebohrten JOFRA Einsatzhülse zusammen mit dem RTC Kalibrator.

### Code SI einfügen



# Optionen & Zubehör

## Standardlieferungsumfang

### Modelle A, B und C:

- RTC Trockenblock-Kalibrator (kundenspezifisch)
- Netzanschlusskabel (kundenspezifisch)
- Rückführbares Zertifikat - Temperaturkenndaten
- Werkzeug für Einsatzhülse
- JOFRACAL
- USB kabel
- 1 Satz Gummistopfen für Isolierstopfen
- Bedienungsanleitung

### Die B-Modelle enthalten zusätzliches Zubehör:

- Prüfkabel (2 x rot, 2 x schwarz)
- Rückführbares Zertifikat - Eingangskennndaten für Referenzsensor und DLC Sensor
- Rückführbares Zertifikat - Eingangskennndaten für Prüflingseingänge

### Die C-Modelle enthalten zusätzliches Zubehör:

- Rückführbares Zertifikat - Eingangskennndaten für Referenzsensor und DLC Sensor.

## Zubehör

Extra Haltevorrichtung für Sensorgriff .....	<b>125066</b>
Extra Sensorgriff .....	<b>125067</b>
Mini-Jack-Anschluss für stabilen Relaisausgang .....	<b>122771</b>
Thermoelement Stiftstecker - Typ J - Schwarz .....	<b>120516</b>
Thermoelement Stiftstecker - Typ K - Gelb .....	<b>120517</b>
Thermoelement Stiftstecker - Typ N - Orange .....	<b>120514</b>
Thermoelement Stiftstecker - Typ T - Blau .....	<b>120515</b>
Thermoelement Stiftstecker - Typ R / S - Grün .....	<b>120518</b>
Thermoelement Stiftstecker - Typ Cu-Cu - Weiß .....	<b>120519</b>

## Optionaler DLC-159 Sensor

### Temperaturbereich

-100 bis 155°C/-148 bis 311°F

### Sensorelement

Differenzial-Thermoelement

### Abmessungen

Durchmesser ..... **3 mm / 0.12 in**  
 Länge ..... **196 mm / 7.72 in**  
 Max. Höhe des Kalibratoroberteils ..... **8 mm / 0.31 in**

### Standardlieferung

DLC-159, Plastikschutzkoffer, Akkreditiertes Zertifikat, und Handbuch.

## Optionaler STS-200 Sensor

### Temperaturbereich

-100 to 155°C/-148 to 311°F

### Sensorelement

PT100

### Abmessungen

Durchmesser ..... **4 mm / 0.16 in** oder **6.35 mm / 0.25 in**  
 Länge ..... **192 mm / 7.56 in**  
 Max. Höhe des Kalibratoroberteils ..... **22 mm / 0.87 in**

### Standardlieferung

STS-200-A/B-Sensor, Plastikschutzkoffer, Akkreditiertes Zertifikat, Kabel, und Handbuch.

Ausführlichere Spezifikationen und Beschreibungen finden Sie im Spezifikationsblatt der STS-Serie.

## Vergleich Der Funktionen

	Model A	Model B	Model C
Zweizonen-Heiz-/Kühlblock	■	■	■
MVI - Mains Variance Immunity	■	■	■
Stabilitätsanzeige	■	■	■
Automatische Schrittfunktion	■	■	■
USB Kommunikation	■	■	■
Displayauflösung 0.001°	■	■	■
Programmierbare max. Temperatur	■	■	■
SYNC Ausgang (für externe Datenrecorder)	■	■	■
Eingang für genauen externen Referenzsensor		■	■
Eingang für genauen DLC Referenzsensor		■	■
"SET" follows "TRUE"		■	■
Möglichkeit der Kompensation der Beladung		■	■
Eingang für RTD, TC, V, mA		■	
4-20 mA Transmittereingang inkl. 24 VDC Versorgung		■	
Alle Eingänge in Temperatur skalierbar		■	
Automatischer Schaltertest (offen, geschlossen und Hysterese)		■	
Download von Kalibrier-Arbeitsaufträgen		■	
Upload von Kalibrierergebnissen (as found & as left)		■	

# Bestellinformationen

<b>Basismodell-Nr.</b>	
RTC159 .....	RTC-159 series, -100 bis 155° C (-148 to 311° F)
<b>Modellversion</b>	
A .....	Basismodell, ohne Eingänge
B .....	Modell mit Komplettumfang, inkl. DLC Sensoreingang, Referenzsensoreingang, Eingänge für Prüflinge
C .....	Mittleres Modell, inkl. DLC Sensoreingang, Referenzsensoreingang
<b>Spannungsversorgung (US Lieferungen nur 60 Hz)</b>	
115 .....	115 VAC
230 .....	230 VAC
<b>Netzanschlusskabel</b>	
A .....	Europäisch, 230 V
B .....	USA/Kanada, 115 V
C .....	UK, 240 V
D .....	Südafrika, 220 V
E .....	Italien, 220 V
F .....	Australien, 240 V
G .....	Dänemark, 230 V
H .....	Schweiz, 220 V
I .....	Israel, 230 V
<b>Typ und Größe der Einsatzhülse</b>	
NON .....	Keine Einsatzhülse ausgewählt (Standard)
UNX .....	1 x ungebohrte Einsatzhülse
XXX .....	1 x Einsatzhülse mit Einzelbohrung (siehe Einsatzhülseauswahl für Code)
MXX .....	1 x Einsatzhülse mit Mehrfachbohrung (siehe Einsatzhülseauswahl für Code)
SIX .....	1 Satz (3 St.) Einsatzhülsen mit Mehrfachbohrung (imperial), Bohrungsdurchm. v. 1/8" to 7/16"
SMX .....	1 Satz (4 St.) Einsatzhülsen mit Mehrfachbohrung (metrisch), Bohrungsdurchm. v. 3 mm bis 13 mm
SIM .....	1 Satz (9 St.) Einsatzhülsen (imperial), Bohrungsdurchm. v. 1/8" bis 5/8"
SMM .....	1 Satz (14 St.) Einsatzhülsen (metrisch), Bohrungsdurchm. v. 3 mm bis 16 mm
<b>Dynamische Kompensation der Beladung (nur Modelle B &amp; C, optional)</b>	
DLC .....	DLC sensor (DLC159)
<b>STS Referenzsensor (nur Modelle B &amp; C, optional)</b>	
R14 .....	STS-200 Referenzsensor, Durchmesser Dia. 4 mm. Länge 192 mm (STS200A917EH)
R15 .....	STS-200 Referenzsensor, Durchmesser Dia. 1/4". Länge 192 mm (STS200B917EH)
<b>Kalibrierzertifikat</b>	
F .....	Rückführbares Kalibrierzertifikat (Standard)
H .....	Akkreditiertes Kalibrierzertifikat
EA .....	EURAMET Kalibrierzertifikat
HS .....	Akkreditiertes System Kalibrierzertifikat (nur Modelle B & C)
EAS .....	EURAMET System Kalibrierzertifikat (nur Modelle B & C)
EASD .....	EURAMET System Kalibrierzertifikat mit DLC (nur Modelle B & C)
<b>Beispiel-Bestellnummer</b>	
CT ..	Tragekoffer mit Trolley
TR ..	Tragekoffer mit Trolley und Haltevorrichtung

RTC159 B 230 A SMM DLC R17 EA CT

## Musterbestellnummer

**RTC159B230ASMMDLCR14EACT**

JOFRA RTC-159 B mit 230 V Wechselstrom, EU-Netz kabel, Satz metrischer Einsätze, DLC, STS-200-Referenzsensor mit 4 mm Durchmesser, vollständigem EA-Temperaturkalibrierungszertifikat und Tragetasche mit trolley.

**USA, Florida**  
Tel +1 (800) 527 9999  
[cal.info@ametek.com](mailto:cal.info@ametek.com)

**USA, California\***  
Tel +1 (800) 444 1850  
[crystal@ametek.com](mailto:crystal@ametek.com)

**Indien**  
Tel +91 22 2836 4750  
[jofra@ametek.com](mailto:jofra@ametek.com)

**Singapur**  
Tel +65 6484 2388  
[jofra@ametek.com](mailto:jofra@ametek.com)

**China, Shanghai**  
Tel +86 21 5868 5111  
[jofra.sales@ametek.com.cn](mailto:jofra.sales@ametek.com.cn)

**China, Beijing**  
Tel +86 10 8526 2111  
[jofra.sales@ametek.com.cn](mailto:jofra.sales@ametek.com.cn)

**UK**  
Tel +44 (0) 1243 833 302  
[caluk.sales@ametek.com](mailto:caluk.sales@ametek.com)

**Frankreich**  
Tel +33 (0) 30 68 89 40  
[general.lloyd-instruments@ametek.fr](mailto:general.lloyd-instruments@ametek.fr)

**Deutschland**  
Tel +49 (0) 2159 9136 510  
[info.mct-de@ametek.de](mailto:info.mct-de@ametek.de)

**Dänemark\***  
Tel +45 4816 8000  
[jofra@ametek.com](mailto:jofra@ametek.com)

[ametekcalibration.com](http://ametekcalibration.com)

**JOFRA**®  
**calibration** 

Kein Teil dieses Dokuments darf reproduziert werden oder in irgendeiner Form oder auf irgendeine Weise elektronisch modifiziert oder mechanisch, ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung von AMETEK Incorporated.