

## Temperatur

# JOFRA<sup>®</sup>

## calibration

» **Größte Temperaturspanne**  
-100 Bis 155° C

» **Höchste Genauigkeit**  
Jetzt nur  $\pm 0,06^\circ\text{C}$  mit externem Referenzsensor. Einsatz von 4-Leiter-True-Ohm-Messtechnologie

» **Stabilste Ultra-Cooler-Kalibrierung auf dem Markt**  
 $\pm 0,03^\circ\text{C}$

» **Perfekte Temperaturhomogenität am Einsatz**  
Selbst beim Kalibrieren großer Sensoren oder mehrerer Sensoren auf einmal garantiert die einmalige, zum Patent angemeldete dynamische Belastungskompensation (DLC) zusammen mit Jofras aktiver Dual-Zone-Technologie perfekte Temperaturhomogenität. (nur Modelle B und C)

**Bis zu  $-80^\circ\text{C}$  in 65 Minuten**

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

» **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.

» **Intelligente Referenzsensor-kommunikation**  
Jofra-Referenzsensoren verfügen über intelligente Stecker, die die Kalibrierungsdaten (Koeffizienten) des Referenzsensors speichern. Dieses Kalibrierungssystem ist sofort einsatzbereit

» **USB-Anschluss zur Kommunikation**  
Alle RTC-Kalibratoren kommunizieren über einen benutzerfreundlichen USB-Anschluss

» **EURAMET**  
Trockenblock mit Bestleistungen in Hinsicht auf die EURAMET/cg-13-Richtlinie zum Test von Trockenblocks

ISO 9001 Manufacturer

Specification Sheet, SS-RTC-159

## Referenztemperatur-Kalibrator RTC-159 Ultra Cooler

**Immer die richtige Temperatur!**



**Patentierte Kühltechnologie**

Das 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 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 RTC-159 ist der neueste Zugang der Jofra-RTC-Familie. Die RTC-Reihe kann jede Art industrieller Temperaturkalibrierungsansprüche im Bereich  $-100$  bis  $+700^\circ\text{C}$  erfüllen.

**AMETEK<sup>®</sup>**  
SENSORS, TEST & CALIBRATION

## Standardfunktionen

### Klassenbeste Temperaturhomogenität

Die RTC-Kalibratorreihe bietet präzise Temperaturkalibrierung von Sensoren ungeachtet von Art oder Format.

Die Jofra-RTC-Reihe verfügt über unsere bekannte aktive Doppelzonen-Heiztechnologie. Jede Heizzone wird einzeln gesteuert für präzise Temperaturkalibrierung. Die Homogenität im unteren Teil ist nahe der von einem Labor-Flüssigkeitsbad. Die untere Zone sorgt für eine optimale Wärmeableitung über die Kalibrierungszone. Die obere Zone kompensiert den Wärmeverlust durch den getesteten Sensor und den offenen Oberteil. Die Konstruktion erübrigt die gesonderte Isolierung der geprüften Sensoren und ermöglicht die Kalibrierung flüssigkeitsgefüllter und anderer mechanischer Sensoren.

### Größte Temperaturspanne

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.

### Schnellste Temperaturkalibrierung

Zeit ist Geld! Deshalb sind alle neuen RTC-Kalibratoren schneller bei dem Erhitzen und Kühlen als alle anderen Kalibratoren auf dem Markt. So verringern Sie Ausfallzeiten und die allgemeinen Kalibrierungskosten.



### Intelligente Referenzsensorkommunikation

Der intelligente Referenzsensor Jofra STS-200 und der einzigartige DLC-Sensor enthalten alle individuellen Kalibrierungsdaten für den Sensor.

Dadurch ist der zeitaufwändige und fehleranfällige Download der Koeffizienten nicht länger notwendig. Zudem kann der Nutzer den Referenzsensor wechseln und sofort weiterarbeiten.

Mit diesen intelligenten Referenzsensoren hat AMETEK eine Fehlerquelle eliminiert und ein ausfallsicheres Plug-and-play-Kalibrierungssystem geschaffen.

### 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.

### USB-Anschluss zur Kommunikation

Eine weitere Funktion des RTC ist der USB-Anschluss, der die einfache Kommunikation mit der Kalibrierungsmanagement-Software JofraCal ermöglicht. Der USB-Anschluss unterstützt zudem den einfachen Download künftiger Firmware-Upgrades.

Der USB-Abschluss bietet schnellen und einfachen Zugang zu allen Laptops ohne RS-232-zu-USB-Umwandlern.

Für die Zukunft gerüstet dank z. B. Flash-Kompatibilität für einfache Firmware-Upgrades sowie bereits integrierte LAN-Kommunikation, SD-Kartenslot und USB-Host-Anschlüsse.

### 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.



### Leichte Lesbarkeit und Anwenderfreundlichkeit

Das neue Vollfarb-VGA-Display mit 5,7" ist groß, hell und sehr leicht abzulesen – selbst aus der Ferne. Die wichtigsten Funktionen wie SET, READ, TRUE und SUT (getesteter Sensor) werden zu jeder Zeit während der Programmierung oder Kalibrierung angezeigt.

Die Navigation ist menübasiert und sehr logisch. Das Display zeigt wichtige Informationen zur aktuellen Funktion an. Das Kommunikationsfenster erscheint und wird von diskreten Tonsignalen begleitet.

Das Display enthält detaillierte Informationen auf einem Blick, z. B.:

- Stabilitätsstatus
- Belastungskompensationsstatus
- Echtzeit-Uhr
- Seriennummer des Referenzsensors
- Status des getesteten Sensors

### Leicht zu transportieren

Ein Kalibrator muss von Einsatz zu Einsatz transportiert werden und sollte deshalb so wenig wie möglich wiegen. AMETEK hat die RTC auf besonders leichtes Gewicht und gute Tragbarkeit optimiert, ohne Kompromisse bei Qualität, Haltbarkeit oder Funktionalität einzugehen.

Der RTC-159 wiegt nur 15,2 kg und ist damit einer der leichtesten Ultra Cooler auf dem Markt.

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

Im „SET-Follows-TRUE“-Modus stellt das Gerät sicher, dass die Temperatur der externen Referenz „TRUE“ dem Sollwert „SET“ entspricht. Diese Funktion ist wichtig, wenn die Temperatur einer Kalibrierungszone bei der Messung mit akkuraten externen Referenzsensoren unbedingt der Wunschttemperatur entsprechen muss.

### Messwert des getesteten Sensors (nur Modell B)

Modell B verfügt über einen integrierten präzisen Messkreis für getestete Sensoren, mit dem fast jede Art von Temperatursensor gemessen werden kann, einschließlich: Widerstandsthermometer (RTD), Thermoelemente (TC), Transmitter, Milliampere (mA), Spannung (V) und Thermostate.

RTC-Kalibratoren können vom Nutzer mit der Tastatur auf vollautomatische Sensorkalibrierung programmiert werden. Ist die Einheit programmiert, läuft das Gerät von Selbst und führt die konfigurierte Kalibrierungsroutine aus. Alle Kalibrierungsdaten und -ergebnisse werden gespeichert und können am Bildschirm abgelesen werden.

### Schaltestest (nur Modell B)

Nutzer können einen Thermoschaltestest durchführen und automatisch „Open“ (Open), „Closed“ (Geschlossen) und die Hysterese (Totzone) finden. Das Gerät speichert die letzten 20 Testergebnisse.

### Automatische Abfolge

Bis zu 20 verschiedene Temperaturschritte können gemeinsam mit der jeweiligen Dauer programmiert werden. Nach Abschluss der automatischen Abfolge kann der Nutzer die Ergebnisse für den getesteten Sensor auf dem RTC-Display ablesen. Die Ergebnisse von 20 Kalibrierungen mit automatischen Abfolgen können gespeichert werden.

Die Funktion „Set Temperature“ (Temperatur einstellen) ermöglicht dem Nutzer, die exakte Temperatur mit einer Auflösung von 0,001° C einzustellen.

### Geräte-Setup

Die RTC-Reihe ermöglicht dem Nutzer, bis zu 10 komplette Gerätekonfigurationen zu speichern. Darin können alle Arten von Informationen wie Temperatureinheiten, Stabilitätskriterien, Nutzung externer Referenzsensoren, Auflösungen, getestete Sensoren (SUT), Temperaturumrechnungen, Displaykontraste usw. gespeichert und jederzeit abgerufen werden.

### Höchst- und Mindesttemperaturen.

Im Setup-Menü kann der Nutzer die Höchst- und Mindesttemperaturgrenze des Kalibrators einstellen. Diese Funktion verhindert Schäden am getesteten Sensor durch extreme Temperaturen und reduziert Sensordrift durch zu hohe Temperaturbelastung. Diese Funktion kann mit einem Zugangscode gesichert werden.

### As Found/As Left (nur Modell B)

Bei einer im Befehlsmodus begonnenen Kalibrierung kann der Nutzer zwischen Initial- („As Found“) und Finalkalibrierung („As Left“) wählen.

### Kalibrierung von Anzeigegeräten

Bei der Kalibrierung von Anzeigegeräten im Befehlsmodus können Nutzer die Ergebnisse während oder nach dem Test eingeben. Mit der Funktion „Calibration Info“ kann der Nutzer die komplette Kalibrierungsaufgabe anzeigen lassen, einschließlich dem „Scenario“ vor Durchführung der Kalibrierung.

### Verbesserte Stabilität

Eine Stabilitätsanzeige zeigt an, wenn der RTC-Kalibrator die gewünschte Temperatur erreicht hat und stabil ist. Der Nutzer kann die Stabilitätskriterien für die externe Referenz und den getesteten Sensor schnell und einfach ändern. Mit dem Stabilitätskriterium stellt der Nutzer eine korrekte Kalibrierung sicher. Ein Countdown wird neben der Temperaturanzeige dargestellt.

### Spezieller Tragekoffer

AMETEK hat einen vielseitigen Tragekoffer entwickelt, in dem sowohl die STS-Referenzsensoren als auch die DLC-Sensoren perfekt geschützt unterkommen. Er bietet Platz für Einsätze und Isolierstecker für alle Sensordimensionen sowie Fächer für Kabel, Handbücher, Zertifikate, Einsatzwerkzeuge usw.



Alle Fächer wurden speziell für die oben genannten Gegenstände entworfen (5 Einsätze). So behalten Sie immer den Überblick über Ihr Zubehör.

Für optimalen Schutz des Kalibrators und seines Zubehörs sind die Fächer so gestaltet, dass das Zubehör während des Transports fest und sicher verstaut ist.

### JofraCal Kalibrierungssoftware

JofraCal ist eine vielseitige Kalibrierungssoftware, die mit dem RTC ausgeliefert wird. Die Software garantiert einfache Kalibrierung jeder Art von Temperatursensor wie Widerstandsthermometer, Thermoelemente, Transmitter und Thermoschalter. Weiterhin kann es zur Druckkalibrierung von Druckmessern und Druckschaltern verwendet werden.

Mit JofraCal, können RTC-Kalibratoren:

- als unabhängiges Instrument betrieben werden und ohne einen PC Kalibrierungsroutinen ausführen. Dies ist die Befehlsfunktion
- Nicht autorisierte Änderungen an Kalibrierungsroutinen verhindern. Nicht autorisiertes Personal erhält keinen Zugriff

Nach Beendigung aller Kalibrierungen können die Daten zum Ausdruck von Zertifikaten in JofraCal hochgeladen werden. Die gesammelten Daten können zur späteren Ansicht oder Analyse auf dem PC gespeichert werden.

JofraCal bietet verschiedene Ausgabeformate für die erfassten Kalibrierungsdaten wie PDF-Dateien und ASCII/Semikolon-geteiltes Textformat für die weitere Verarbeitung und Berechnung von Daten in Tabellen und Textverarbeitungsprogrammen.

## Optionale Funktionen

### Dynamische Belastungskompensation(DLC)

Alle RTC-Kalibratoren verfügen über eine aktive Doppelzonen-Temperatursteuerung, die die Homogenität der Tauchhülse verbessert, indem die Temperatur am oberen Teil auf die Temperatur des unteren Teils geregelt wird. Die Doppelzone reduziert Temperaturunterschiede auf ein Minimum.

Um die bereits bewährte Doppelzonentechnik noch weiter zu verbessern, hat AMETEK das zum Patent angemeldete neue dynamische Belastungskompensationssystem (DLC) entwickelt. Dieses System ermöglicht außergewöhnliche Kalibrierungsspezifikationen, ohne Beeinträchtigungen durch die aktuelle Belastung (also viele oder große Sensoren).

Ein dynamischer Belastungskompensationssensor wurde speziell für den RTC entwickelt. Damit soll die Homogenität verbessert werden, indem die Temperatur nicht nur in der Tauchhülse geregelt wird, sondern auch im Einsatz, in dem die getesteten Sensoren während der Kalibrierung platziert werden.

Der DLC-Sensor wird im Einsatz platziert und mit dem Kalibrator verbunden. Ist die DLC-Funktion aktiviert, gleicht der Kalibrator automatisch die Temperaturhomogenität im Einsatz aus. Dies erzeugt gemeinsam mit der Standardtemperatursteuerung und -stabilisierung Rückmeldungen an das aktive Doppelzonensystem, das die Temperaturdifferenz auf ein Minimum reduziert. Somit ist durch die DLC-Funktion die Temperaturhomogenität weniger von der Belastung des Einsatzes abhängig.

Mit der aktiven DLC-Funktion ist der leistungsfähigste Trockenblockkalibrator auf dem Markt gemäß EURAMET/cg-13-Richtlinien für die Kalibrierung und Prüfung von Trockenblöcken.

### Einzigartige Referenzsensoren

Die neuen STS-200-Referenzsensoren und DLC-Sensoren verfügen über eine um 90° angewinkelte zum Kalibrator passende Stange, damit sie nur leicht über dem RTC-Kalibrator liegen.

Dank der einmaligen Konstruktion können Gewindefensoren und Sensoren mit Anschlussköpfen problemlos kalibriert werden.

STS-200-Referenzsensoren machen auch auf abgelaufene Kalibrierungen aufmerksam.

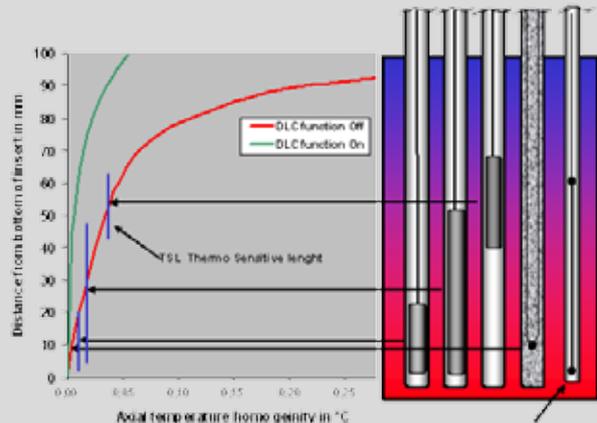
### Mehr Kapazität durch Jofra ASM

Die Verwendung der RTC-Reihe mit dem ASM (Advanced Signal Multi-Scanner) bietet eine zeitsparende automatische Lösung zur Kalibrierung mehrerer Temperatursensoren zur selben Zeit. Der ASM ist ein Acht-Kanal-Scanner, der durch JofraCal Software von einem PC aus gesteuert wird. Bis zu 3 ASM-Einheiten können zusammengeschlossen werden, um gleichzeitig bis zu 24 Sensoren zu kalibrieren. Verarbeitet werden Signale von 2-, 3- und 4-Draht-RTDs, Thermoelementen, Transmittern, Temperaturschaltern und Spannungswerten.

### DLC – Nutzervorteile

Die Kalibrierung mit dem DLC-Sensor bietet folgende Vorteile:

1. Gleichzeitige Kalibrierung mehrerer Sensoren
2. Kalibrierung von dicken Sensoren
3. Unabhängigkeit von thermosensitiver Länge (TLS). Die TLS des Sensors muss nicht mehr beachtet werden.
4. Ausgleich von Sensorproduktionstoleranzen wie die Befestigung des PT100-Elements in verschiedenen Positionen im Sensor.
5. Problemlose Kalibrierung von Sensoren mit PT100-Elementen mit bis zu 40 mm.
6. Der DLC-Indikator beweist, dass das Zwei-Zonen-System aktiv ist und hervorragend funktioniert.
7. Beweis der perfekten Funktion des Kalibrators. Der DLC-Wert sollte gegen 0,00 gehen, wenn der Kalibrator mit dem DLC-Sensor und einem externen Referenzsensor belastet ist.
8. Gemeinsam mit der Stabilitätsanzeige zeigt DLC an, wenn die Kalibrierungswerte abgelesen werden können



### Sensorstützstange

Die Stützstange ist leicht und kann leicht am RTC befestigt werden. Der Kalibrator verfügt über zwei Befestigungslöcher zur Befestigung der Stützstangen.

### Mehrloch-Einsatzsätze

Zwei besondere Mehrloch-Einsatzsätze wurden entwickelt, um der Kalibrierung fast jedes Sensordurchmessers zu entsprechen, ohne zahlreiche Einsätze kaufen zu müssen.

Der erste Satz ist ein metrischer Einsatzsatz bestehend aus vier Einsätzen für alle Durchmesser von 3 bis 13 mm. Der andere ist ein angloamerikanischer Einsatzsatz aus drei Einsatzteilen für sechs Größen von 1/8" bis 7/16".

Alle Einsätze verfügen über Löcher für STS-Referenzsensoren und DLC-Sensoren.

Mit diesem neuen Einsatzsatz im Tragekoffer kann der Kalibrierungstechniker jetzt alle verbreiteten Sensordurchmesser mit nur einem Einsatz kalibrieren.

## Optional: DLC-Sensor und Referenzsensor

### Dynamischer Belastungskompensationssensor DLC-159



#### SPEZIFIKATIONEN DLC-159

##### Temperaturbereich

DLC-159 ..... -100 bis 155° C

##### Sensorelement

Art..... Differenzial-Thermoelement

##### Abmessungen

Durchmesser ..... 3 mm  
Länge..... 196 mm  
Max. Höhe des Kalibratoroberteils..... 8 mm

##### Standardlieferung

DLC-159  
Plastikschutzkoffer  
Akkreditiertes Zertifikat  
Handbuch

### Obertemperatur-Referenzsensor STS-200



#### SPEZIFIKATIONEN STS-200 A/B 917

##### Temperaturbereich

Alle Sensoren ..... -100 bis 155° C

##### Genauigkeit

Hysterese<sup>1)</sup> bei 0° C..... 0,01° C  
Langzeitstabilität<sup>2)</sup> bei 0° C ..... 0,014° C  
Wiederholbarkeit<sup>1)</sup>..... 0,002° C

<sup>1)</sup> Bei Verwendung im Bereich -100 bis 155° C

<sup>2)</sup> Bei 100 Stunden mit 155° C. Stabilität abhängig von der tatsächlichen Verwendung des Sensors.

##### Sensorelement

Art..... PT100

##### Reaktionszeit

STS-200 A (4 mm):  $T_{0,5}$  (50 %)..... 9 s  
STS-200 A (4 mm):  $T_{0,9}$  (90 %)..... 26 s  
STS-200 B (6,35 mm):  $T_{0,5}$  (50 %) ..... 18 s  
STS-200 B (6,35 mm):  $T_{0,9}$  (90 %) ..... 44 s

##### Abmessungen

Durchmesser ..... 4 mm oder 6,35 mm  
Länge..... 192 mm  
Max. Höhe des Kalibratoroberteils..... 22 mm

##### Standardlieferung

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

##### Kompatible Jofra-Geräte

DTI-050

## FUNKTIONALE SPEZIFIKATIONEN

### Temperaturbereich

RTC-159  
 bei Umgebungstemp. 0° C ..... -100 bis 155° C  
 bei Umgebungstemp. 23° C ..... -100 bis 155° C  
 bei Umgebungstemp. 40° C ..... -83 bis 155° C  
 Patentierte Heiztechnologie; Patentnr.: EP2074374/US8342742

### Genauigkeit (Modell B & C) mit externem STS-Ref.-Sensor

RTC-159 B & C ..... ±0,06° C  
 12-Monatiger Zeitraum Relativ zum Referenzstandard.  
 Spezifikationen nach Verwendung des externen STS-200-Referenzsensors

### Genauigkeit mit internem Referenzsensor

RTC-159 A, B & C ..... ±0,30° C

### Stabilität

RTC-159 ..... ±0,03° C<sup>1)</sup>  
 Messung, nachdem der Stabilitätsindikator 15 Minuten an war.  
 Die Messzeit beträgt 30 Minuten.

### Radiale Homogenität (Unterschied zwischen Löchern)

RTC-159 ..... 0,01° C/0,02° F

### Auflösung (vom Benutzer wählbar)

Alle Temperaturen ..... 1°, 0,1°, 0,01° oder 0,001°

### Angezeigte Temperatureinheit

Vom Benutzer wählbar ..... ° C, ° F oder K

### Heizzeit

RTC-159 -100 bis 23°C ..... 12 Minuten  
 23 bis 155°C ..... 14 Minuten

### Kühlzeit

RTC-159 155 bis 23°C ..... 40 Minuten  
 23 bis -80°C ..... 65 Minuten  
 -80 bis -90°C ..... 20 Minuten  
 -90 bis -100°C ..... 50 Minuten  
 23 bis -100°C ..... 135 Minuten  
 155 bis -100°C ..... 175 Minuten

### Zeit bis zur Stabilität (ca.)

RTC-159 ..... 10 Minuten

### Eintauchtiefe

RTC-159 ..... 190 mm

## EINGABESPEZIFIKATION

Alle Eingabespezifikationen gelten für den Trockenblock des Kalibrators im Betrieb mit der jeweiligen Temperatur (stabil plus 20 Minuten zusätzlich).

Alle Eingabespezifikationen gelten für RTC-159.

### RTD-Referenzeingabe (nur Modelle B & C)

Art ..... 4-Leiter-Widerstandsthermometer mit True-Ohm-Messtechnologie<sup>1)</sup>  
 Maßstab ..... 400 Ohm  
 Genauigkeit (12 Monate) .....  
 ..... ±(0,0012% Messwert + 0,0005 % Maßstab)

| RTD-Art           | Temperatur |      | 12 Monate |         |
|-------------------|------------|------|-----------|---------|
|                   | °C         | °F   | °C        | °F      |
| Pt100<br>Referenz | -100       | -148 | ± 0,007   | ± 0,013 |
|                   | 0          | 32   | ± 0,008   | ± 0,015 |
|                   | 155        | 311  | ± 0,011   | ± 0,020 |

*Hinweis 1: True-Ohm-Messung ist eine effektive Methode zur Eliminierung von Fehlern durch induzierte thermoelektrische Spannung.*

### DLC-Sensoreingabe (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 |

Patent angemeldet.

### Eingang getesteter Widerstandsthermometersensor

(nur Modelle B & C)

Maßstab (Bereich) ..... 400 Ohm  
 Genauigkeit (12 Monate) ..... ±(0,002% Messwert + 0,002% Maßstab)  
 Maßstab (Bereich) ..... 4000 Ohm  
 Genauigkeit (12 Monate) ..... ±(0,005% Messwert + 0,005% Maßstab)  
 2-Leiter ..... plus 50 mOhm

| RTD-Art | 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  | ± 0,119   | ± 0,214 |
| Pt100   | -100       | -148 | ± 0,023   | ± 0,042 |
|         | 0          | 32   | ± 0,026   | ± 0,047 |
|         | 155        | 311  | ± 0,030   | ± 0,054 |

### Thermoelementeingang

Thermoelementarten ..... E, J, L, K, N, R, S, T, U, B  
 Bereich .....  $\pm 78$  mV  
 Maßstab ..... 78 mV  
 Genauigkeit (12 Monate) .....  $\pm(0,005\%$  Messwert +  $0,005\%$  Maßstab)

| 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   | $\pm 0,10$ | $\pm 0,18$ |
|   | 155        | 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<br>(nur rus-<br>sische<br>Versionen) | -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  | $\pm 0,08$ | $\pm 0,14$ |

\* Ausschl. CJC-Genauigkeit  $\pm 0,3^\circ\text{C}$  /  $\pm 0,54^\circ\text{F}$

### Transmitterspeisung

Ausgangsspannung ..... 24 V DC  $\pm 10\%$   
 Ausgangsstrom ..... Max. 28 mA

### Transmittereingang mA (nur Modell B)

Bereich ..... 0 bis 24 mA  
 Genauigkeit (12 Monate) .....  $\pm(0,005\%$  Messwert +  $0,010\%$  Maßstab)

### Eingangsspannung V DC (nur Modell B)

Bereich: ..... 0 bis 12 V DC  
 Genauigkeit (12 Monate) .....  $\pm(0,005\%$  Messwert +  $0,010\%$  Maßstab)

### Schaltereingang (nur Modell B)

Schaltertrockenkontakte  
 Testspannung ..... Max. 5 V DC  
 Teststrom ..... Max. 2,5 mA

### Spezifikationen Stromversorgung

Spannung ..... 115 V (90-127) / 230 V (180-254)  
 Frequenz, nicht-US-Ausführung ..... 50/60 Hz (47-63 Hz)  
 Frequenz, US-Ausführung ..... 60 Hz (57-63 Hz)  
 Stromverbrauch (Max.) ..... 450 VA

### Kommunikationsschnittstelle

Serielle Datenschnittstelle ..... USB-2.0-Anschluss  
 Serielle Datenschnittstelle USB-2.0-Host-Doppelanschluss\*  
 LAN ..... Ethernet MAC 10/100 Base-T\*  
 SD ..... SD-Slot\*  
 \* für zukünftige Erweiterung

### Sonstiges

Betriebstemperatur ..... 0 bis  $40^\circ\text{C}$   
 Aufbewahrungstemperatur .....  $-20$  bis  $50^\circ\text{C}$   
 Feuchtigkeit ..... relative Luftfeuchtigkeit 0 bis 90 %  
 Schutzklasse ..... IP-10

## PHYSISCHE SPEZIFIKATIONEN

### Gewicht und Gerätegröße (L x B x H)

RTC-159 ..... 15,2 kg  
 RTC-159 ..... 531 x 169 x 432 mm

### Versand (einschl. Transportkoffer)

RTC-159 ..... 38 kg  
 RTC-159 ..... 800 x 500 x 800 mm

Hinweis: Versand auf halber Palette, verzurrt

## EINSÄTZE

### Abmessungen Einsätze

Außendurchmesser RTC-159 ..... 29,7 mm  
 Innendurchmesser RTC-159 ..... 25,6 mm  
 Länge RTC-159 ..... 150 mm

### Gewicht ungebohrter Einsatz (ca.)

RTC-159 ..... 290 g

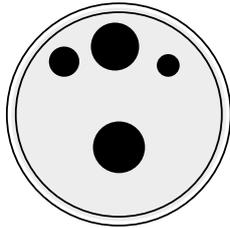
*Die Verwendung anderer Einsatz kann die Leistung des Kalibrators beeinträchtigen. Für beste Ergebnisse sind die Abmessungen, Toleranzen und Materialien der Einsatz unbedingt zu beachten. Wir raten zur Verwendung von Jofra-Einsätzen für garantiert problemlosen Betrieb.*

## VORGEBOHRTE EINSÄTZE FÜR RTC-159

Alle vorgebohrten Einsätze verfügen über Löcher für:

4-mm-Referenzsensor • ¼"-Referenzsensor • 3-mm-Loch für DLC-Sensor

Alle Einsätze werden mit einem Isolierungsstecker mit den erforderlichen Bohrlöchern ausgeliefert.

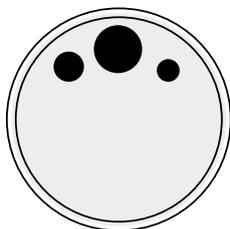
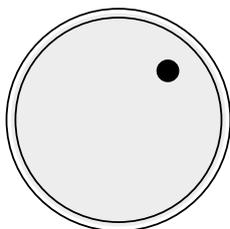
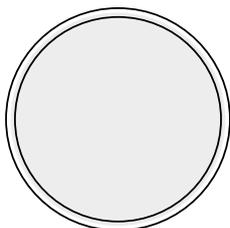


| Ersatzteilnummer für vorgebohrte Einsätze mit Referenz und DLC-Löchern |                          |               |
|--|--------------------------|---------------|
| Metrisch   | Gerät                    |               |
| Sensordurchmesser  | Einsatzcode <sup>1</sup> | RTC-159 A/B/C |
| 3 mm   | 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        |
| <b>Paket der obigen Einsätze</b>                                       | <b>SMM</b>               | <b>128492</b> |

| Ersatzteilnummer für vorgebohrte Einsätze mit Referenz und DLC-Löchern |                          |               |
|--|--------------------------|---------------|
| Angloamerikanisch  | Gerät                    |               |
| Sensordurchmesser  | Einsatzcode <sup>1</sup> | 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        |
| <b>Paket der obigen Einsätze</b>                                       | <b>SIM</b>               | <b>128491</b> |

Hinweis 1: Verwenden Sie bei der Bestellung eines Standardeinsatzes mit dem RTC-Kalibrator den Einsatzcode.

## UNGEBOHRTE EINSÄTZE FÜR RTC-REIHE



| Einsätze, ungebohrt inkl. Isolierungsstecker  |                          |               |
|---|--------------------------|---------------|
| Einsätze  | Gerät                    |               |
|   | Einsatzcode <sup>1</sup> | RTC-159 A/B/C |
| 5er-Pack, ohne Löcher   | UN1                      | 128453        |
| 5er-Pack, mit Loch für DLC-Sensor   | UN2                      | 128454        |
| 5er-Pack, mit zwei Löchern für STS-Referenzsensoren (4mm & ¼\") und 1 Loch für DLC-Sensor | UN3                      | 128455        |
| Ungebohrter Isolierungsstecker  |                          | 126040        |

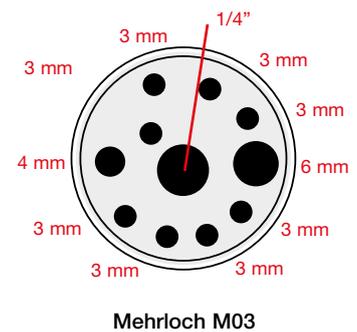
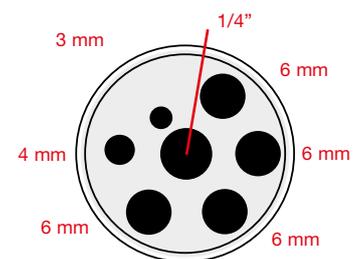
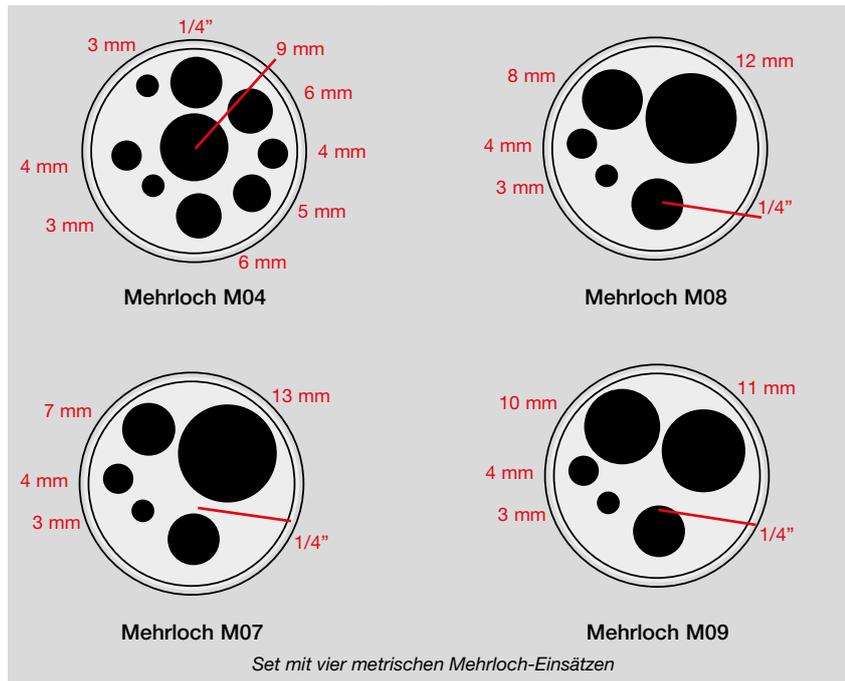
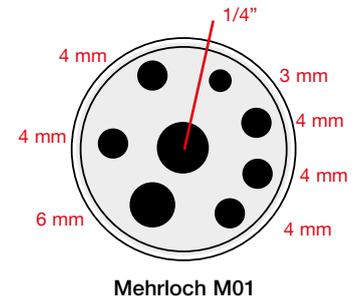
Hinweis 1: Verwenden Sie bei der Bestellung eines ungebohrten Standardeinsatzes mit dem RTC-Kalibrator den Einsatzcode.

## MEHRLOCH-EINSÄTZE FÜR RTC-159 – METRISCH (MM)

Alle Einsätze werden mit einem Isolierungsstecker mit den erforderlichen Bohrlöchern ausgeliefert.

| Ersatzteilnr. für Mehrloch-Einsätze – metrisch (mm)                                |                          |               |
|--|--------------------------|---------------|
| Einsatzart   | Gerät                    |               |
|  | Einsatzcode <sup>1</sup> | RTC-159 A/B/C |
| Mehrloch-Art 1   | M01                      | 128456        |
| Mehrloch-Art 2   | M02                      | 128457        |
| Mehrloch-Art 3   | M03                      | 128458        |
| Mehrloch-Art 4   | M04                      | 128459        |
| Mehrloch-Art 7   | M07                      | 128462        |
| Mehrloch-Art 8   | M08                      | 128463        |
| Mehrloch-Art 9   | M09                      | 128464        |
| Set mit vier metrischen Mehrloch-Einsätzen, 3 mm bis 13 mm (M04, M07, M08 und M09) | SMX                      | 128466        |

Hinweis 1: Verwenden Sie bei der Bestellung eines Mehrloch-Standard-Einsatzes mit dem RTC-Kalibrator den Einsatzcode.

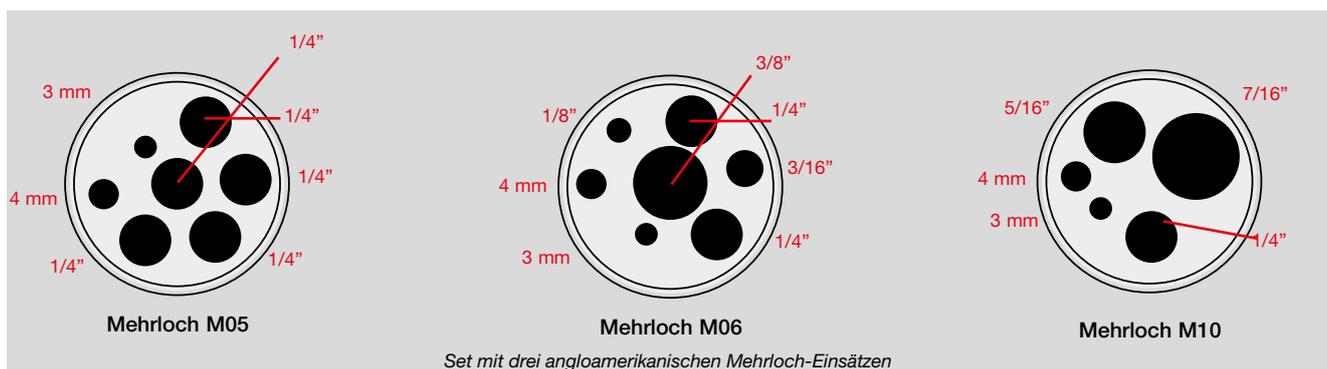


## MEHRLOCH-EINSÄTZE FÜR RTC-159 – INCH (IN)

Alle Einsätze werden mit einem Isolierungsstecker mit den erforderlichen Bohrlöchern ausgeliefert.

| Ersatzteilnr. für Mehrloch-Einsätze – angloamerikanisch (Zoll)  |                          |               |
|---|--------------------------|---------------|
| Einsatzcode   | Gerät                    |               |
|   | Einsatzcode <sup>1</sup> | RTC-159 A/B/C |
| Mehrloch-Art 5  | M05                      | 128460        |
| Mehrloch-Art 6  | M06                      | 128461        |
| Mehrloch-Art 10   | M10                      | 128465        |
| Set mit drei Mehrloch-Einsätzen, 1/8 bis 7/16" (M05, M06 & M10) | SIX                      | 128467        |

Hinweis 1: Verwenden Sie bei der Bestellung eines Mehrloch-Standard-Einsatzes mit dem RTC-Kalibrator den Einsatzcode.





## FUNKTIONALER VERGLEICH

|   | Modell A | Modell B         | Modell C    |
|---|----------|------------------|-------------|
| Eingang   | keiner   | Ref, DLC und SUT | Ref und DLC |
| Zweizonen-Heiz-/Kühlblock                                     | •        | •                | •           |
| MVI – Netzstrom-Schwankungsimmunität (oder ähnlich)           | •        | •                | •           |
| Stabilitätsindikator  | •        | •                | •           |
| Automatische Schrittfunktion                                  | •        | •                | •           |
| USB-Kommunikation   | •        | •                | •           |
| Displayauflösungen 0,001° C/° F/K                             | •        | •                | •           |
| Programmierbare Höchsttemperatur                              | •        | •                | •           |
| SYNC-Ausgang (für externes Aufnahmegerät)                     | •        | •                | •           |
| Ausgang externer Präzisions-Referenzsensor                    |          | •                | •           |
| Eingang externer Präzisions-DLC-Referenzsensor                |          | •                | •           |
| “SET Follows TRUE”  |          | •                | •           |
| Belastungskompensationsfunktion                               |          | •                | •           |
| Eingang Widerstandsthermometer, Thermoelement, V, mA          |          | •                |             |
| Eingang 4-20-mA-Transmitter inkl. 24-V DC-Versorgung          |          | •                |             |
| Alle Eingänge nach Temperatur skalierbar                      |          | •                |             |
| Automatischer Schaltertest (offen, geschlossen und Hysterese) |          | •                |             |
| Download von Kalibrierungsbefehlen von PC                     |          | •                |             |
| Upload von Kalibrierungsergebnissen (As Found und As Left)    |          | •                |             |

Ref = Referenzsensor, STS-200

DLC = Dynamische Belastungskompensation

SUT = getesteter Sensor

## STANDARDLIEFERUNG

|  | Modell A | Modell B | Modell C |
|--|----------|----------|----------|
| RTC-Trockenblockkalibrator (benutzerdefiniert)                                     | •        | •        | •        |
| Stromkabel (benutzerdefiniert)   | •        | •        | •        |
| Werkzeug für Einführschläuche  | •        | •        | •        |
| JofraCal   | •        | •        | •        |
| USB-Kabel  | •        | •        | •        |
| Set mit Gummikegeln für Isolierungsstecker   | •        | •        | •        |
| Tragekoffer  | •        | •        | •        |
| Handbuch   | •        | •        | •        |
| Rückführbares Zertifikat – Temperaturleistung                                      | •        | •        | •        |
| Rückführbares Zertifikat<br>– Eingangsleistung für Referenzsensor und DLC-Sensor   |          | •        | •        |
| Rückführbares Zertifikat<br>– Eingangsleistung für Eingänge für getestete Sensoren |          | •        |          |
| Testkabel (2 x rot, 2 x schwarz)   |          | •        |          |

## BESTELLINFORMATIONEN

| Bestellnummer  | Beschreibung   |
|--|--|
| RTC159   | <b>Basismodellnummer</b><br>RTC-159-Reihe -100° C bis 155° C)  |
| A<br>B<br>C  | <b>Modellversion</b><br>A Grundmodell mit Eingang<br>B Vollständiges Modell inkl. DLC-Sensoreingang Referenzsensoreingang, Eingang für getesteten Sensor<br>C Mittleres Modell inkl. DLC-Sensoreingang, Referenzsensoreingang,   |
| 115<br>230   | <b>Stromversorgung (US-Version, nur 60 Hz)</b><br>115 V AC<br>230 V AC   |
| A<br>B<br>C<br>D<br>E<br>F<br>G<br>H<br>I            | <b>Stromversorgungskabel</b><br>A Europa 230 V<br>B USA/Kanada 115 V<br>C GB 240 V<br>D Südafrika 220 V<br>E Italien 220 V<br>F Australien 240 V<br>G Dänemark 230 V<br>H Schweiz 220 V<br>I Israel 230 V  |
| NON<br>UNX<br>XXX<br>MXX<br>SIX<br>SMX<br>SIM<br>SMM | <b>Einsatzart und -größe</b><br>Kein Einsatz ausgewählt (Standard)<br>1 x ungebohrter Einsatz (Siehe Abschnitt Einsätze für Code)<br>1 x Einloch-Einsatz (Siehe Abschnitt Einsätze für Code)<br>1 x Mehrloch-Einsatz (Siehe Abschnitt Einsätze für Code)<br>Set mit 3 angloamerikanischen Mehrloch-Einsätzen. Löcher von 1/8" bis 7/16"<br>Set mit 4 metrischen Mehrloch-Einsätzen. Löcher von 3 mm bis 13 mm<br>Set mit 9 angloamerikanischen Mehrloch-Einsätzen. Löcher von 1/8" bis 5/8"<br>Set mit 14 metrischen Einsätzen. Löcher von 3 mm bis 16mm |
| DLC  | <b>Dynamische Belastungskompensation (nur Modelle B und C, optional)</b><br>DLC-Sensor (DLC159)  |
| R14<br>R15   | <b>STS-Referenzsensor (nur Modelle B und C, optional)</b><br>R14 STS-200-Referenzsensor Durchm. 4 mm. Länge 192 mm (STS200A917EH)<br>R15 STS-200-Referenzsensor Durchm. 1/4". Länge 192 mm (STS200B917EH)  |
| F<br>H<br>EA<br>HS<br>EAS<br>EASD                    | <b>Kalibrierungszertifikat</b><br>F Zertifikat gemäß internationalen Standards<br>H Akkreditiertes Zertifikat – ISO17025<br>EA Voll EURAMET-akkreditiertes Zertifikat – ISO17025<br>HS Systemkalibrierung – Akkreditiertes Zertifikat – ISO17025 (nur Modell B und C)<br>EAS Systemkalibrierung – Voll EURAMET-akkreditiertes Zertifikat – ISO17025 (nur Modell B und C)<br>EASD Systemkalibrierung – Voll EURAMET-akkreditiertes Zertifikat mit DLC– ISO17025 (nur Modell B und C)  |
| CT<br>TR   | <b>Zubehör</b><br>CT Trolley-Schutzkoffer (Koffer im Standardlieferumfang)<br>TR Trolley-Schutzkoffer und Stützstangensatz   |
| RTC159 B 230 A SM DLC R2 EA CT                       | <b>Teilnummer-Beispiele</b><br>RTC-159 B mit 230 V AC, EU-Stromkabel, Satz metrischer Einsätze, DLC, STS-200-Ref.-Sensor, volles EA-Temperaturkalibrierungszertifikat und Trolley-Schutzkoffer.  |

## ZUBEHÖR

- 125066 Zusatzbefestigung für Sensorklemme
- 125067 zusätzliche Sensorklemme
- 122771 Mini-Buchsen-Anschluss für stabilen Relaisausgang
- 120516 Thermoelement-Stecker – Typ J – Schwarz
- 120517 Thermoelement-Stecker – Typ K – Gelb
- 120514 Thermoelement-Stecker – Typ N – Orange
- 120515 Thermoelement-Stecker – Typ T – Blau
- 120518 Thermoelement-Stecker – Typ R / S – Grün
- 120519 Thermoelement-Stecker – Typ Cu-Cu – Weiß



### AMETEK Sensors, Test & Calibration

A business unit of AMETEK Measurement & Calibration Technologies Division offering the following industry leading brands for calibration instrumentation.

#### Jofra Calibration Instruments

##### *Temperature Calibrators*

Portable dry-block calibrators, precision thermometers and liquid baths. Temperature sensors for industrial and marine use.

##### *Pressure Calibrators*

Convenient electronic systems ranging from -25 mbar to 1000 bar - fully temperature-compensated for problem-free and accurate field use.

##### *Process Instruments*

Process signal measurement and simulation for easy control loop calibration and measurement tasks.

#### M&G Dead Weight Testers & Pumps

Pneumatic floating-ball or hydraulic piston dead weight testers with accuracies to 0.015% of reading. Pressure generators delivering up to 1,000 bar.

#### Crystal Pressure

Digital pressure gauges and calibrators that are accurate, easy-to-use and reliable. Designed for use in the harshest environments; most products carry an IS, IP67 and DNV rating.



#### United Kingdom

Tel +44 (0)1243 833 302  
caluk.sales@ametek.com

#### France

Tel +33 (0)1 30 68 89 40  
general.lloyd-instruments@ametek.fr

#### Germany

Tel +49 (0)2159 9136 510  
info.mct-de@ametek.de

#### Denmark

Tel +45 4816 8000  
jofra@ametek.com

#### USA

Florida  
Tel +1 (800) 527 9999  
cal.info@ametek.com

#### California

Tel +1 (800) 444 1850  
crystal@ametek.com

#### India

Tel +91 22 2836 4750  
jofra@ametek.com

#### Singapore

Tel +65 6484 2388  
jofra@ametek.com

#### China

Shanghai  
Tel +86 21 5868 5111

#### Beijing

Tel +86 10 8526 2111  
jofra.sales@ametek.com.cn

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

Information in this document is subject to change without notice. ©2016 by AMETEK, Inc., www.ametek.com. All rights reserved.