

# TM 11 Multifunktions-Kalibrator

Typ TP Multi



# TP Multi - Flexibilität und Präzision

## Ein Gerät - vier Funktionen



Die exakte Temperaturmessung bzw. -überwachung ist ein "Muss", wenn es um die Betriebssicherheit von Maschinen und Industrieanlagen geht. Falsch angezeigte Temperaturwerte erhöhen das Störfallrisiko.

Die Temperatur ist einer der wichtigsten Indikatoren für Produktqualität. Genaue Messresultate sichern eine gleichbleibend gute Produktgüte.

Temperatursensoren unterliegen besonders im industriellen Einsatz mechanischen, thermischen und chemischen Beanspruchungen. Nur die regelmäßige Kalibrierung der Sensoren gibt Aufschluss über die Differenz zwischen tatsächlicher und gemessener Temperatur.

Somit nimmt die Kalibrierung von Temperatursensoren einen besonderen Stellenwert ein. Die regelmäßige Prüfung der eingesetzten Temperatursensoren ist aus wirtschaftlichen und sicherheitstechnischen Gründen unumgänglich und in vielen Bereichen bereits verbindlich vorgeschrieben.

Unsere Temperaturkalibratoren und Kalibrierbäder gehören bereits heute in vielen Bereichen von Entwicklungs- und Forschungslabors, Test- und Prüffeldern und in der Produktion zur Standardausrüstung der Service-Techniker.

In der Praxis kommen die unterschiedlichsten Sensoren zum Einsatz. Oft werden berührende Einsteck- oder Oberflächensensoren verwendet. Ebenso steigt die Anzahl der berührungslosen IR-Temperatursensoren. Das bedeutet das die Kalibrieraufgaben immer umfangreicher werden. Um diesen wachsenden Anforderungen gerecht zu

werden hat SIKA die TP-Multi-Serie entwickelt.

Die kompakten und robusten Kalibratoren sind leicht zu transportieren, einfach zu bedienen und verfügen über alle Leistungsmerkmale, die bei der Vor-Ort-Prüfung oder im Laboreinsatz benötigt werden, z.B. bei

- der Energieerzeugung und Energieverteilung
- Chemie und Petrochemie
- Pharmazeutischen Industrie
- Lebensmittelindustrie

Mit drei Grundmodellen wird ein weiterer Anwendungsbereich abgedeckt. Ein einfacher Wechsel zwischen Trockenblock, Mikrobad, Infrarot- und Oberflächenfühler-Kalibrator ist jederzeit durch den Anwender ohne großen Aufwand möglich.

Die Kalibratoren besitzen einen präzise geregelten Metallblock bzw. Flüssigkeitstank. Diese Wärmequelle ist isoliert in das Gehäuse eingebaut. Für unterschiedliche Kalibrieraufgaben werden verschiedene Messhülsen bzw. Kalibrierflüssigkeiten verwendet.

Auf der Gehäusevorderseite befindet sich die komplette Elektronikeinheit. Hier wird die eingestellte Temperatur mittels LED Anzeige dargestellt. Die aktuelle Kalibriertemperatur wird alternierend mit der aktivierten Kalibrierfunktion angezeigt. Somit hat der Anwender jederzeit den Überblick über den augenblicklichen Kalibratorzustand.

Der Abgleich der gewählten Funktion mit einem Normal erfolgt an jeweils 6 Punkten und sichert somit eine hervorragende Genauigkeit für jede Kalibrieraufgabe.

## Grundmodelle/Funktionsübersicht

Typ	Mikrobad	Trockenblock	Infrarot	Oberfläche
<i>Regelsensor</i>	<i>intern</i>	<i>intern</i>	<i>intern</i>	<i>extern</i>
TPM165S	-35...165 °C	-35...165 °C	-35...165 °C	---
TPM165S-U	-35...165 °C	-35...165 °C	-35...165 °C	-25...150 °C
TPM225S	U...225 °C	U...225 °C	U...225 °C	---
TPM225S-U	U...225 °C	U...225 °C	U...225 °C	U...200 °C
TP17450S	---	U...450 °C	U...450 °C	---
TP17450S-U	---	U...450 °C	U...450 °C	U...400 °C

## Allgemeine Ausstattung

Multifunktionskalibratoren enthalten Ausstattungsmerkmale, die je nach Modell und Ausführung variieren können.

Die jeweiligen Details entnehmen Sie bitte den technischen Daten und Beschreibungen.



### Prüflingsaufnahme

Ø 60 mm, Tiefe 150 mm (170 mm)  
aus Aluminium

### LED-Display

2-zeilige, 4-stellige Digitalanzeige  
für Referenztemperatur (rot) und  
Solltemperatur (grün) mit  
Einheit °C (optional °F)

### Abmessungen/Gewicht

Breite ca. 150 mm  
Höhe ca. 330+70 mm  
Tiefe ca. 270 mm  
Gewicht ca. 7,5 kg

### Abmessungen/Gewicht

Breite ca. 210 mm  
Höhe ca. 380+50 mm  
Tiefe ca. 300 mm  
Gewicht ca. 12,5 kg

### Ausstattung

- Regelung mit digitalem PID - Regler
- automatische Feineinstellung  
mit Lüftersanftanlauf
- Regler-OFF-Funktion
- manuelle Steuerung der Temperatur
- Sollwertspeicher für 4 Temperaturwerte
- Gradientenregelung °C/min
- Rampenfunktion /Temperaturprofil
- serielle RS 485 Schnittstelle



Die Garantie wird für 5 Jahre auf alle TP 17 000 / TP 17 000 S / TP M 000 S gegeben, die mindestens einmal pro Jahr durch das SIKA-DKD-Labor kalibriert und überprüft werden.

# Mikrokalibrierbäder mit Kühl- und Heizfunktion

## TP M 165 S / TP M 165 S-U



Kalibrierfunktionen	TP M 165 S	TP M 165 S-U
Regelsensor	intern	umschaltbar intern/extern
<b>Mikrobad</b>		
Temperaturbereich	-35...165 °C	-35...165 °C
Toleranz	±0,1 °C	±0,1 °C
Stabilität	±0,05 °C	±0,05 °C
<b>Trockenblock</b>		
Temperaturbereich	-35...165 °C	-35...165 °C
Toleranz	±0,3 °C	±0,3 °C
Stabilität	±0,05 °C	±0,05 °C
<b>Infrarot</b>		
Temperaturbereich	-35...165 °C	-35...165 °C
Toleranz	±0,5 °C	±0,5 °C
Stabilität	±0,05 °C	±0,05 °C
<b>Oberfläche</b>		
Temperaturbereich	---	-25 °C...150 °C
Toleranz	---	±1 °C
Stabilität	---	±0,2 °C
<b>Anzeige</b>		
Anzeigebereich	-50...165 °C	
Auflösung	0,01 °C im Bereich -9,99...99,99 °C, sonst 0,1 °C	
<b>Allgemeine Daten</b>		
Spannungsversorgung	100...240 VAC, 50/60 Hz	
Leistungsaufnahme	ca. 400 VA	
<b>Ausstattung &amp; Zubehör inklusive</b>		
	Magnetrührer, Sensorkorb, Verschlussdeckel, Entleerungspumpe, Arbeitsdeckel mit 5 Silikonstopfen	
		Referenzsensor TF255-3-300
<b>Optionen</b>		
	DKD-Zertifikat, SIKA-Werksprüfschein, Kalibrier- & Prüfsoftware, PC-Anschluss RS 232 oder USB, Alu-Transportkoffer, Messhülsen, Kalibrierflüssigkeiten, Stativgestell und Referenzfühler	

# Mikrokalibrierbäder mit Heizfunktion

## TP M 225 S / TP M 225 S-U



Kalibrierfunktionen	TP M 225 S	TP M 225 S-U
Regelsensor	intern	umschaltbar intern/extern
<b>Mikrobad</b>		
Temperaturbereich	U...225 °C	U...225 °C
Toleranz	±0,2 °C	±0,2 °C
Stabilität	±0,05 °C	±0,05 °C
<b>Trockenblock</b>		
Temperaturbereich	U...225 °C	U...225 °C
Toleranz	±0,4 °C	±0,4 °C
Stabilität	±0,05 °C	±0,05 °C
<b>Infrarot</b>		
Temperaturbereich	U...225 °C	U...225 °C
Toleranz	±0,5 °C	±0,5 °C
Stabilität	±0,05 °C	±0,05 °C
<b>Oberfläche</b>		
Temperaturbereich		U...200 °C
Toleranz	---	±1 °C
Stabilität		±0,2 °C
<b>Anzeige</b>		
Anzeigebereich	0...225 °C	
Auflösung	0,01 °C im Bereich 0,00...99,99 °C, sonst 0,1 °C	
<b>Allgemeine Daten</b>		
Spannungsversorgung	230 VAC ±10 %, 50 /60 Hz	
Leistungsaufnahme	ca. 1000 VA	
<b>Ausstattung &amp; Zubehör inklusive</b>		
	Magnetrührer, Sensorkorb, Verschlussdeckel, Entleerungspumpe, Arbeitsdeckel mit 5 Silikonstopfen	
		Referenzsensor TF255-3-300
<b>Optionen</b>		
	DKD-Zertifikat, SIKA-Werksprüfschein, Kalibrier- & Prüfsoftware, PC-Anschluss RS 232 oder USB, Versorgung 115 VAC, Alu-Transportkoffer, Servicetasche, Messhülsen, Kalibrierflüssigkeiten, Stativgestell und Referenzfühler	

# Metallblockkalibratoren mit Heizfunktion

## TP 17 450 S / TP 17 450 S-U



Kalibrierfunktionen	TP 17 450 S	TP 17 450 S-U
Regelsensor	intern	umschaltbar intern/extern
<b>Mikrobad</b>		
Temperaturbereich	---	---
Toleranz		
Stabilität		
<b>Trockenblock</b>		
Temperaturbereich	U...450 °C	U...450 °C
Toleranz	±0,4 °C	±0,4 °C
Stabilität	±0,05 °C	±0,05 °C
<b>Infrarot</b>		
Temperaturbereich	U...450 °C	U...450 °C
Toleranz	±0,5 °C	±0,5 °C
Stabilität	±0,05 °C	±0,05 °C
<b>Oberfläche</b>		
Temperaturbereich	---	U...400 °C
Toleranz		±1 °C
Stabilität		±0,2 °C
<b>Anzeige</b>		
Anzeigebereich	0...450 °C	
Auflösung	0,01 °C im Bereich 0,00...99,99 °C, sonst 0,1 °C	
<b>Allgemeine Daten</b>		
Spannungsversorgung	230 VAC ±10 %, 50/60 Hz	
Leistungsaufnahme	ca. 2000 VA	
<b>Ausstattung &amp; Zubehör inklusive</b>		
		Referenzsensor TF650-6-300
<b>Optionen</b>	DKD-Zertifikat, SIKA-Werksprüfschein, Kalibrier- & Prüfsoftware, PC-Anschluss RS 232 oder USB, Alu-Transportkoffer, Servicetasche, Messhülsen, Stativgestell und Referenzfühler	

# Messhülsen und Kalibrierflüssigkeiten

## Übergangshülsen

Die Trockenblockfunktion wurde entwickelt, um eine einfachere Kalibrierung der Temperatur im Labor- und Feldeinsatz zu gewährleisten. Durch Verwendung von Übergangshülsen können nahezu alle geraden Temperatursensoren mit unterschiedlichen Längen und Durchmessern kalibriert werden. Beim Trockenblock wird jeweils der gesamte Temperaturbereich ohne Wechsel des Kalibriermediums abgedeckt. Es muss keine Rücksicht auf Viskositäten, Flammpunkte oder Ausgasungen genommen werden.

## Schwarz-Strahler-Messhülse

Sollen IR-Pyrometer oder Wärmebildkameras kalibriert werden kommt eine besondere Infrarot-Kalibrierhülse zum Einsatz. Die besondere Oberflächenstruktur und die asymmetrischen Formen bilden einen „idealen schwarzen Hohlraumstrahler“ mit Emmisionsfaktor 0,9994.

## Oberflächen-Temperatur-Messhülse

Durch die Verwendung einer speziellen Kalibrierhülse können auch Oberflächen-Temperatursensoren kalibriert werden. Direkt unter der Stirnfläche der Hülse ist ein Referenzfühler eingebracht und bildet somit den Bezugspunkt für den aufgelegten, zu kalibrierenden Temperatursensor. Die besondere Beschaffenheit der Stirnfläche ermöglicht einen guten thermischen Kontakt. Die Verwendung von Wärmeleitpaste oder anderen Wärmeträgermedien ist nicht notwendig.



## Kalibrierflüssigkeiten

Die Verwendung von Flüssigkeiten als Kalibriermedium bietet Vorteile, wenn Temperatursensoren mit außergewöhnlichen Formen und Abmessungen überprüft werden sollen. Der Prüfling wird ohne isolierende Luftspalte direkt in die Flüssigkeit gegeben, dabei entsteht ein direkter Temperaturschluss zwischen Kalibrator und Prüfling.

Eine einfache Aufnahme der zu kalibrierenden Fühler ohne zusätzliche Übergangshülse ist möglich. Die Umwälzung bewirkt eine Erweiterung der homogenen Temperaturzone. Die verwendeten Flüssigkeiten z.B. Silikonöl werden entsprechend der gewünschten Kalibriertemperatur ausgewählt.

Übergangshülsen ①		
Übergangshülse (60/150)	Aluminium-Ausführung Außendurchmesser 60 mm	für TP 17 450 S / TP 17 450 S-U Eintauchtiefe 150 mm Bohrungen zwischen 1,5 mm und 55 mm in 0,5 mm Schritten lieferbar
Übergangshülse (60/163)		für TP M xxx S / TP M xxx S-U Eintauchtiefe 163 mm Bohrungen zwischen 1,5 mm und 55 mm in 0,5 mm Schritten lieferbar
Schwarz-Strahler-Messhülse ②		
IR-Hülse (60/150)	Aluminium-Ausführung Außendurchmesser 60 mm	Eintauchtiefe 150 mm Referenzbohrungen 2 x 3 mm, 1 x 4 mm
Oberflächen-Temperatur-Messhülse ③		
OLF-Hülse (60/172)	Aluminium-Ausführung Außendurchmesser 60 mm	für TP 17 450 S-U mit Edelstahl-Schutzkranz Eintauchtiefe 172 mm Referenzbohrungen 2x 3 mm, 1x 4 mm
OLF-Hülse (60/204)		für TP M xxx S-U Eintauchtiefe 204 mm Referenzbohrungen 2x 3 mm, 1x 4 mm

# Kalibrier-Referenzfühler



Ist der zu kalibrierende Fühler zu kurz um in den homogenen Temperaturbereich des Metallblockes oder Mikrobades eingebracht zu werden, ist problemlos die Verwendung eines externen Referenzfühlers möglich. Desweiteren ist bei der Oberflächen-Temperaturkalibrierung der Einsatz der externen Referenz als Bezugspunkt erforderlich. Damit wird eine kleine, punktförmige Messzone realisiert.

## In der Kalibriertechnik ein Ass

Im alltäglichen Einsatz lassen sich Stöße und Vibrationen jeglicher Art nicht vermeiden. Damit die Struktur des Sensors und damit die elektrischen Eigenschaften nicht beeinflusst werden, wird gegen mechanische Einwirkungen ein Edelstahl-Tauchrohr verwendet. Ein besonderes Augenmerk wurde auf die mechanische Konstruktion gelegt, so dass Stöße möglichst keine Auswirkungen auf den Referenzfühler haben.

Die Verwendung von robusten Messelementen in Dünnschichttechnologie sichern den normgerechten und zuverlässigen Einsatz.

Zur Überprüfung der Langzeittemperaturstabilität werden intensive Alterungsuntersuchungen an den maximalen Einsatztemperaturen vorgenommen. Um Langzeiteffekte durch thermische Belastung zu erkennen wird in einem definierten Temperprozess über 300 Stunden, eine gezielte Selektion der Referenzfühler durchgeführt. Bei den zyklischen Temperaturwechselbelastungen konnten keine nennenswerten Hystereseffekte festgestellt werden.

Der technische Aufbau der Referenzfühler bedingt, dass unterschiedliche Materialien miteinander verbunden werden. Die spezielle Konstruktion der Verbindungsstellen verhindert das Auftreten von parasitären Thermospannungen. Somit wird das Messergebnis nicht durch den Temperaturgradienten vom Messpunkt bis zum Handgriff beeinflusst.

Bei der Untersuchung des Eigenerwärmungsverhaltens hat sich gezeigt, dass Messströme  $\leq 1$  mA ideal geeignet sind, da es hier zu keiner Verfälschung des Messergebnisses kommt. Damit ist der Eigenerwärmungseffekt zu vernachlässigen.

## Technische Daten

### Kalibrier-Referenzfühler - Typ TF

Pt100 Referenzfühler passend für TP Multi, Linearisierung im Regler

Messbereiche	
TF 255-3-300	-50...255 °C / Sensitivlänge 2 mm
TF 650-3-300	-50...650 °C / Sensitivlänge 5 mm
Toleranz	
±0,05 °C im Bereich -9,99...99,99 °C sonst ±0,1 °C	
Ausführung	
Material	rost- und säurebeständiger Edelstahl 1.4571 robuster Kunststoffhandgriff
Tauchrohr	Ø 3 mm, L = 300 mm
Elektrischer Anschluss	über Silikonleitung mit 4-poligen schraubbarem Stecker

### Kalibrier-Referenzfühler - Typ TFEE

Pt100 Referenzfühler passend für TT-Scan, Linearisierung im Sensor

Messbereich	
	-50...550 °C / Sensitivlänge 5 mm
Toleranz	
±0,05 °C im Bereich -35,00...199,99 °C sonst ±0,1 °C	
Ausführung	
Material	rost- und säurebeständiger Edelstahl 1.4571 robuster Kunststoffhandgriff
Tauchrohr	Ø 3 mm, L = 300 mm
Elektrischer Anschluss	über Silikonleitung mit 7-poligen schraubbarem Stecker

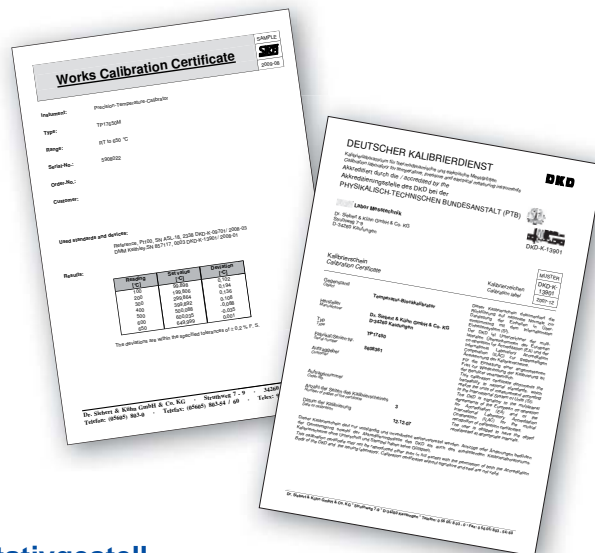
# Zubehör

## Equipment, Software & Zertifikate

### Kalibrier- und Prüfsoftware

Die WINDOWS-PC-Software beinhaltet ein umfangreiches Programmpaket zum Programmieren und Auswerten des TP Multi S-x und TT Scan über einen externen PC.

- Programmierbare Rampen-Funktionen
- Programmierbare Temperaturzyklen
- Serientest (z.B. für Wareneingangskontrolle)
- Testdaten in grafischer und tabellarischer Form
- Einbinden von Kundendaten in die Zertifikate
- Programmierbarer Temperaturgradient
- Verarbeiten von Prüfungsdaten
- Automatische, parallele Zertifikatserstellung



### Schnittstellenkonverter

Um die Kalibratoren TP Multi mit einem PC zu verbinden, wird ein spezielles Datenkabel mit Pegelwandler benötigt. Optional verfügbar mit RS232- oder USB-Schnittstelle.

### Zertifikate

Erstellung von Prüfzertifikaten nach DKD Richtlinie DKD-R5-4 für Mikrobad- oder Trockenblockfunktion. SIKAWerksprüfscheine für Mikrobad-, Trockenblock-, Infrarot- oder Oberflächenfunktion.

### Stativgestell

Das Stativgestell mit 2 Führungsstangen und zwei einstellbaren Platten dient als Halterung für bis zu 5 Sensoren. Es ist passend für alle TP Multi und ganz einfach über einen Gewinding direkt am Tank anschraubbar, bzw. am Stützring zu befestigen.

### Servicekoffer und Schutztaschen

Für den sicheren Transport zu Vor-Ort-Einsätzen steht Ihnen ein Service- und Alu-Transportkoffer in stabiler Aluminium-Ausführung zur Verfügung. Für TP M 225 S-x und TP 17 450 S-x gibt es zudem die Service- und Transporttasche als stabile, gepolsterte Nylon-Ausführung.



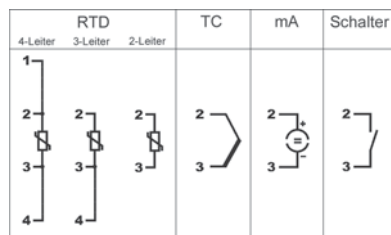
# TT-Scan

## Präzisions-Messinstrument mit Scanner



### Eigenschaften

#### Anschlussmöglichkeiten



#### Ausführung

Scannereinheit mit integriertem Temperaturmessinstrument

#### Messeingänge

umschaltbar  
für bis zu 8 Prüflinge  
Prüflingstyp frei konfigurierbar  
technische Daten siehe Seite 11

### Allgemeine Daten

#### Spannungsversorgung

230 VAC  $\pm 10\%$ , 50/60 Hz über Steckernetzteil

#### Leistungsaufnahme

ca. 100 W

#### Abmessungen (B x H x T)

200 x 140 + 40 x 380 mm

#### Gewicht

ca. 2,5 kg

### Ausstattung & Zubehör inklusive

32 thermospannungsfreie 4 mm-Anschlüsse  
Anschluss für externen Kalibrier-Referenzsensor  
externer Vergleichsstellenanschluss  
serielle USB-Datenschnittstelle, inkl. USB-Datenkabel

### Optionen

Alu-Transportkoffer, Kalibrier- & Prüfsoftware, DKD-Zertifikat, SIKA-Werksprüfschein, externe Kalibrier-Referenzfühler

# TT-Scan - Messeingänge

Technische Daten			
Ausführung		Messbereich	Toleranz
<b>Widerstandsthermometer nach DIN EN 60751</b>			
Pt100 Pt500 Pt1000	2-, 3-, 4-Leiter	-90,00 °C bis 850,00 °C	±0,005 % v.E. ±0,01 °C
Anschlussmöglichkeit über thermospannungsfreie 4 mm-Anschlüsse			
<b>Thermoelemente nach DIN EN 60584 / DIN 43710</b>			
Typ K	NiCr-NiAl	-90,00...999,99 °C 1000,0...1370,0 °C	±0,007 % v.E. ±0,01 °C ±0,005 % v.E. ±0,1 °C
Typ J	FeCu-Ni	-90,00...900,00 °C	±0,005 % v.E. ±0,01 °C
Typ N	NiCrSi - NiSiMg	-90,00...999,99 °C 1000,0...1370,0 °C	±0,007 % v.E. ±0,01 °C ±0,005 % v.E. ±0,1 °C
Typ E	NiCr-CuNi	-90,00...700,00 °C	±0,005 % v.E. ±0,01 °C
Typ R	Pt13Rh – Pt	0,00...999,99 °C 1000,0...1760,0 °C	±0,05 % v.E. ±0,01 °C ±0,03 % v.E. ±0,1 °C
Typ T	Cu-CuNi	-90,00...400,00 °C	±0,01 % v.E. ±0,01 °C
Typ B	Pt30Rh-Pt6Rh	0,00...999,99 °C 1000,0...1820,0 °C	±0,05 % v.E. ±0,01 °C ±0,03 % v.E. ±0,1 °C
Typ S	Pt10Rh-Pt	0,00...999,99 °C 1000,0...1760,0 °C	±0,05 % v.E. ±0,01 °C ±0,03 % v.E. ±0,1 °C
Typ L	Fe-CuNi	-90,00...900,00 °C	±0,005 % v.E. ±0,01 °C
Typ U	Cu-CuNi	90,00...600,00 °C	±0,01 % v.E. ±0,01 °C
Automatische Vergleichsstellenkompensation zwischen 0 °C und 60 °C Genauigkeit der Vergleichsstelle Pt100 DIN Klasse A Anschlussmöglichkeit über thermospannungsfreie 4 mm-Anschlüsse			
<b>Normsignaleingang</b>			
Strom (umschaltbar)	mA	0(4)...20 mA	±0,015 % v.E. ±0,01 mA
Transmitterversorgung 24 VDC, I <sub>max</sub> = 30 mA, Anschlussmöglichkeit über thermospannungsfreie 4 mm-Anschlüsse			
<b>Temperaturschalter</b>			
Automatische Erkennung eines Flankenwechsels, Ermittlung der Hysterese, Selbstständige Detektierung Öffner/Schließer Potentialfreie Eingangskontakte (U <sub>max</sub> = 5 V, I <sub>max</sub> = 1 mA) Anschlussmöglichkeit über thermospannungsfreie 4 mm Anschlüsse			
<b>Kalibrier-Referenzfühleranschluss</b>			
Pt100	4-Leiter	-90,00...850,00 °C	±0,005 % v.E. ±0,01 °C
Polynomkorrigierbar über interne Parameter bzw. über externes EEPROM im Sensor Anschlussmöglichkeit über 7-polige Einbaubuchse			