

# Sensorpro

## Silicon Temperature Sensors

## Silizium Temperaturfühler

### ST 13-Series

- Temperature Dependent Resistors
- Range -50°C ... +150°C ( -60F/+300F )
- Linear output
- $R_{25} = 2000 \Omega \pm 1\%$
- Excellent long term Stability
- Very Fast Response time
- Miniature Metal Packages
- Leadwires or cable connection



- Temperaturabhängiger Widerstand
- Meßbereich : -50°C ... +150°C
- Linearer Ausgangssignal
- $R_{25} = 2000 \Omega \pm 1\%$
- Hervorragende Langzeitstabilität
- Kurze Ansprechzeiten
- Miniature Gehäuse
- Anschlußkabel bzw Litzen

### Description

These Silicon temperature sensors are notable for their accuracy, excellent long-term stability and their low cost. They are available in several housing styles, either threaded or unthreaded, into which the Sensor Element has been potted, and they can be used with a wide range of liquids and gases. Connection to the Sensor is through leadwires or cable which is also potted into the housing. The length of the connection leads can normally be chosen depending on the application, standard lengths are 110 mm and 180mm.

These sensors find use in multiple applications, ranging from refrigeration / cooling control, Air conditioning, Vending machines, Motor control, Water boilers, Coffee Appliances etc.

For motor control applications, normally the metal housing is omitted, the sensor element is protected by a sheath of Heatshrink material. This allows the sensor element to be located into small diameter ( 2.5mm ) bore holes.

### The Output

The sensors give a linear output which can be approximated to by the following quadratic function :

### Beschreibung

Diese Temperatursensoren auf Silizium Basis sind durch ihre Genauigkeit, gute Langzeitstabilität und niedrigem Preis ausgeprägt. Das Metalgehäuse ermöglicht deren Einsatz unter besonders rauhe Bedingungen mit einer Vielzahl von Gassförmig bzw. Flüssig-Medien. Das Gehäuse mit, oder ohne Schraubgewinde ermöglicht deren vielseitige Anwendungen. Anschluß an den Fühler erfolgt über Zwei Litzen bzw. Einen zweiadrigen Kabel, die Länge der Litzen wird meistens von der Anwendung Bestimmt. Zwei Ausführungslängen werden Standardmäßig angeboten, (110mm bzw 180mm ).

Diese Sensoren sind äußerst Vielseitig, und finden allerlei Anwendungen. Als Beispiele sind Kühl / Kältetechnik, Klimaanlage, Verkaufsautomaten, Motorsteuerung, Kaffeeautomaten usw. hervorzuheben.

Fuer die Steuerung Elektromotoren wird eine Spezialausführung, ohne Metalgehäuse angeboten. In diesem Sensor schützt ein Stück Schrumpfschlauch das Sensorelement. Dies erlaubt die Montage des Sensors in Bohrlöcher kleinerer Durchmesser ( 2.5mm ).

### Das Ausgangssignal

Der Sensor liefert einen Ausgangskennlinie die durch die folgende Parabel angenähert werden kann :

$$R_T = R_{25} ( 1 + \alpha \Delta T + \beta \Delta T^2 ) \Omega$$

where / wobei :  $\alpha = 7.88 \times 10^{-3} /K$  and/und  $\beta = 1.937 \times 10^{-5} /K$



The Temperature Factor  $k_T$  can be derived from this :

Damit kann auch der Temperaturfaktor  $k_T$  bestimmt werden:

$$k_T = ( R_T / R_{25} ) = ( 1 + \alpha\Delta T + \beta\Delta T^2 ) = f ( T_A )$$

and using  $k_T$ , the Temperature at the sensor can be calculated from its resistance value ( 1st order approximation to characteristic curve ) :

Daraus, unter verwendung des  $k_T$  Werts lässt sich auch die Temperatur bei jedem Widerstandswert errechnen( Annäherung zur Kennlinie ) :

$$T = ( 25 + ( \sqrt{ \alpha^2 - 4\beta + 4\beta k_T } - \alpha ) / ( 2 \times \beta ) ) \text{ } ^\circ\text{C}$$

## Maximum Ratings / Grenzwerte

Parameter	Value	Units
Maximum operating Voltage *	25	Volts
Maximum operating Current	5	mA
Peak operating Current *	7	mA
Operating Temperature Range	-50 ... +150	°C
Storage Temperature Range	-50 ... +150	°C

\*Note: These are ESD Class 1 Components. When the sensor is operated over long supply leads, it should be protected from possible induced voltage peaks by coupling a small >10nF Capacitor parallel to it.

## Characteristics / Kenndaten

Parameter ( $I_{op} = 1 \text{ mA}$ )	Typical Value	Units
Thermal time Constant	4 ( oil ) / 40 ( air )	s
Basic Resistance	" 1980 ... 2020 "	Ohms

\* Hinweis: Diese Bauteile entsprechen der ESD Klasse 1. Sollte der Sensor über längere Anschlussdrähte betrieben werden ist die Parallelschaltung eines Kondensators >10nF empfohlen. Dies kann gegen induzierte Spannungsspitzen schützen.

## ST-13 ; ST-15 ; ST-16 - Variants

### ST-13 ; ST-15 ; ST-16 - Varianten

This listing is designed to show some standard products available ex-stock

Customised versions are available

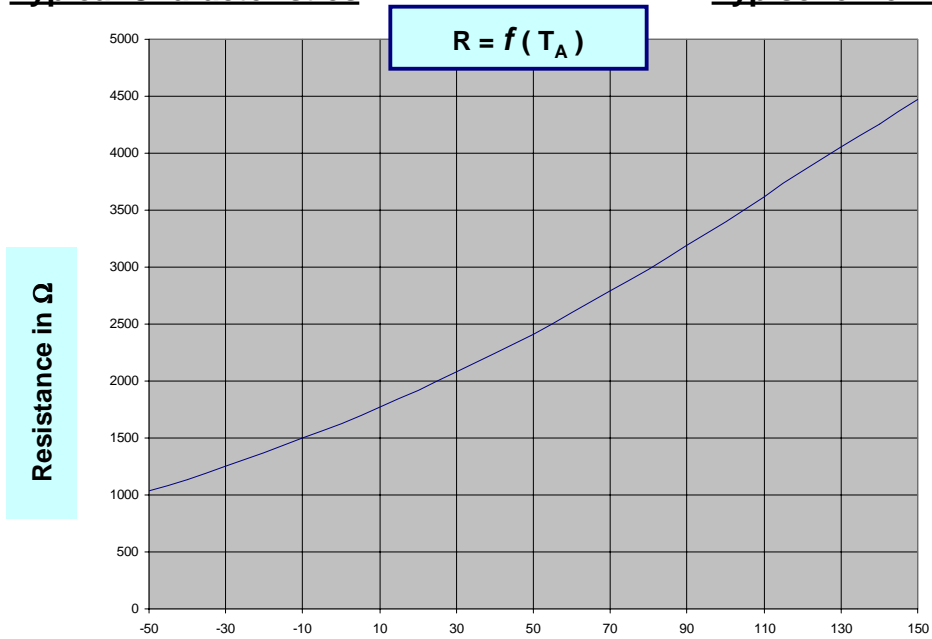
*Diese Auflistung zeigt einige Standardprodukte die ab Lager lieferbar sind.*

*Kundenspezifische Konfektionierung auf Anfrage.*

Part No.	Wire length l	Description
ST-13-L70B	70mm +/- 2mm	Blue
ST-13-L180B	180mm +/- 2mm	Blue
ST-13-L110RE	110mm +/- 2mm	1x Red, 1 x Black
ST-13-L700RV	700mm +/- 2mm	Red twisted pair
ST-13-L900GV	900mm +/- 2mm	Green twisted pair
ST-15-MS	200mm +/- 2mm	Brass / Messing
ST-15-AL	200mm +/- 2mm	Aluminium
ST-16	110mm +/- 2mm	1x Red, 1 x Black

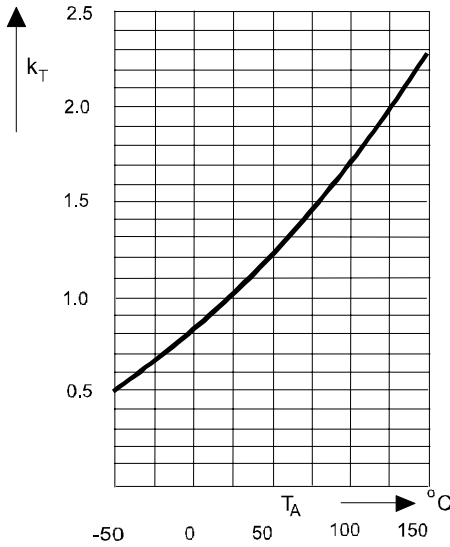
Typical Characteristics

Typische Kenndaten



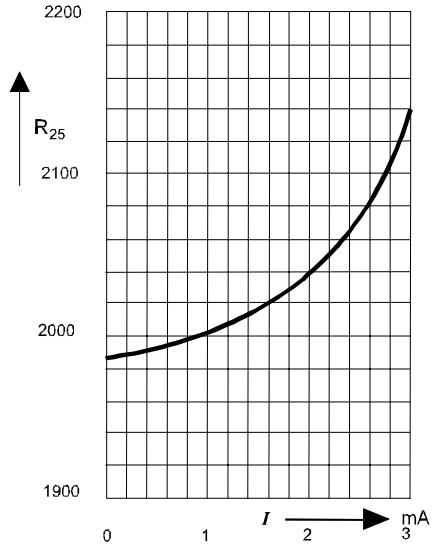
Temperature in °C

Temperature Factor  $k_T$  as a function of  $T_A$



Temperaturfaktor  $k_T$  in Abhängigkeit von  $T_A$

Sensor resistance  $R_{25}$  as a function of Supply Current



Sensorwiderstand  $R_{25}$  in Abhängigkeit vom Meßstrom

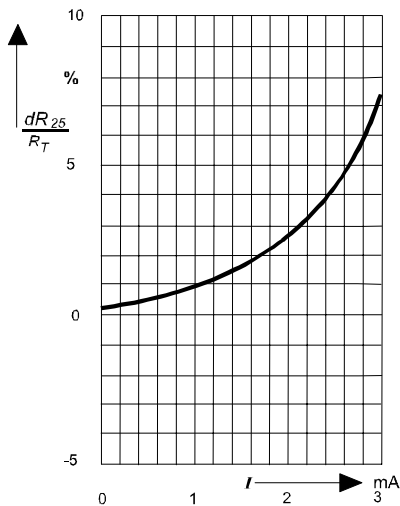


## Spread of the Temperature Factor $k_T$

## Streuung des Temperaturfaktors $k_T$

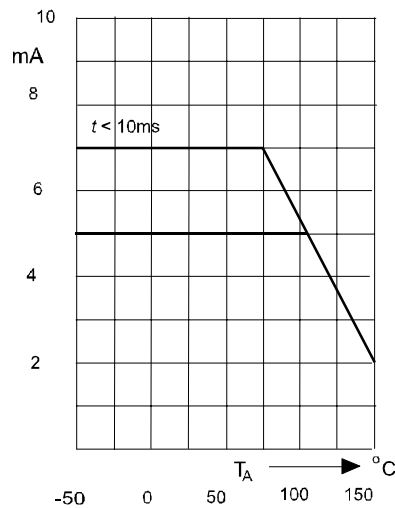
$T_A$ (C)	Min.	Typ.	Max.	$T_A$ (C)	Min.	Typ.	Max.
-50	0.506	0.518	0.530	50	1.204	1.209	1.215
-40	0.559	0.570	0.581	60	1.291	1.300	1.308
-30	0.615	0.625	0.635	70	1.383	1.394	1.405
-20	0.676	0.685	0.694	80	1.478	1.492	1.506
-10	0.741	0.748	0.755	90	1.577	1.594	1.611
0	0.810	0.815	0.821	100	1.680	1.700	1.720
10	0.883	0.886	0.890	110	1.786	1.810	1.833
20	0.960	0.961	0.962	120	1.896	1.923	1.951
25		1.000		130	2.010	2.041	2.072
30	1.039	1.040	1.041	140	2.093	2.128	2.163
40	1.119	1.123	1.126	150	2.196	2.235	2.274

Deviation of Sensor resistance from  $R_{25}$  Value as a function of supply current



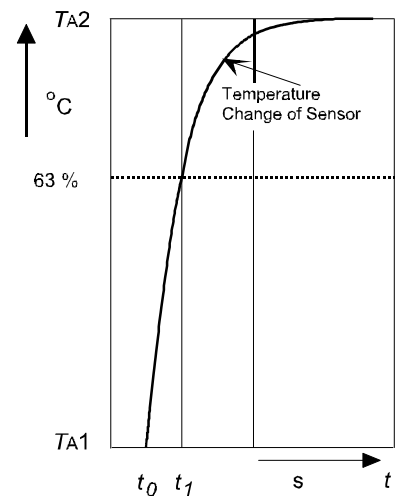
Abweichung des Sensorwiderstands von  $R_{25}$  Wert in Abhängigkeit vom Meßstrom

Peak supply current for operation in air



Spitzenmeßstrom in Luft

Definition of the Thermal Time constant  $\tau$



Definition des Thermischen Zeitkonstanten  $\tau$

**Important Note:**

This Datasheet shows typical performance data for these components and shall not be considered as being assured characteristics.

Issue July 2000



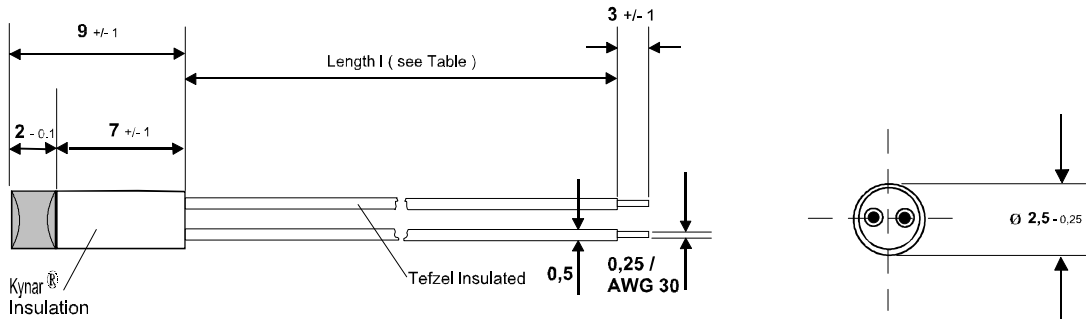
**Wichtiger Hinweis:**

Mit den Angaben in diesem Datenblatt werden die Bauteile spezifiziert, nicht Eigenschaften zugesichert

Abgabe Juli 2000

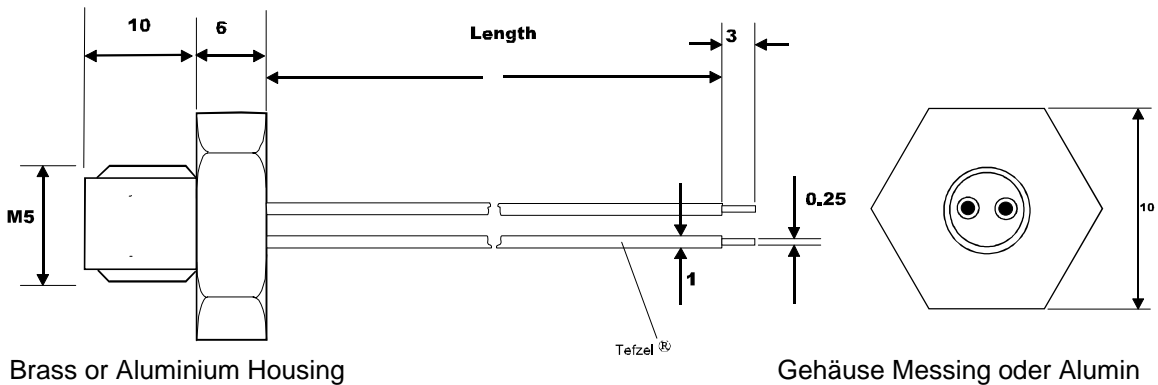
# ST-13

Un-housed Sensor with Leadwires / Sensor ohne Gehäuse mit Anschlussdrahter



# ST-15

Screw threaded housing with Leadwires / Schraubgehäuse mit Anschlussdrahter

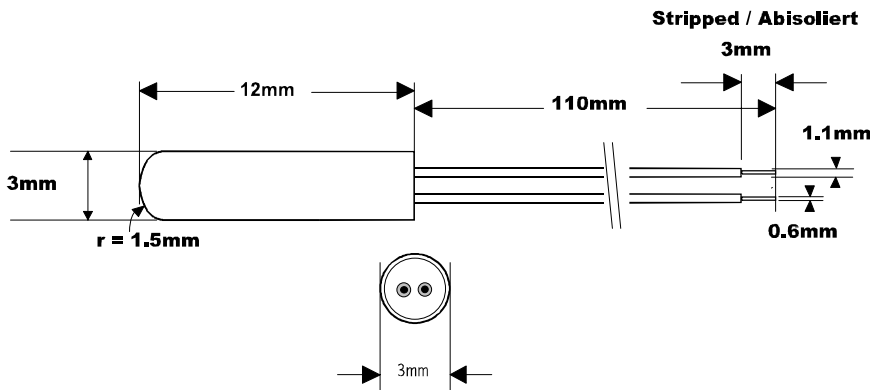


Brass or Aluminium Housing

Gehäuse Messing oder Alumin

# ST-16.6ES

Standard housing with Leadwires / Standardgehäuse mit Anschlussdrahter



**Stainless Steel BS 316**  
**Edelstahlgehäuse 1.4404**

Weight approx. 3g.

Gewicht ca. 3g.

Dimensions in mm.

Abmessungen in mm.

**Leadwires : AWG 26**

**Tefzel ® Insulated**

**Anschlußdraht: AWG 26**

**Tefzel ® Isoliert**