

## Einsatz und Aufbau von Thermoelementen, Thermoelement Typen:

Thermoelektrischer Effekt (Seebeck-Effekt): Werden zwei Drähte aus unterschiedlichen Werkstoffen an einer Seite verbunden und einer Temperatur ausgesetzt, so liegt an den offenen Enden der Drähte eine Spannung an. Diese Thermospannung ist abhängig von der Temperaturdifferenz der Verbindungsstelle zu den offenen Drähten. Um die Temperatur an der Verbindungsstelle zu messen, muss sie also am offenen Ende bekannt sein. Befindet sich das Ende des Thermoelementes auf unbekannter Temperatur, muss es mit einer Ausgleichsleitung bis in den Bereich bekannter Temperatur (Vergleichsstelle) verlängert werden. Zur Kompensation wird diese Vergleichsstellentemperatur mit einem zweiten Sensor erfasst (Kaltstellenkompensation).

Die Thermoelemente werden mit unterschiedlichen Legierungen gefertigt. Der Einsatz ist je nach Anwendungsbereich unterschiedlich. Die Thermospannungen und die Linearitäten sind nicht kompatibel, so dass die eingesetzten Messverstärker und die Kaltstellenkompensation dem jeweiligen Thermoelement und dem Temperaturbereich angepasst werden müssen.

Thermoelemente nach DIN EN 60 584 (bzw. DIN 43 710) IEC 584:

Thermoelement Typ	max. Temperatur	max. °C, Norm	Anschluss +	Anschluss -
Fe-CuNi <b>J</b>	750 °C	1200 °C	schwarz	weiß
Cu-CuNi <b>T</b>	350 °C	400 °C	braun	weiß
NiCr-Ni <b>K</b>	1.200 °C	1.370 °C	grün	weiß
NiCr-CuNi <b>E</b>	900 °C	1.000 °C	violett	weiß
NICRSI-NISI <b>N</b>	1.200 °C	1.300 °C	lila	weiß
Pt10Rh-Pt <b>S</b>	1.600 °C	1.540 °C	orange	weiß
Pt13Rh-Pt <b>R</b>	1.600 °C	1.760 °C	orange	weiß
Pt30Rh-Pt16Rh <b>B</b>	1.700 °C	1.820 °C	/	weiß
Fe-CuNi alt <b>L = J</b>	700 °C	900 °C	rot	blau
Cu-CuNi alt <b>U = T</b>	400 °C	600 °C	rot	braun

Die Ausgleichsleitungen für Thermoelemente sind in den Normen EN 60 584 bzw. DIN 43 714 festgelegt. Sie sind aus gleichem Material wie das Element oder aus Sonderwerkstoffen mit den gleichen thermischen Eigenschaften (eingeschränkter Temperaturbereich) gefertigt. Die Ausgleichsleitungen bestehen aus verdrehten Adern.

Die Kennzeichnung erfolgt durch einen Farbcode und Kennbuchstaben.

Buchstabe 1: Kennbuchstabe Typ nach Norm (siehe Tabelle oben)

Buchstabe 2: X = gleicher Werkstoff wie das Thermoelement, C = Sonderwerkstoff

Buchstabe 3: nur z.T. genutzt zur Unterscheidung bei mehreren Ausgleichsleitungen

Als Verbinder werden spezielle Thermoelement Steckverbinder typenzugehörig eingesetzt.

Das Thermoelement darf keinesfalls mit einer (Kupfer-) Installationsleitung verlängert werden bzw. in die Leitungen Standard-Verbinder oder Klemmen eingesetzt werden. Hierdurch würde ein neues Thermoelement entstehen, welches den Messwert verfälscht. Bei einseitig geerdeten Thermoelementen ist der Messkreis zur Vermeidung von Masseschleifen mit einem Trennverstärker galvanisch zu trennen.

Thermoelemente werden in unterschiedlichen Bauformen gefertigt, z.B. als Drahtsensor, Mantelsensor, Rohr / Einschraubsensor. Der Einsatz ist meistens in höheren Temperaturbereichen, wo keine Widerstandssensoren oder Halbleitersensoren einsetzbar sind.

Die Thermospannungen der gängigsten Thermoelemente können abgerufen werden.

Messverstärker: MV-THERMO.., MO-MV-THERMO..

Trennverstärker: TV-THERMO.. (3 Wege Trennung)

Geeignete Grenzwertschalter: GS-THERMO..

Bei Bestellung sind der Thermoelement-Typ und der gewünschte Temperatur-Umsetzbereich anzugeben.

Technische Daten sind den entsprechenden Gerätedatenblättern zu entnehmen.