

Elektrischer Anschluss der Widerstandsthermometer

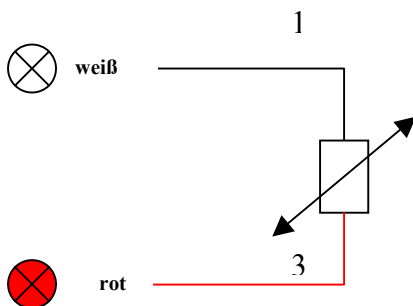
Bei Widerstandsthermometern ist der Widerstandswert der Zuleitung zu beachten. Dabei gilt folgende Berechnung:

Bei Kupferleitungen beträgt der Widerstand : $R = 0,0175 \times \frac{L}{A}$

L = Länge in Meter / A = Querschnittsfläche in mm² / 0,0175 = spezifischer Widerstand Kupfer

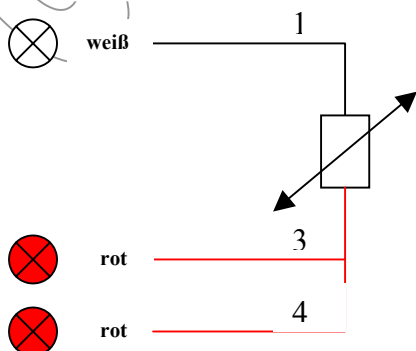
Folgende 3 Anschlussmöglichkeiten (Farbcodes) schlägt die IEC-751 Norm (International European Commission) vor.

2-Leiter-Anschluss:



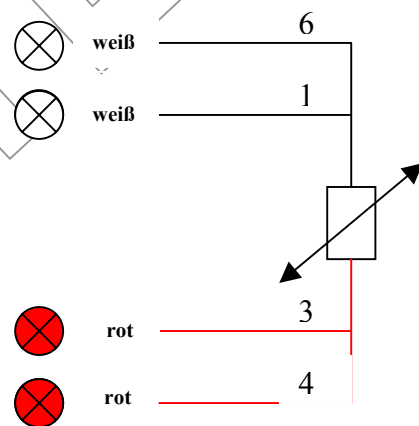
Der Temperatursensor wird mittels einer zweiadrigen Leitung mit dem Auswerteelement verbunden. Das heißt, der Meßstrom wird von der Auswerteelektronik durch die eine Ader (1) zum Sensor, durch diesen hindurch und über die zweite Ader (3) zurück zur Auswerteelektronik geleitet. Da die Zuleitung (wie jeder andere elektrische Leiter) auch einen Widerstand aufweist und mit dem Sensor in Reihe geschaltet ist, ergibt sich durch die Addition der Widerstände ein höherer Temperaturwert. Handelt es sich um längere Strecken, die der Messstrom zurücklegen muß, dann kann eine beachtliche Verfälschung des Messwertes bedingt durch den Leitungswiderstand eintreten. Bei einem PT 100-Sensor entsprechen 0,385 Ohm einer Temperaturänderung von 1°C. Um diesen Fehler zu vermeiden kompensiert man den Leitungswiderstand, indem ein Abgleichwiderstand von 100 Ohm in eine der Messzuleitungen dazwischengeschaltet wird. In der Regel ist es sinnvoll, eine technisch bessere Lösung zu benutzen, d. h. eine 3- oder 4-Leiterschaltung.

3-Leiter-Anschluss:



Bei einer Dreileitertechnik wird eine dritte Leitung an einem Anschlussdraht des Temperatursensors befestigt. Der Messstrom wird durch die Leitung (1) zum Sensor, durch diesen und die Leitung (4) geleitet. Die Leitung (3) ist stromlos. Somit bildet sich ein weiterer Messkreis, der den Widerstand der Zuleitung ohne Temperatursensor darstellt und als Referenz genommen werden kann. Auf einen Leistungsabgleich kann verzichtet werden. Die Voraussetzung für das Funktionieren einer Dreileiterschaltung sind gleiche Längen und gleicher Querschnitt der Zuleitungen. Diese Anschlusstechnik ist meistens ausreichend.

4-Leiter-Anschluss:



Diese Technik ist der optimale Anschluß für einen Sensor. Sie bietet eine von den Leitungswiderständen unabhängige Messung. Eine Beeinträchtigung des Messergebnisses durch Leitungswiderstände findet nicht statt. Mit dem Sensor sind je zwei Zuleitungsdrähte verbunden und es entstehen dadurch zwei getrennte Messkreise. Beide Messkreise haben eine unterschiedliche Aufgabe. Der eine Messkreis wird zur Stromversorgung genutzt - der zweite zur Messung des Spannungsabfalls. Wenn der Eingangswiderstand des Auswerteelementes um ein Vielfaches höher ist als der Leitungswiderstand, ist dieser zu vernachlässigen. Dieser Spannungsabfall ist dann von den Eigenschaften der Zuleitungen unabhängig. Auf diese Weise erreicht man die genaueste Messmethode.