Temperaturmessung mit Widerstandsthermometern

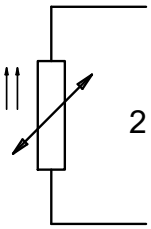
Allgemeines
Widerstandsthermometer sind elektrische Messwertgeber für Temperatur und dienen in Verbindung mit einem entsprechenden elektrischen Gerät zur Anzeige, Registrierung oder Regelung von Temperaturen. Sie enthalten temperaturabhängige Widerstände, die in einer dem Verwendungszweck angepassten Armatur untergebracht sind.

Zur Beachtung
Soll ein temperaturabhängiger Widerstand gemessen werden, so ist es notwendig, durch den Messwiderstand einen elektrischen Strom zu schicken. Dieser Strom erzeugt aber im Widerstand Joulsche Wärme, die das eigentliche Temperaturmessergebnis verfälscht.
Man spricht hierbei vom *Eigenerwärmungsfehler.* Dieser Erwärmungsfehler ist abhängig von der Größe des durch ihn fließenden Stromes, außerdem vom Wärmeübergang zwischen dem Messwiderstand und der Armatur sowie zwischen der Armatur und dem zu messenden Medium. Bei stehendem gasförmigen Medium ist der Übergang schlechter als in strömenden flüssigen Medien.
Durch entsprechende Auswerteschaltungen muss dafür gesorgt werden, daß der Messstrom möglichst zwischen 1 bis 3 mA liegt.

Schaltungsarten
Da bei der Temperaturmessung mit Messwiderständen der gemessene Widerstand ins Verhältnis zur gemessenen Temperatur gesetzt wird, ist es wichtig, alle zusätzlichen Widerstände zu kennen !
Dazu gehören die Innenleitung bei langen Thermometern, die Zuleitung zur Auswerteschaltung sowie die Übergangswiderstände an den Verbindungsstellen.

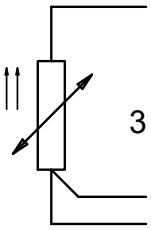
Es gibt 3 Möglichkeiten, den Außenwiderstand ins Messergebnis mit einzubeziehen :

Die Zweileiter - Technik
Hier wird die gesamte Zuleitung zum Messgerät mittels eines zusätzlichen Widerstandes auf einen vorgegebenen Wert abgeglichen, der dann in der Auswerteschaltung mit eingeeicht wird. Bei den meisten Anlagen beträgt dieser Außenwiderstand 10 Ohm.



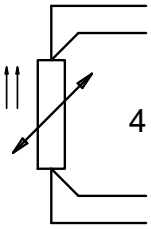
2 - Leiterschaltung

Die Dreileiter - Technik
Bei sehr langen Zuleitungen zum Messgerät macht sich der Temperaturkoeffizient der Leitung bemerkbar, der mit der Methode des Leitungsabgleichs nicht zu erfassen ist. Hier kommt die Dreileiter-Technik zum Einsatz, bei der beide Zuleitungen zum Messwiderstand in verschiedenen Brückenkreisen der Auswerteschaltung liegen und sich somit aufheben.



3 - Leiterschaltung

Die Vierleiter - Technik
Diese Technik wird hauptsächlich bei Labormessungen sowie auch neuerdings bei elektronischen Messgeräten angewendet. Durch diese sogenannte Strom- Spannungs-Messung, bei der vier Leitungen bis zum Messwiderstand geführt werden müssen, ergibt sich eine sehr hohe Messgenauigkeit. Die Länge der Zuleitung kann hierbei außer Acht gelassen werden.



4 - Leiterschaltung