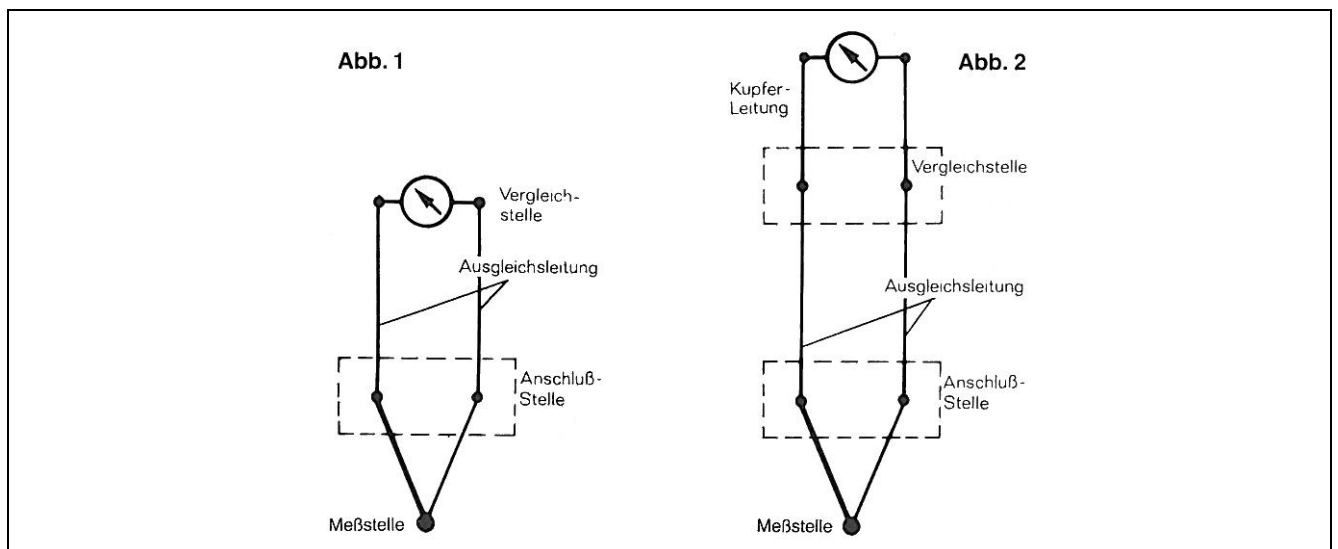


Die nachfolgende Einführung soll lediglich grundlegende Fragen der technischen Temperaturmessung mit Thermoelementen behandeln.

Beschreibung und Messprinzip

Ein Thermoelement besteht aus 2 elektrischen Leitern, meist Drähten aus verschiedenen Werkstoffen, die an einem Ende (Messstelle) miteinander verbunden sind. Die beiden offenen Enden (Vergleichsstelle) sind durch Leitungen mit dem Anzeigergerät, z. B. einem Galvanometer oder einem elektronischen Messgerät, verbunden (siehe Abb. 1).

Die an der Vergleichsstelle auftretende Thermospannung hängt vom Werkstoff der Thermodrähte und von der Temperaturdifferenz zwischen Messstelle und Vergleichsstelle ab. Für Temperaturmessungen muss die Temperatur der Vergleichsstelle konstant gehalten werden. Ist dies nicht möglich, so verlängert man das Thermoelement mit Ausgleichsleitungen bis zu einer Stelle konstanter Temperatur (siehe Abb. 2).



Ausgleichsleitungen liefern bis 200 °C die gleiche Thermospannung wie die zugehörigen Thermoelemente. Die Thermospannungen der Thermoelemente sind in sogenannten Grundwertreihen festgelegt.

- z. B. Pt30%Rh-Pt6%Rh, Typ B
 Pt10%Rh-Pt, Typ S
 Pt13%Rh-Pt, Typ R
 NiCr-Ni, Typ K
 Fe-CuNi, Typ J
 NiCrSi-NiSi, Typ N
 NiCr-CuNi, Typ E
 W5%Re-W26%Re, Typ C
 W5%Re-W20%Re, Typ A

und andere in EN 60584-1

sowie Fe-CuNi, Typ L

Cu-CuNi, Typ U

in DIN 43 710 (Entwurf 1984, nicht mehr für Neuanlagen zu planen).

Die zu den jeweiligen Thermoelementen gehörenden Ausgleichsleitungen sind durch besondere Kennfarben gekennzeichnet, da zu jedem Thermoelement jeweils nur die aus passendem Material bestehende Ausgleichsleitung verwendet werden darf. Für die genormten Ausgleichsleitungen gelten die Vorschriften nach DIN 43 713 und 43 714. Thermoelemente werden vorwiegend betriebsfertig geliefert, d. h. in Schutzfassungen, die Zerstörung der Thermopaare durch mechanische Kräfte oder chemischen Angriff verhindern. Die freien Enden der Ausgleichsleitung - in manchen Fällen auch bereits des Thermoelementes selbst - werden mit dem Anzeigeelement (bzw. Schreiber oder Regler) verbunden.

Einbau der Schutzfassungen

Die Schutzfassungen der Thermoelemente müssen den jeweiligen Betriebsbedingungen angepasst sein. Edelmetall-Thermodrähte erhalten zum Schutz gegen Verunreinigungen immer ein keramisches Schutzrohr, auch wenn eine metallene Schutzfassung verwendet wird. Bei hohen Temperaturen sollen die Schutzfassungen möglichst senkrecht, also hängend, in das zu messende Objekt eingebaut werden, um ein Durchbiegen mit seinen für Schutzrohr und Thermoelement schädlichen Folgen zu vermeiden. Lässt sich aus besonderen Gründen ein waagerechter Einbau nicht umgehen, so müssen längere Schutzfassungen ausreichend abgestützt werden.

Um einwandfreie Messergebnisse zu erhalten, muss die Messstelle des Thermoelementes die zu messende Temperatur einwandfrei erfassen können. Es ist deshalb notwendig, dass die Schutzfassung hinreichend weit in das zu messende Medium eintaucht. Die Eintauchtiefe soll eher etwas zu groß als zu klein sein.

Der Anschlusskopf darf im Normalfall wegen der Gummidichtung auf max. 80 °C erwärmt werden. Bei Verwendung entsprechender Ausgleichsleitungen und Silikon-Dichtungen darf die max. Temperatur bis 200 °C ansteigen.

Um die aus keramischen Stoffen bestehenden Teile der Schutzfassungen, insbesondere Innen- und Außenschutzrohre, nicht zu beschädigen oder zu zerbrechen, müssen die Schutzfassungen vorsichtig behandelt, vor allem vor Stoß- oder Schlagwirkung und vor Hinfallen bewahrt werden. Ebenso ist beim Einführen in die hierfür vorgesehene Öffnung von Ofen- oder Kesselwand jegliche Gewaltanwendung zu vermeiden. Da Keramikmaterial gegen schroffen Temperaturwechsel empfindlich ist, müssen Schutzfassungen mit keramischen Außenrohren zusammen mit dem Ofen oder Kessel hochgeheizt oder, wenn sie in einen heißen Ofen eingesetzt werden sollen, vorsichtig angewärmt werden.

Winkelförmige Schutzrohre für Salzhärtebäder müssen gegen die Metalltiegel elektrisch isoliert sein.

Leitungen und Anschlüsse

Beim Verlegen und Anschließen von Leitungen ist darauf zu achten, daß der Pluspol des Thermoelementes mit der Plusklemme des Anzeige-Instrumentes verbunden und dass bei Zwischenschalten von Ausgleichsleitungen Plus- und Minusleiter nicht gegeneinander vertauscht werden. Alle Klemmverbindungen müssen absolut sauber sein und fest angezogen werden. Vor allem bei direkt anzeigenden Galvanometern verursachen Übergangswiderstände Messfehler.

Die Leitungen zwischen Thermoelement und Anzeige-Instrument sollen den Vorschriften für isolierte Leitungen in Starkstromanlagen entsprechen. In Ausnahmen sind auch Leitungen nach den Vorschriften für isolierte Leitungen in Fernmelde-Anlagen zulässig.

Dieser Katalog kann nicht alle Ausführungen an Temperaturfühlern zeigen insbesondere keine speziellen messtechnischen Fragen behandeln.

Es stehen eine Vielzahl weiterer Ausführungen zur Verfügung, die vielleicht Ihren Erfordernissen gerecht werden. Sprechen Sie uns einfach dazu an.