

Efter tidigare introduktion av termoelement och Pt100 går vi vidare med konstruktion och arbetsområden för termoelement med fortsättning inom samma ämnen för Pt100 i nästa tidning.

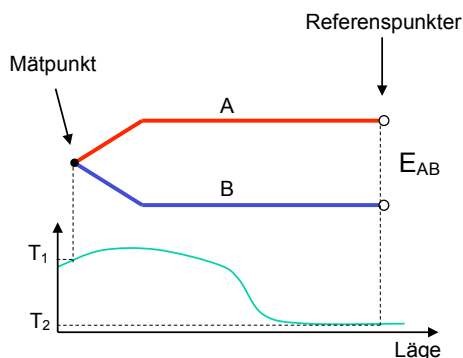
LEKTION 6 TERMEOELEMENT, KONSTRUKTION OCH ARBETSOMRÅDEN

TERMEOLEMENT MÄTER TEMPERATURSKILLNAD

Grundläggande för termoelement är att två kända och olika material hålls isolerade förutom i just den punkt där temperaturen ska mätas. Längs termoelementet uppstår en termoelektrisk effekt, som genererar en spänning som i sin tur kan mätas. Att det är god isolation mellan materialen är mycket viktigt, fukt eller mekanisk åverkan kan leda till stora mätfel då isolationen försämras. I ett vanligt manteltermoelement används ofta magnesiumoxid för isolation.

Termoelement mäter temperaturskillnad mellan mät- och referenspunkter. Se figuren. Korrekt temperaturmätning förutsätter att känsligheten, eller seebeckkoefficienten (S_{AB} som mäts i t ex $\mu V / ^\circ C$), är lika utefter termoelementtrådarnas längd. Man brukar säga att termoelementet måste vara homogent.

För att man ska mäta renodlad seebeckspänning utan fel, fordras att kretsen är elektriskt obelastad. Med digitalvoltmetrar belastar man normalt mätkretsen med så litet strömutfog att mätfelet blir obetydligt. Vid strömutfog kommer utsignalen att bli mera komplex eftersom bl a Ohm's lag påverkar resultatet.



$$E_{AB} = \int_{T_1}^{T_2} S_{AB}(T) dT$$

(2) Går ofta att förenkla till

$$E_{AB} = S_{AB} (T_{Mät} - T_{Ref})$$

Figuren visar till vänster ett termoelement som är utsatt för en temperaturgradient. Utsignalen E_{AB} uttrycks generellt med en integral, men kan ofta förenklas till känsligheten (seebeck-koefficienten multiplicerad med temperaturskillnaden mellan mät punkt och referenspunkt).

MÄTPUNKTSKONSTRUKTIONER

Hos manteltermoelement brukar man skilja mellan tre olika mät punktskonstruktioner, isolerad, jordad och exponerad enligt figur nedan. För manteltermoelement är mät punkten lätt att forma och kan isoleras från höljet.

Den isolerade mät punkten är vanligast och är en robust konstruktion där mät punkten är väl skyddad från yttre påverkan. Värmeöverföring behöver ske genom mantelmaterial och isolering, vilket gör denna konstruktion något långsammare än övriga. Men mät punkten är i stället skyddad och

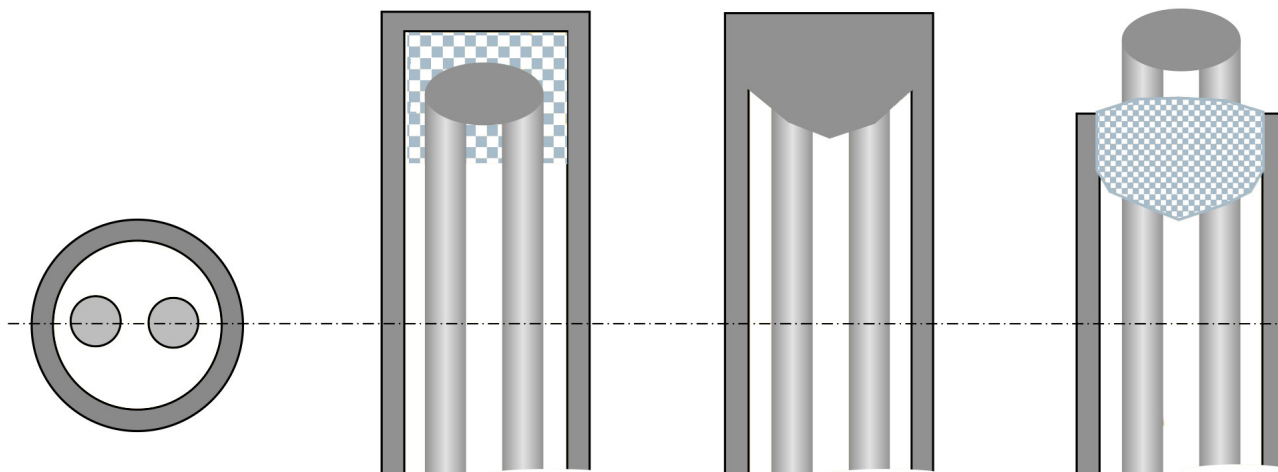
oberoende av mantelmaterialens rörelse på grund av temperaturskillnader.

Mät punkter svetsade i kontakt med höljet, jordad mät punkt, förekommer ibland då man önskar snabbare temperatursvar. Men jordade mät punkter har svagheter. När en mät punkt smälts ihop med yttremanteln ska ett större antal ämnen gå i smälta än om bara trådarna ska förenas. Detta i kombination med att man utsätter termoelementet för snabba och stora temperaturförändringar kan leda till avbrott i mät punkten.

Isolerad

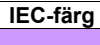




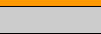

Jordad

Exponerad



Manteltermoelementmaterial med mät punktsutfoganden i genomskärning. Ledarnas diameter är normalt ca 20% av mantelns ytterdiameter. Mantelns tjocklek är normalt ca 10-15% av ytterdiametern.

Exponerad mätpunkt används endast i undantagsfall då temperaturområdet är begränsat och krav på extremt kort svarstid föreligger. Mät-punkten är oskyddad och tätningsma-teriale i spetsen kan lätt spricka och då brukar fuktproblem uppstå.

Typ	IEC-färg	Arbetsområde i °C	Atmosfär
E		-200 – 900	Bra i oxiderande atmosfär
J		-200 – 760	Ej oxiderande miljö eller syror
K		-200 – 1200	Bra i oxiderande atmosfär
N		0 – 1300	Som K men normalt bättre över 200°C
T		-200 – 370	Ej oxiderande miljö
S/R		0 – 1480	Keramiskt skyddsror i alla atmosfärer
B		0 – 1700	Keramiskt skyddsror i alla atmosfärer

Tabellen visar ungefärliga arbetsområden. Miljö, mekaniska dimensioner och kapsling av termoelementet påverkar livslängd och temperaturområde.

ÅTTA STANDARDISERADE TERMOELEMENTTYPER

IEC* har tagit fram åtta termoelementtyper ur den brokiga flora av termoelement som används i världen. Av de åtta består E, J, K, N och T av oädla metallegeringar medan S, R och B innehåller ädelmetallen platina.

Bland de oädla är idag typ K och i allt ökande grad typ N de vanligast använda termo-elementen. Typ J används endast undantagsvis vid

nykonstruktioner liksom typ T.

Typ T används ofta vid fysiologiska mätningar på grund av dess fördelar vid dessa temperaturer. Vill man uppnå ännu högre stabilitet är alternativet resistanstermometrar (Pt 100).

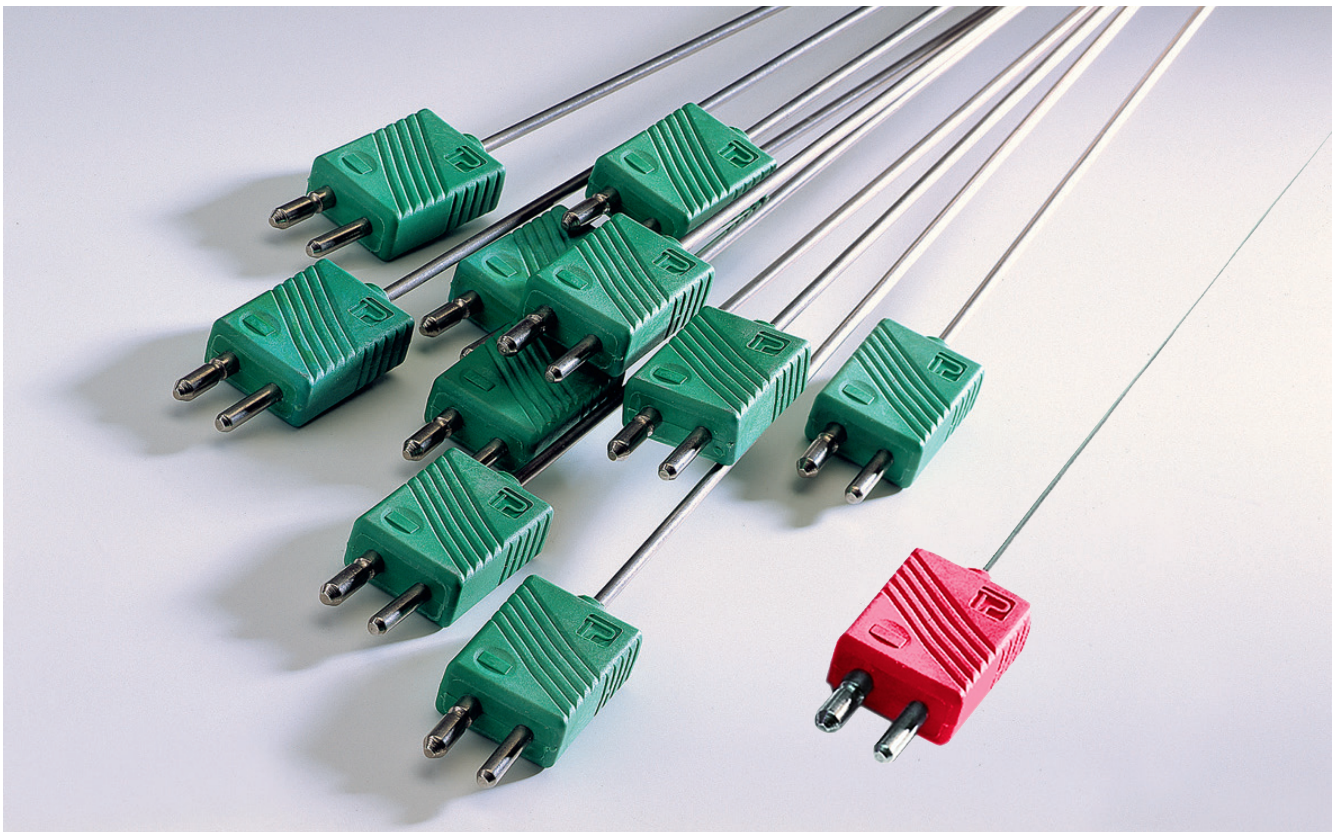
Begreppen ovan är avsiktligt vaga eftersom få användare har precis samma förutsättningar i sin respektive process. Omgivningens miljö spelar

vid högre temperaturer stor roll för termoelementets driftstid inom given specifikation.

* International Electrotechnical Commission

Om du vill läsa mer om Värmeöverföring för mättekniker finner du det på Pentronics hemsida www.pentronic.se > Nyheter > Teknikartiklar

Vill du fördjupa dig ytterligare och lära dig ännu mer om temperaturmätning så finns förstås Pentronics kurser i "Spårbar temperaturmätning" förlagda i Västervik eller företagsförlagda om så önskas. För mer information se www.pentronic.se



AKTUELLA KURSER

ST1
24-25 oktober 2018

Se www.pentronic.se för senaste information om kurstillfällen. Kontakta oss om temperaturkurs på ditt företag.

PENTRONICS PRODUKTPROGRAM

- Temperaturgivare
- Temperaturindikatorer
- Handhållna temperaturmätare
- Reglerutrustning
- Kalibreringstjänster & -utrustning
- Fukthalts- & tjockleksmätare
- Utbildningar i temperaturmätning & -kalibrering
- Temperaturtransmitttrar
- Kablar - kontakter - paneler
- IR-pyrometrar
- Dataloggrar och skrivare
- Flödesmätare
- GFM Glasflödesmätare
- Elektro-optiska testsystem

PENTRONICNYTT 2018-2 • ÅRGÅNG 29

 **PENTRONIC**
Bergsliden 1, SE-593 96 Västervik
Tel. 0490-25 85 00, Fax. 0490-237 66
www.pentronic.se

Anmälan för prenumeration av PentronicNytt gör du på vår hemsida www.pentronic.se