

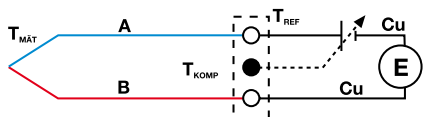
Semestertrassel med termoelementkablage

Vilken färgkod ska jag ha? Vilken är plusledaren? Varför får jag 20 grader för låg visning? Varje sommar ökar antalet frågor till Pentronic om inkoppling av termoelement och tillhörande mätfel. Vi tar upp några vanliga frågor och besvarar dem bl a genom fotnotshänvisningar till tidigare StoPextra som du finner på www.pentronic.se

Sommar och semestertider brukar innebära underhåll och ombyggnad av produktionsutrustning. Tidigare kompletta underhållsavdelningar reduceras ofta till tjänsteinköp, vilket gör att kunskande försvinner. Tyvärr minskar också utbudet av traditionell mätteknik inom teknikutbildningarna. Det är därför Pentronic får många frågor och håller kurser.

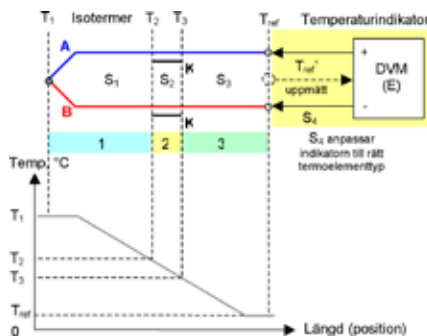
20 grader fel

Termoelement består av två olika legeringar och mäter temperaturskillnad mellan mätpunkt och referensställe. Referensstället finns där termoelementmaterialet övergår till ledare av lika material, ofta koppar. Se figur 1. Normalt sker övergången vid anslutning till temperaturtransmitter eller -indikator. Skillnadsmätningen gör då att anslutningens temperatur reducerar mätvärdet med ca 20 grader i rumstemperatur. Därför är indikatorer normalt anpassade för att mäta och kompensera för referensställets temperatur¹. Om kompenseringen saknas, visar indikatorn mätpunktens temperatur minskad med rumstemperaturen.



Figur 1. Referensställets temperatur mäts upp med en separat givare, som styr en spänning som kompenserar bort T_{REF} i varje ögonblick. Läs mer i StoPextra 2000-6.

Det är viktigt att använda ledarmaterial i rätt legeringar för aktuell termoelementtyp. Sker förbindelsen någonstans med lika ledarmaterial, t ex koppar i signalkabel, måste ovillkorligen båda ändpunkterna på skarven hålla lika temperatur. Annars får man mätfel som är ungefär lika stort som temperaturskillnaden över skarven². Se figur 2.



Figur 2. Mätrets med oskarvat termoelement AB från mätpunkt till indikator. Alternativt är här sträckan i position 2 bruten och skarvad med koppartrådar (K) vilket ger mätfel. Inverkan av koppar i sträckorna 1 och 3 framgår i StoPextra 2006-5.

Luriga färgkoder

För identifiering av termoelementtyp är anslutningsledning³ och s k kompensationskabel³ liksom kontakter kodade med färgade höljen. Nu finns en internationell standard IEC 60584-3 för färgkoderna⁴. Det förekommer även ledningar med nationella färgkoder från ANSI, DIN, BS m fl, vilket kan leda till förväxlingar vid t ex skarvning i gamla anläggningar.

Ett klassiskt exempel är polvändning i båda ändar av anslutningsledningen mellan ett varmt kopplingshuvud och reglerutrustningen. Ärvärdet minskar med dubbla skillnaden i temperatur mellan kopplingshuvudet och instrumentskåpet. Regulatorn strävar att höja effekten så att ärvärde och börvärde blir lika, vilket kan få katastrofala följder⁵.

Omärkta ledningar

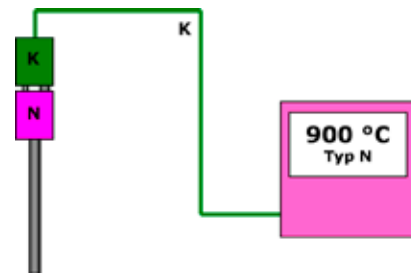
Allt ledningsmaterial för termoelement kan inte färgmärkas av praktiska skäl, t ex metallmantlad kabel som majoriteten termoelement byggs upp av. Genom att värma mätpetsen med lödkolv eller låga och mäta utspänningen med en voltmeter kan man enkelt se polariteten. En positiv signal betyder helt enkelt att voltmeterens plus går till termoelementets positiva ledare.

Kan man inte identifiera ledarna med uppvärmning finns en annan metod för typ K. Den *negativa* ledaren är svagt magnetisk. Kompensationskabel av typ KCA innehåller järn i den *positiva* ledaren varför den blir starkare magnetiskt. Risken för förväxling är uppenbar

om man inte känner till om ledningen är av riktigt termoelementmaterial (K, KX) eller bara kompenserar för detta (KCA)³.

Blandade kablage möjliga

En annan vanlig förväxling är att installationen förbereds för en typ av termoelement medan de sent inköpta termoelementen är av annan typ. Aktuella fall brukar vara termoelement K till J-ledning eller typ N till K-ledning. Se figur 3. Mätutrustningar är idag lyckligtvis omställbara för olika typer av termoelement. I den uppkomna tidspressen blir det då aktuellt att utreda mätfelens storlek för att om möjligt kunna inkludera dem under gällande mätosäkerhetsgränser. Grundläggande är att lägsta möjliga skillnadstemperatur mellan den "främmande" ledningens ändpunkter ger minimalt mätfel. Med andra ord placera hela kabeln i säker rumstemperatur. Då temperaturskillnader uppstår beror mätfelets storlek på typernas inbördes känslighet⁶. Se exempel i referens 6.



Figur 3. Mätutrustningen är anskaffad för typ N men gamla installationens kablage av typ K är ej utbytt. Hur stort blir mätfelet? Se tabell i StoPextra 2002-6.

Fotnoter: Tidigare StoPextra finns arkiverade under Kundtidningen på www.pentronic.se.

¹ Se StoPextra 2000-6 sid 4.
² Se StoPextra 2006-5 sid 4.
³ Se StoPextra 1997-1 sid 4.
⁴ Se StoPextra 2006-3, sid 4, figur 3, alternativt "Färgkoder för termoelementmaterial" hemsidan via Produkter-Termoelement-Nyttiga länkar.
⁵ Se StoPextra 2006-3 sid 4.
⁶ Se StoPextra 2002-6 sid 4.

Synpunkter och frågor är välkomna till: hans.wenegard@pentronic.se