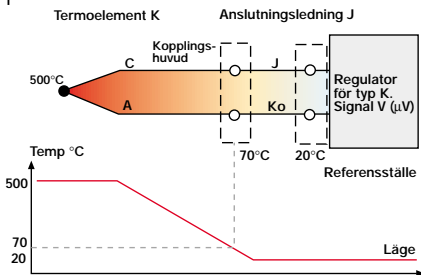


# Håll huvudet kallt

**FRÅGA:** En ugn ska regleras till 500°C med termoelement K. Av misstag har kopplingshuvudet och reglerutrustningen förbundits med anslutningskabel av typ JX. Temperaturen i kopplingshuvudet har uppmätts till 70°C. Hur stort blir mätfelet på grund av kabelförväxlingen? *Hans F*

**SVAR:** Liknande frågor har ställts av flera personer.



Generellt är utsignalen från termoelement

$V = S_{AB} (T_M - T_{REF})$ , där  $S_{AB}$  är seebeckkoefficienten ( $\mu V/^\circ C$ ) eller känsligheten hos termoelementtypen. Här finns anledning att dela upp signalen i delsummor från de olika materialslagen samt referensställeskompenseringen.

$$V = S_{CA} (500 - 70) + S_{JKo} (70 - 20) + S_{CA} (20 - 0)$$

Om termoelement K och instrumentet antas ligga normriktigt för typ K erhåller vi ur tabell i t ex Pentronics Temperaturhandbok medel-

De frågor som vi tar upp här skall ha allmänt mättekniskt och/eller värmekniskt intresse.

**FRÅGA?**  
**SVAR!**

värdet  $S_{CA} = 42 \mu V/^\circ C$  för området 70 - 500 °C. Motsvarande medelvärde för typ J inom 20 -70°C är  $S_{JKo} = 52,5 \mu V/^\circ C$ . Med insatta värden fås:

$$V = 42 \times 430 + 52,5 \times 50 + 42 \times 20$$

$$V = 21\,525 (\mu V)$$

I tabellen för termoelement typ K motsvaras detta av 520,6°C, d v s ett fel på 20,6°C.

Genom att använda rätt anslutningskabel, KX, försvinner felet teoretiskt om termoelement och kabel är precis enligt normen. I praktiken finns små avvikelser i anslutningskabeln jämfört med termoelementet som kan uppgå till motsvarande ett par grader.

Vill man minimera även det återstående felet måste man se till att kopplingshuvudet placeras i rumstemperatur, t ex genom att förlänga givaren och skydda kopplingshuvudet från ugnens strålningsvärme. Anslutningskabeln utsätts då praktiskt taget inte för någon gradient och lämnar därmed heller inget eget bidrag till utsignalen.

Exemplet innehåller en reglerkrets. Trots felmätningen visar är-värdesdisplayen 500°C. I verkligheten håller ugnen 20°C lägre temperatur eftersom balans mellan är- och börvärde uppstår vid spänningen 20 644  $\mu V$  (= 500°C för typ K).

*Hans Wenegård*