

Dålig isolation i hög temperatur ger **stora mätfel** i långa ugnar

– Satsa på grövre termoelement, gå över till pyrometrar eller använd kapslade loggrar som reser med genom ugnen. Enligt Pentronics laboratoriechef Fredrik Arrhén är det möjliga åtgärder mot mätfel till följd av låg isolation i långa termoelement i höga temperaturer.

Problemet är relativt okänt och inträffar i t ex bandugnar där ett släpetermoelement följer med godset hela vägen genom ugnen. Givaren är ansluten till ett instrument i ena änden av ugnen och visar temperaturförändringen kontinuerligt när godset passerar genom ugnen.

– De flesta fel kan man se genom att mätvärdet hoppar eller bär sig konstigt åt på annat sätt. Här har man hela tiden ett stabilt värde, berättade Fredrik på seminariet.

I bästa fall upptäcker man felvisningen när mätspetsen kommer ut i rumstemperatur på ugnens andra sida. Indikerad temperatur är då mycket högre än den verkliga, t ex 80°C istället för 20°C.

Lömskt fel

I värsta fall ser man ingenting alls. Det gäller främst i ugnar med två eller flera temperaturzoner. När givaren går från en varm till en ännu varmare zon kan mätvärdet vara lägre än den verkliga temperaturen.

Det hela är en shunteeffekt som beror på att isolationen mellan ledarna kan försämrans dramatiskt i höga temperaturer. Isolationen i ett manteltermoelement är åtskilliga gigaohm i rumstemperatur. Vid 1200°C kan den bara vara några kΩ. Följden blir att en del av emk:n shuntas bort med felaktigt mätvärde som följd.

Svårt att upptäcka

Än värre blir felet om man på något ställe jordar någon av ledarna i manteln. Då drabbas man av dubbla shunteeffekter i höga

temperaturer och ännu större mätfel.

– Det här är inget som drabbar alla termoelement. Men vi kan inte mäta någon skillnad i resistanser mellan bra och dåliga givare i rumstemperatur. Det märks först i höga temperaturer, förklarade Fredrik.

Isoleringen i ett mantelmaterialelement är normalt magnesiumoxid, en högvärdig isolator i normala temperaturer.

Materialet är extremt hygroskopiskt och suger åt sig fukt med dramatiskt sämre isolation som följd.

– Det här har inget med fukt att göra. Vi misstänker att det kan bero på oxidens kristallstruktur eller föroreningar.

En annan orsak är termoelementets grundläggande funktion. Mätvärdet bildas i gradienter efter hela givarens längd. De sammanlagda temperaturskillnaderna bildar i sin tur mätvärdet.

Välj grövre givare

I fallet med släpelement i långa ugnar beror mätvärdet på minst två gradienter. När givaren kommer ut i rumstemperatur ska den

ena gradienten släcka ut den andra.

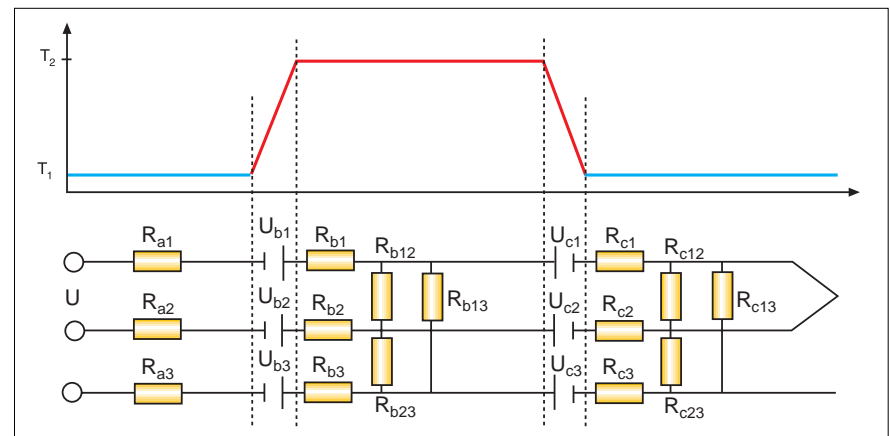
Detta förutsätter ett helt homogent material över hela sträckan. Sådana termoelement existerar inte och därför får man mer eller mindre automatiskt ett mätfel, men inte så stort som isolationsproblemet orsakar.

– Den första rekommendationen är att gå över till grövre termoelement. Trådarna är mer åtskilda och således förbättras isolationen, ansåg Fredrik.

Andra metoder är pyrometrar, vilka kan ställa till med helt andra problem. I många fall är den smidigaste lösningen resande termometrar med en logger i värmefältsin-kapsling.

Termoelementen kan hållas korta och passage mellan flera temperaturgradienter förekommer inte. Nackdelen är att man inte kan avläsa mätvärdet kontinuerligt utan måste vänta tills loggern kommer ut i andra änden.

För mer information, beställ Fredriks utredning gratis med kupongen i StoPextra eller ring 0490-670 00.



Det här är en elektrisk modell av vad som händer när ett långt termoelement passerar genom två gradienter med olika riktning. Om isolationen är fullgod kommer dessa resistanser inte att påverka mätvärdet och emk i respektive gradient tar ut varandra. När isolationens resistans minskar, störs mätvärdet.