**Kapittel 20 Automatisk temperaturregulering**

20.1

Arbeidsoppdraget for bedriften Teknos går ut på å installere automatisk temperaturregulering på en forvarmingsovn. Ovnen brukes til å forvarme materialer som brukes til støping av plastprodukter. Figur 20.1 viser skisse av anlegget som skal temperaturreguleres. Hvorfor skal det installeres automatisk temperaturregulering for ovnen?

20.2

Det er laget en modell av anlegget som du skal få opplæring på før arbeidsoppdraget.

Figur 20.2 viser teknisk flytskjema for modellen. På modellen er prosessen å varme opp forvarmingsovnen med varmluft fra varmeveksleren og holde temperaturen i forvarmingsovnen på en innstilt temperatur på mellom 40 og 80 °C. Kanalviften V1 blåser luft med romtemperatur gjennom varmevekseleren og videre til forvarmingsovnen. Hvilken oppgave har viften V2?

20.3

Det tekniske flytskjema på figur 20.2 viser at pådraget i varmevekseleren er et elektrisk varmeelement. Effekten på varmeelementet blir styrt et forstillingselement som er et halvlederrelé. Beskriv resten av instrumenteringen ved å fylle ut tabellen.

|  |  |
| --- | --- |
| Instrumenteringskode  | Beskrivelse av instrumenteringsutstyret |
| TIC 0101 |  |
| TT 0101 |  |
| TE 0101 |  |
| TS0101 |  |
|  TI0101 |  |

20.4

På modellen er varmeelementet forriglet mot overopphetning. Hvordan er forriglingen utført?

20.5

Temperaturen i ovnen måles med en temperaturføler, den er basert på at resistansen i metaller endrer seg med temperaturen. Den kalles resistansføler eller RTD (Resistance Temperature Detector). Som resistansføler på modellen brukes et Pt100-element. Hvor stor er resistansen til et Pt100-element ved 0 ºC og ved 50 ºC?

20.6

Figur 20.4 viser prinsippet for måleomformeren. Figuren viser at måleomformeren består av to spenningsdelere og en elektronikkenhet. Den ene spenningsdeleren består av motstandene R1 og R2. Delspenningen mellom motstandene er koblet til elektronikkenheten. Denne spenningen danner en konstant referansespenning.

Hvordan virker den andre spenningsdeleren som består av består av Pt100-elementet og R3?

20.7

På figur 20.4 er Pt100-elementet koblet til måleomformeren med to ledere, dette kalles tolederkobling. Da er resistansen i ledningene fram til Pt100-elementet koblet i serie med Pt100-elementet og det blir en målefeil som skyldes spenningsfallet i ledningene. En måte å unngå dette på er å bruke trelederkobling mellom Pt100-elementet og måleomformeren. Skjema for koblingen er vist på figur 20.5. Hva er grunnen til at det ikke blir målefeil som skyldes spenningsfallet i ledningene ved trelederkobling?

20.8

Før måleomformeren tas i bruk, må minste og største måleverdi stilles inn. Koblingen for innstilling av måleomformeren er vist på figur 20.6. Hvordan kan vi simulere resistansen til Pt100-elementet ved forskjellige temperaturer?

20.9

Ved valg av måleomformer (transmitter) kan det velges mellom måleomformer for montering i koblingshode på beskyttelseslommen for Pt100-elementeter eller måleomformer for montering på skinne i apparatskap. Hva er fordeler og ulemper med de to monteringsmåtene?

20.10

Figur 20.9 viser sammenkoblingen av forstillingsorganet og pådragsorganet.

Pådragsorganet er et varmeelement på 2000 W. Varmeelementeffekt blir styrt av et forstillingsorgan som er et halvlederrelé, SSR (Solid State Relay). Styring av effekten på varmeelementet gjøres med fasestyring. Hvordan virker en fasestyring?

20.11

For et halvlederrelé er maks last 10 A rms. Hva forteller det?

20.12

Hvorfor må viften V1 gå en stund etter at anlegget er slått av?

20.13

Hvilken oppgave har termoutløseren TS 0101?

20.14

Skriv en kort rapport om hvordan prøveoppkoblingen ble utført og resultatet av funksjonsprøvingen.