Personlig journal GFV øvelse 1.

Rasmus Blidegn

201511639

15/2/17

Contents

[Indledning 3](#_Toc475089697)

[Opsætning 3](#_Toc475089698)

[Virkemåde af kredsløbet: 4](#_Toc475089699)

[Målinger 5](#_Toc475089700)

[Måling 1 5](#_Toc475089701)

[Måling 2 5](#_Toc475089702)

[Måling 3 6](#_Toc475089703)

[Måling 4 7](#_Toc475089704)

[Måling 5 7](#_Toc475089705)

[Databehandling 8](#_Toc475089706)

[Tidsforsinkelse og termisk tidskonstant. 8](#_Toc475089707)

# Indledning

Formålet med denne øvelse, var at skabe forståelse for den underviste teori i faget E3-GFV-01, som gruppen er blevet undervist i, fra perioden 31/1/17 til 17/2/17. formålet er også at skabe bekendskab til regulering af spænding, og regulering af temperatur derigennem.

I øvelsen ønskes det også undersøgt hvilken *tidsforsinkelse* og *termisk tidskonstant* der er i varmeudbredelsen fra effektmodstanden til temperaturføleren, dels i det tilfælde, hvor den ”midterste” modstand anvendes og dels i det tilfælde hvor den ”yderste” modstand anvendes. (se bilag 1 s. 8).

Yderligere ønskes det undersøgt, hvilken betydning *forstærkningen* (bestemt af RADJ se bilag 1 s. 8) i fejlforstærkeren har for værdien og stabiliteten af den regulerede (dvs. den ønskede) temperatur.

# Opsætning

**En spændingsregulator**, der kontrollerer spændingen over en modstand og dermed også den afsatte effekt. Spændingsregulatoren er konstrueret, så den (ideelt set) giver samme spænding til effektmodstanden, som den får ind på sin kontrolindgang.

**To 50 W effektmodstande,** (der anvendes kun én ad gangen) hvori effekten omsættes til varme.

**En aluminiumplade**, hvorpå effektmodstanden er monteret i god termisk kontakt. Aluminiumpladen bliver varmet op til en temperatur højere end omgivelsernes, når der afsættes effekt i effektmodstanden.

**En ½-leder temperaturføler**, der ligeledes er monteret i aluminiumpladen med god termisk kontakt, temperaturføleren afgiver en spænding, der er proportional med dens temperatur.

**En forstærker**, der forstærker spændingen fra temperaturføleren.

**En fejlforstærker**, der forstærker differensen mellem en referencespænding (repræsenterer den ønskede temperatur) og den forstærkede spænding, der kommer fra temperaturføleren (repræsenterer den aktuelle temperatur).

**En buffer**, der ”videresender” spændingen fra fejlforstærkeren til spændingsregulatorens kontrolindgang.

Kredsløbsdiagrammet ses nedenfor:

 Fig.1 Diagram med spændingsregulator, effektmodstand, temperaturføler med tilhørende forstærker, fejlforstærker og buffer.

Virkemåde af kredsløbet: (til orientering, dvs. ikke eksamensstof).

Temperaturføleren LM35 giver et spændingssignal på10 mV/°C, når signalet har passeret forstærkeren (G = 10,1) svarer det på – indgangen af fejlforstærkeren til ca. 0,1 V/°C. Fejlforstærkeren vil give en udgangsspænding, der svarer til dens forstærkning \* spændings-forskellen mellem indgangsterminalerne.

Spændingen VREF står på +indgangen, derfor bestemmer den sammen med forstærkningen hvilken temperatur, der reguleres til.

Bufferen (G = 1) sørger for, at strømmen i R4 er meget lille (ideelt = 0), dvs. systemet er uafhængigt af hvilken strøm, der går i basis på Q1.

Spændingen på anoden af D1 er 2 diodespændingsfald (ca. 1,4 V) større end udgangsspændingen på bufferen. Spændingen på + siden af effektmodstanden R10 er 2 diodespændingsfald lavere end spændingen på anoden af D1. Det vil sige at spændingen på + siden af effektmodstanden er ca. lig udgangsspændingen på bufferen.

Til en givet ønsket temperatur (ca. 10 °C/V \* VREF) hører en bestemt spænding på + siden af effektmodstanden.

Hvis spændingen på + siden af effektmodstanden har tendens til at ændre sig f.eks. i stigende retning, vil det blive registreret i temperaturføleren som en stigende temperatur, den giver derfor en større spænding fra sig, som videre betyder en stigende spænding på den inverterende indgang på fejlforstærkeren. Fejlforstærkeren sænker derfor sin udgangsspænding og dermed sænkes også spændingen på + siden af effektmodstanden. Dermed er den stigende tendens modvirket, dvs. systemet vil hele tiden søge at holde temperaturen på LM35 på et niveau, der svarer til den ønskede temperatur, der er bestemt af spændingen på VREF og fejlforstærkerens forstærkning.

# Målinger

I dette afsnit vil jeg dokumentere mine målinger, og benytte dem til at finde den termiske tidskonstant.

## Måling 1

Denne måling foregik ved at sætte 8.5 V og 2 ampere på selve modstanden, og derefter måle temperaturfølerens reaktion til denne. Som vi kan se ar der sket en naturlig stigning i systemets termiske gain, som kan forklares ved at det langsomt er blevet opvarmet i begge ender. Det er værd at notere, at systemet ikke fik mulighed for at opnå en stabil temperatur.

## Måling 2

I denne øvelse gentages proceduren, men der bliver i stedet benyttet den yderste modstand i stedet for den inderste

Her kan det ses at det tager længere tid for systemet at nå samme niveau, som sidste øvelse. Samtidig kan det ses at målingen eller opfører sig præcis som den sidste, hvilket er som forventet. Vi ville se at når enden af metalpladen er termisk mættet, så ville denne kurve stige hurtigere, men siden at det ikke var muligt at udføre forsøget i så lang tid, så må vi gå ud fra hvad vi har.

## Måling 3

Derefter frakobles de yderste modstande, og systemet benytter sig af sin modstandsbro til at opnå en kurve, der blev heri placeret en 6.8kOhm modstand. Dette afgave følgende kurve:

Denne måling stiger som forventet, men når hurtigt en termisk mætning ved omkring 400 sekunder, derefter sker der noget påvirkning af systemet, der giver occileringen, og til sidst dykket i slutningen.

## Måling 4

Derefter placeres en 82kOhm modstand i broen, og den inderste modstand på metalpladen placeres i kontankterne. Dette giver følgende kurve:

Her kan vi se en udmærket kurce, hvor broen tager det meste af energien, og derved skaber en hurtig termisk mætning i systemet, og derefter fortsætter systemet i samme værdig.

## Måling 5

Denne gentages som sidste, men bare med den yderste metalplade:

Her kan vi se at vi når en højrere måling inden der indssættes mætning, og denne mætning ocillerer, og skavber svingninger. Som gør at resultatet er ustabilt.

# Databehandling

I dette afsnit udregner jeg de forskelige værdier, som kan udregnes ud fra gruppens data.

## Tidsforsinkelse og termisk tidskonstant.

Som der står tidligere i dokumentet, så er der en ændring på 0.1 V/C, dette er fordi at temperaturmåleren (LM35 temperaturmåler) som giver et output på 10mV/C, dette senders derefter igennem en buffer, som booster dette til overnævnte værdi. Hvilket betyder at øvelse 1 og 2, kan vi finde tidskonstanden ud fra temperaturen. Og hvis vi tager denne metode kan vi finde temperaturændringen til at være:

Hvis vi går ud fra disse værdier, såsom at vi starter ved 21 grader C. Så kan vi se at spændingsforskellen og temperaturforskællen kan lægges op som

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tid | Temperatur | Spænding |
| 0 sekunder | 21C | 245,7mV |
| 180 sekunder | 22C | 340mV |
| 440 sekunder | 23C | 443mV |
| 930 sekunder | 24C | 541mV |

Selve tidsforsinkelsen ved den første er 20 sekunder, for der går 20 sekunder før temperaturen begynder at stige.

Så siden tidskonstanten er 62% ca af maks temperaturen, kan vi aflæse denne til at være:

320 sekunder cirka.