

Oplæg Varme i elektronik

Elektronik arbejder bedst ved temperaturer mellem nul og 80 grader C. – men nogle gange skal elektronik arbejde under ekstreme forhold. Det kan være ekstrem kulde, eller under meget varme forhold.

Nogle gange optræder der endog ret store, gentagne temperatursvingninger, og det er nok de værste betingelser, man kan byde elektronik.

De fleste materialer har jo en varme-udvidelseskoefficient. Derfor vil også elektronisk udstyr udvide sig og trække sig sammen ved temperatursvingninger. Dette vil påvirke print og komponenter, idet forskellige materialer har forskellige udvidelseskoefficienter. Kopperbaner kan løsrive sig fra printpladen, komponenter og ledninger rive sig løs i lodninger, osv.

Og vi ved, at spændingsfaldet i en diodestrækning (PN-overgang) bliver ca. 2 mVolt lavere pr grads temperaturstigning. Det kan påvirke ikke temperaturstabiliseret elektronik ved temperaturændringer !!

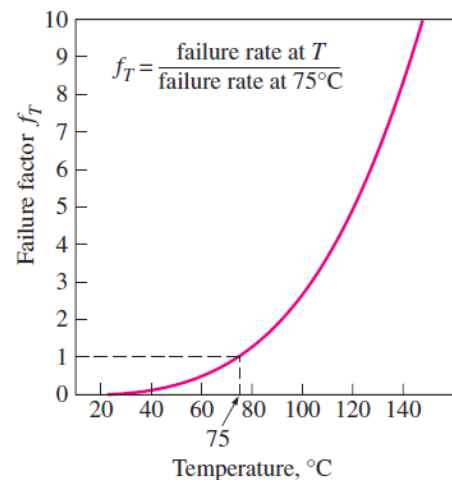
Varme generes i resistive elementer så længe strømmen løber, og i Semiconductor, dvs. halvledere, i spændingsfaldet i PN-overgangene. Disse overgange kaldes for Junctions.

Men også fejl som direkte funktion af temperaturen forekommer.

Grafen viser stigningen i fejlraten af bipolar & digital elektronik som funktion af temperaturen.

Jo koldere elektronik er, jo mere pålidelig er det.

En tommelfingerregel siger, at fejlraten for elektroniske komponenter halveres for hver 10 grader C ´s reduktion af deres junction-temperatur.



Herudover er komponenters funktion afhængig af deres arbejdstemperatur. De er anført i datablade som temperatur-parametre. Det betyder, at deres nøjagtighed skrider ved for lave eller for høje temperaturer.

Eks: Efter produktion af fx OPAMP'en lm358, som vi har arbejdet med, måler fabrikken hvor gode de blev til at overholde funktions-data ved temperatur-yder-grænserne.

Er de ret gode, kaldes opampen for LM158, og er en type, der sælges til Militære formål.

Er den knap så god, får den stemplet LM258, og går fx til Danfoss, til en lidt mindre pris.

Virker den, - men ved mindre temperaturområde, får den stemplet LM358, og den har vi råd til at købe. ☺

Elektronik skal konstrueres til de forhold, hvorunder det skal arbejde. Fx til store temperatursvingninger, - og til mange cycles.

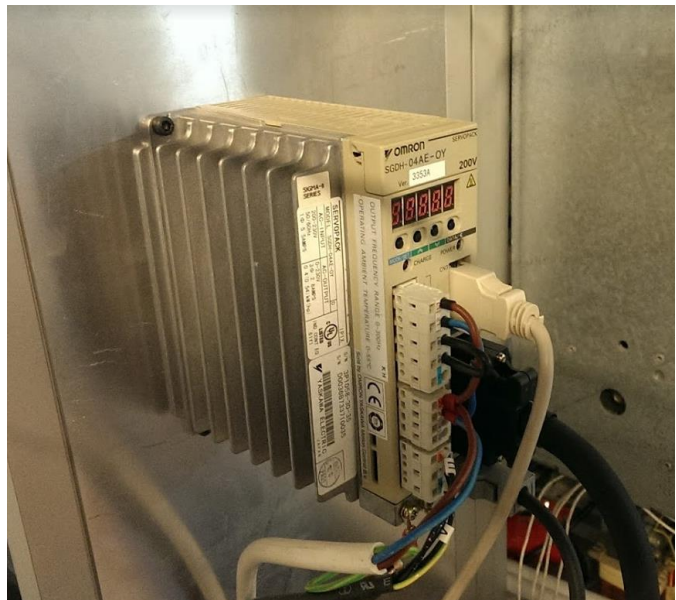
En anden mulighed er, at konstruere et apparat til selv at holde sin temperatur i et moderat leje.

Dette kan evt. betyde, at elektronikken skal pakkes ind i en isolering. Men isolering i sig selv kan jo ikke holde noget varm. Isolering nedsætter blot den hastighed, hvormed varmen udlignes til omgivelserne.

Eller man kan køle elektronik, enten med passiv eller med aktiv køling, fx med luft eller væske. Det vil vi dog ikke arbejde med her !!

Her er et eksempel af et apparat med indbyggede kølefiner:

Eget foto!



For at kunne konstruere elektronik til de beskrevne forhold, kræver det, at konstruktøren har styr på en række fysiske forhold. Fx:

Forhold omkring Varme i elektronik i punktform:

- Hvad er varme ??
- Hvorfor bliver elektronik varm, når der løber strøm. Fx hvorfor bliver fx et varmelegeme varm ??
- Hvad er overophedning ?
- Hvad kan komponenter, IC-er, Transistorer, printbaner mm. Holde til
- På hvilke måder kan man flytte varme ??
- Hvordan virker Heatsink / Køleplader ?

- Hvordan virker isolering ??
- Hvordan måler man temperatur ??
- Hvordan får man elektronik til at holde en bestemt temperatur ??
- Hvordan fungerer temperatur-styring og regulering ??
- Hvordan regner man på varme i elektronik ??
- Hvordan bruges ORCAD til at regne på Varmestrømme fra en chips indre til Ambient ?
- Kan Excel bruges til at regne på varmetransmission ?
- Hvordan bruges Ohms Lov på Varme
- Hvad forstås ved emissionskoefficienter ?
- Osv.

Dokumenter:

Oplæg: http://vthoroe.dk/Elektronik/Varme/Varmeprojekt_oplaeg.pdf

Om Varme: <http://vthoroe.dk/Elektronik/Varme/Varme.pdf>

Black Body Radiation: http://vthoroe.dk/Teknologi/Klimaet/BlackBody/Black_body_radiation.pdf

Koeling_af_elektronik http://vthoroe.dk/Elektronik/Varme/Koeling_af_elektronik.pdf

Temperaturmaaling mm (om forskellige måleteknikker)
<http://vthoroe.dk/Elektronik/Varme/Temperaturmaaling%20mm.pdf>

Andet materiale:

Om hvorfor noget bliver varm når der løber strøm:
<http://www.madsci.org/posts/archives/2000-11/973264612.Ph.r.html>

PDF Dok om varme. Nok en fejl, den kan tilgås:

http://kntu.ac.ir/DorsaPax/userfiles/file/Mechanical/OstadFile/Sayyalat/Bazargan/cen58933_ch09.pdf

Aflevering / Produktkrav:

Gruppearbejde !!

Som det er nu, kan vi jo ikke lave fysiske øvelser.

Kunne vi, ville det være en god ide at teste varmeafsætning fx i en LM7805, hvor strømmen bestemmes med en belastningsmodstand – på fx 18 Ohm.



Fremlæggelse: Skal vare mindst ca. 10 – 15 min.

Der skal mindst laves et par beregningseksempler på et varme-bortskaffelses-problem. Og der skal laves noget, der kan regne !! Fx en hjemmeside, et Excel regneark eller ?? Brug ikke de eksempler, jeg har givet i materialet, - find nogle andre !!!

Herudover skal der laves en simulering i ORCAD

Det væsentlige at forstå er at man kan opfatte varme og varmetransport som Ohms lov.

Det er ikke i denne sammenhæng interessant at arbejde med forceret køling, med luft eller vand. Det er alt for kompliceret i forhold til fysikken og matematikken !!

Til fremlæggelse kan der vælges at lave en PPT, et Word Dokument, en Prezi-fremvisning, YouTube Tutorial, Screen cast, eller andet.

Jeg laver en afleveringsmappe på Uddata, hvor I uploader jeres arbejde.

Varighed: Jo større arbejde, - både med at læse, at forstå, - og lave opgaverne, og fremlæggelsen ! Så mindst denne uge – og onsdag med – (lige nu)

Målgruppe:

Der skal vælges en relevant målgruppe for jeres arbejde. Målgruppen kan fx være Teknikere og Fagfolk!

Evt.

Læs evt. om Jordens Energibalance, og om Isolering.