

Projekttitel:	Universal Actuator Drive		
Projektnr.:	<i>Udbyder</i>	<i>Vejleder</i>	<i>Bivejleder</i>
17158	Terma	AJU	
Deltager 1	Studienr. 201404672	Navn Nicolai Haugaard Fransen	Underskrift <i>Nicolai Fransen</i>
Deltager 2	Studienr. 201404571	Navn Jesper Kloster	Underskrift <i>Jesper Kloster</i>

Evaluering af forprojektet		
Vejleder afleverer kopi af denne side senest SENEST 26. juni 2017 , til studiekontoret!		
Evalueringsdato Vejleders underskrift	Sæt kryds Godkendt	Sæt kryds IKKE Godkendt

Projekt Indhold

Et universel drive kredsløb kræver en dc/dc konverter som kan programmeres til forskellige output karakteristika, en funktion som skal kunne omsætte op til 75 watt med så lille et tab som muligt og som indeholder henholdsvis spændings – og strøm regulerings teknik. Da konstruktionen skal sigte mod anvendelse i rumfart skal den også underbygges med gode analyser som meget gerne kan baseres på en PSpice model, for både konverteren og reguleringsfunktionerne. Termisk design vil også være en del af opgaven da det er en vigtig del af en pålidelig konstruktion til rumfart.

Eksisterende Funktioner

Terma har udviklet moduler til at drive forskellige aktuator typer til flere forskellige rumfarts missioner. Det er typisk en funktion som indgår i satellittens strømforsyningssystem som er én af Terma produkt linjer indenfor elektronik til rumfart og som vi bygger i et modulært format således at funktionerne får de bedste muligheder for genanvendelse i kommende strøm-forsyninger.

Funktionen her kan drive et antal pyro funktioner og et antal termiske knive fra en 100 volts forsyning men ikke med samme kredsløb og derfor med begrænset fleksibilitet.

Funktionen består af følgende blok funktioner:

- Armering som fungerer som en hovedafbryder
- Aktuator driver
- Aktuator vælger som er et switch array der kan vælge en aktuator ad gangen
- CM bus interface som er et digitalt og analogt kommando og telemetri interface

Bacheloropgaven omfatter kun selve Aktuator driver delen.

Projekt Krav

1. Input spænding: 26 – 100 volt.
2. Output spænding: op til 21 volt ved 2.5 ampere
3. Output strøm: op til 6 ampere ud i 3 ohm
4. Programmerbar strøm og spænding
5. Stabil regulering med 10 dB gain og 50 graders fase margin
6. Konstrueres med EEE komponenter som er kvalificerede til rumfart
7. Termisk design kompatibelt med vakuum
8. Alle EEE komponenter skal overholde standard derating anvendt i rumfart
9. Operation temperatur -35 til 65 grader
10. Alle krav skal være opfyldt under "worst case" kombinationer
11. Failure modes må ikke propagere til andre funktioner
12. Kredsløbet skal kunne implementeres i et volumen mindre end 25 x 75 x 100 mm

Kravspecifikation

MuSCoW

Must

- Holde konstant udgangsstrøm og -spænding
- Have stabil regulering
- Konstrueres med EEE komponenter

Should

- Have programmerbar udgangsstrøm og -spænding

Could

- Have overstrømsbeskyttelse på udgangen
- Ikke påvirke andre moduler ved fejl

Won't

- Indeholde galvanisk adskillelse

Ikke-funktionelle krav

Inputspænding på 26-100V

Der må maksimalt trækkes en peak-strøm på xxA fra input kilden

Skal kunne opretholde en outputspænding på op til 21V ved 2,5A

Skal kunne levere en outputstrøm op til 6A ud i 3Ω

Der må maksimalt løbe en peak-strøm i udgangen på xxA

Skal kunne omsætte op til 75W

Skal operere med et tab på maksimalt xxW

Skal kunne implementeres i et volumen mindre end 25x75x100 mm

Skal overholde en operationstemperatur mellem -35° til 65°

Skal have stabil regulering med 10dB gain og 50 graders fasemargin

Reguleringen skal have en risetime på maksimum xxms

Converteren skal have en levetid på minimum xxår

Krav skrevet som "xx" mangler at blive fastlagt.

Projektplan

Til projektet skal der anvendes en Switch Mode Power Supply (SMPS), for at optimere virkningsgraden. Dette er vigtigt da der ikke er luftkøling i rummet, og det derfor er svært at afsætte effekttab i komponenterne. Selve konverter-topologien er ikke fastlagt endnu, men i forhold til kravene skal det være en form for nedkonvertering.

En anden grund til valget af SMPS, er muligheden for regulering af udgangen og dermed at opnå et stabilt output.

Da DC-DC konverteren udvikles til rumfart, bruges EEE-komponenter til den endelige implementering.

Relevant litteratur

- Ned Mohan, Tore M. Undeland and William P. Robbins. 1995. "Power Electronics" Second edition.
- A. Sangswang og C.O. Nwankpa. "Parameter space design of DC-DC boost converter based on regions of operation" 24 nov. 2004. URL: <http://ieeexplore.ieee.org.ez.statsbiblioteket.dk:2048/document/1414864/>
- John wall. "The past, present and future of EEE components for space application; COTS- the nex generation" 29 maj. 1998. URL: <http://ieeexplore.ieee.org.ez.statsbiblioteket.dk:2048/stamp/stamp.jsp?arnumber=717933>
- Olav Thorheim. 2014. "Electronics in space". URL: <http://www.datarespons.com/electronics-in-space/>

Aftale om forventet arbejdssted og tid

Projektet vil blive udviklet på AU Katrinebjerg og Therma's space afdeling. Her vil det meste af dokumentationen foregå på Katrinebjerg, mens laboratoriarbejdet afvikles hos Therma. Bestemte tider er ikke fastlagte.

Konklusion på det indledende arbejde

Konklusionen på dette forprojekt er, at projektet endnu ikke er færdig-specificeret. Det skal fastlægges hvilken konverter topologi, der skal arbejdes videre med. Derudover er der flere essentielle krav der skal specificeres.