

Projekt Universal Actuator Drive

Dokumentation

Diplomingeniør Elektronik
Bachelorprojekt efterår 2017

Ingeniørhøjskolen Aarhus Universitet
Vejleder: Arne Justesen

19. december 2017

Nicolai H. Fransen
Studienr. 201404672

Jesper Kloster
Studienr. 201404571

Indhold

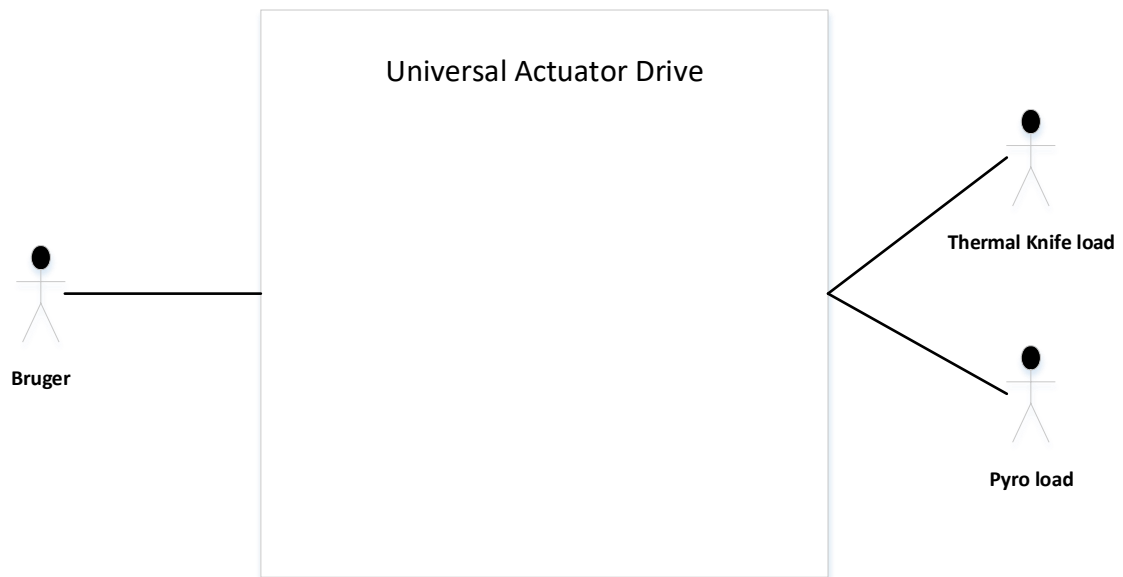
Indhold	2
1 Kravspecifikation	3
1.1 Aktørbeskrivelse	4
1.1.1 Aktør: Bruger	5
1.1.2 Aktør: Thermal Knife load	5
1.1.3 Aktør: Pyro load	5
1.2 Fully dressed use cases	6
1.2.1 Use case 1 - Aktiver Thermal Knife load	6
1.2.2 Use case 2 - Aktiver Pyro load	7
1.3 Ikke-funktionelle krav	8
2 Accepttest	9
2.1 Tests	9
2.1.1 Test af ikke-funktionelle krav	10

1 Kravspecifikation

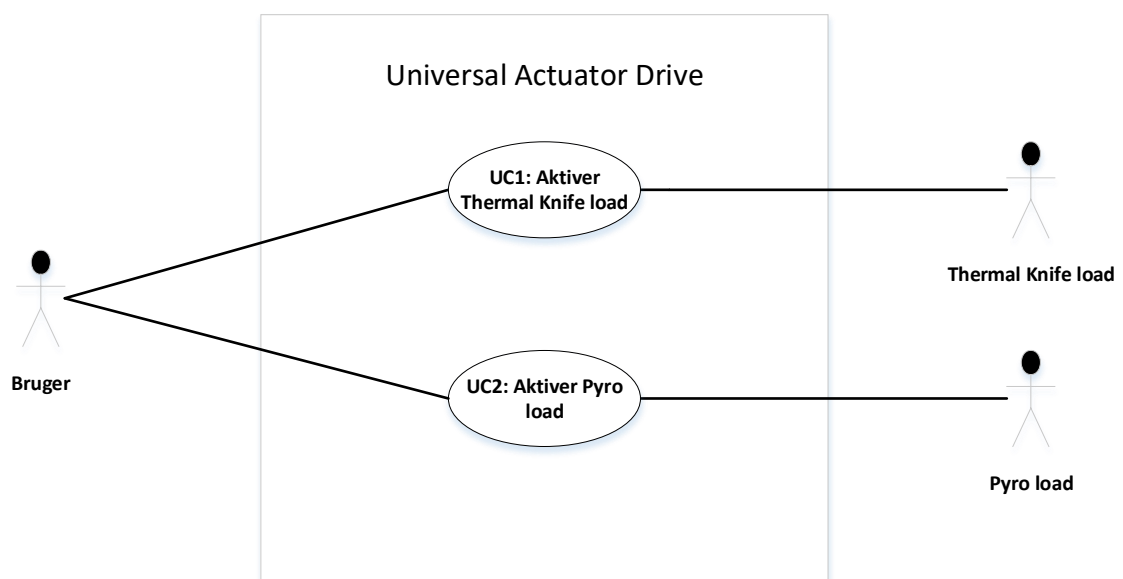
Kravene til produktet er prioriteret ved brug af MoSCoW metoden. Her er kravene for produktet inddelt i fire kategorier, hvor de vigtigste elementer er prioriteret højest. **Must** benævner de krav som er vigtigst at opfylde, og som er absolut nødvendigt for produktet. **Should** er de krav produktet bør opfylde. **Could** er kravene som produktet evt. kunne opfylde, hvis projektets tidsramme tillader det. **Won't** er krav som ikke vil blive opfyldt inden for projektets tidsrammer, men evt. kan tages med i senere iterationer.

Følgende opdeling viser kravene udvalgt for dette projekt:

- Must**
 - Have et funktionsdygtigt power-modul
 - Ikke påvirke andre moduler ved fejl
 - Have et termisk design, kompatibelt med vakuum
 - Underbygges med en P-Spice model
- Should**
 - Have programmerbar udgangsstrøm og -spænding
 - Have stabil regulering
 - Have overstrømsbeskyttelse på udgangen
 - Have overspændingsbeskyttelse på udgangen
- Could**
 - Have mulighed for brug til mere end to forskellige typer loads
 - Konstrueres med EEE komponenter
- Won't**
 - Have feedback til brugeren når valgt load er aktiveret
 - Have galvanisk adskillelse



Figur 1.1: Aktør-kontekst diagram



Figur 1.2: Use case diagram

1.1 Aktørbeskrivelse

I det følgende afsnit beskrives systemets aktører. Ved hver aktør angives typen, samt en kort beskrivelse af aktørens funktion og/eller hvordan de påvirker systemet.

1.1.1 Aktør: Bruger

Type:

Primær

Beskrivelse:

Brugeren interagerer med systemet, ved at indstille den ønskede load type.

1.1.2 Aktør: Thermal Knife load

Type:

Sekundær

Beskrivelse:

Thermal Knife load er en load type

1.1.3 Aktør: Pyro load

Type:

Sekundær

Beskrivelse:

Pyro load er en load type

1.2 Fully dressed use cases

1.2.1 Use case 1 - Aktiver Thermal Knife load

Mål:

At aktivere Thermal Knife load

Initiering:

Brugeren

Aktører:

Brugeren (Primær)

Thermal Knife load (Sekundær)

Referencer:

Ingen

Samtidige forekomster:

En

Forudsætning:

Hverken Use case 1 eller Use case 2 er under udførelse

Resultat:

Thermal knife load er aktiveret

Hovedscenarie:

1. Brugeren vælger Thermal knife load
2. Systemet indstiller strøm og spænding til Pyro load
3. Systemet aktiverer Thermal knife load

1.2.2 Use case 2 - Aktiver Pyro load

Mål:

Aktiver Pyro load

Initiering:

Bruger

Aktører:

Bruger (Primær)

Pyro load (Sekundær)

Referencer:

Ingen

Samtidige forekomster:

En

Forudsætning:

Hverken Use case 1 eller Use case 2 er under udførelse

Resultat:

Pyro load er aktiveret

Hovedscenarie:

1. Brugeren vælger Pyro load
2. Systemet indstiller strøm og spænding til Pyro load
3. Systemet aktiverer Pyro load

1.3 Ikke-funktionelle krav

I dette afsnit beskrives de ikke-funktionelle krav. Her opstilles f.eks. krav om præcision, brugervenlighed samt produktets dimensioner.

- Inputspændingen skal være mellem 26-100V
- Der må maksimalt trækkes en peak-strøm fra inputkilden på 150% af inputstrømmen
- Skal opretholde en outputspænding på op til 21V, +/- 2% ved 2,5A +/- 5%
- Skal opretholde en outputstrøm op til 5A +/- 5%, ved 15V +/- 2%
- Der må maksimalt være en ripple-spænding på 50mV pk-pk ved fundamental ripple frekvens
- Der må maksimalt være switching spikes på 100mV pk-pk
- Skal kunne omsætte op til 75W
- Skal operere med et tab på maksimalt 5W
- Skal implementeres i et volumen mindre end 17x75x100mm på forsiden af PCB, samt 3x75x100mm på bagsiden PCB'et
- Skal kunne operere med en omgivelsestemperatur mellem -35°C og 65°C
- Skal have stabil regulering med 10dB gain og 50 graders fasemargin ved:
 - 21V/2A ved høj og lav indgangsspænding
 - 5A/2Ω ved høj og lav indgangsspænding
- Reguleringen skal have en risetime på maksimalt 0,5ms
- Reguleringen skal have et overshoot på maksimalt 5%

2 Accepttest

2.1 Tests

Use case under test	Use case 1 - Aktiver Thermal Knife load			
Scenarie	Hovedscenarie			
Prækondition	Hverken Use case 1 eller Use case 2 er under udførelse			
Step	Handling	Forventet	Faktisk	Vurdering
1	Brugeren vælger Thermal Knife load	Reb bliver brændt over		

Tabel 2.1: Test for Use case 1 - Start bil - Hovedscenarie

Use case under test	Use case 2 - Aktiver Pyro load			
Scenarie	Hovedscenarie			
Prækondition	Hverken Use case 1 eller Use case 2 er under udførelse			
Step	Handling	Forventet	Faktisk	Vurdering
1	Brugeren vælger Pyro load	Krudtladning bliver antændt		

Tabel 2.2: Test for Use case 1 - Start bil - Hovedscenarie

2.1.1 Test af ikke-funktionelle krav

Krav	Test	Forventet resultat	Resultat	Vurdering
Input-spændingen skal være mellem 26-100V	Indgangs-spændingen måles med et voltmeter	Indgangs-spændingen er mellem 26-100V		
Der må maksimalt trækkes en peak-strøm fra inputkilden på 150% af inputstrømmen	Udgangen belastes af en 3Ω modstand, og der måles strøm på indgangen med oscilloskop	Peakstrømmen overstiger ikke 150% af steady state strømmen		
Skal opretholde en outputspænding på op til $21V \pm 2\%$ ved $2,5A \pm 5\%$	Der indsættes en load på 5Ω og udgangs-strøm og -spænding måles med oscilloskop	Spændingen ligger på $12,5V \pm 2\%$ og strømmen på $2,5A \pm 5\%$		
Skal opretholde en outputstrøm op til $5A \pm 5\%$ ved $15V \pm 2\%$	Der indsættes en load på 5Ω og udgangs-strøm og -spænding måles med oscilloskop	Spændingen ligger på $15V \pm 2\%$ og strømmen på $3A \pm 5\%$		

Krav	Test	Forventet resultat	Resultat	Vurdering
Bilen skal have en maksimal vægt på 2 kg	Bilen placeres på en vægt	Vægten er under 2 kg		
Bilen skal måle sin fart med en opløsning på 0,5 km/t og bilen skal kunne indstille sin fart med en opløsning på 0,5 km/t	Der afmåles et vejbanestykke på 20m og et på 10m i forlængelse af hinanden. Bilen indstilles til forskellige hastigheder fra 0 km/t til 13 km/t i trin af 0,5 km/t. Idet bilen passerer de første 20m startes et stopur og stoppes idet den har bevæget sig yderligere 10m. Der aflæses fart ud fra driftsstatus i løbet af de sidste 10m.	Bilen kan aflæse og indstille sin fart med en opløsning på 0,5 km/t		

