

OPSTARTVERSLAG Academiejahr 2020 - 2021

STUDENT(EN) 1 **AT , E-ICT , EMA , EMK , EMO , OP**
Opleiding
GSM : **Tel.**
e-mail :
 2 **Opleiding**
GSM : **Tel.**
e-mail :

Titel bachelorproef (definitieve)

BEDRIJF / INSTELLING

Adres

Plaats **Postnummer**

Tel. nr. **Fax** **Website**

Bedrijfspromotor

Functie **Afdeling**

GSM **Tel.nr.** **e-mail**

SCHOOLPROMOTOR

e-mail

Tel.nr. : 015 /31 69 44 (Campus DE NAYER)
Fax : 015 / 31 74 53



GEGEVENS Bachelorproef

Omschrijving Probleem

During the life cycle of a subsystem for a space application, for example a deep space transponder, there is a need to power up the different models of the subsystem, from prototype to flight model, and its assemblies for testing. Human error, failing power supplies or degraded components can damage or even destroy the device under test. To prevent damage, a so called second level protection on the power supply lines is a common practice. The electronic fuse “eFuse” concept shall be based on the use of specific low cost industrial integrated circuits to implement, document and test a very simple but reliable and fast electronic fuse. The purpose is ground test setups (EGSE / suitcase / clean lab).

The final product , integrated in a metal enclosure, shall be fail safe a USB remote monitoring and control interface with a small footprint microcontroller (e.g. industrial grade Arduino Portena) allowing to reset and check status. Local status verification by means of LCD or LED matrix.

The unit needs to be verified for the conducted susceptibility and emission (EMC analysis/pre-compliance test for its contribution to Conducted susceptibility and immunity for specified inrush).

Firmware shall follow MISRA programming guidelines. A LabVIEW test application and Python driver will be developed.

Activities: Circuit simulation, PCB layout, PCB assembly and integration, Testing, Analysis, Firmware development.

Doelstellingen van de bachelorproef (kwantitatief en moeten meetbaar zijn)

Product: Een eFuse prototype geschikt die kan geconfigureerd worden als Latching Current Limiter (LCL) class 1 en 2, optioneel ook class 3, 22-38V, conform de technische specificatie. LCL class conform de ESA standaard ECSS-E-ST-20-20.

Met specificaties (tijdens stage verder in detail uitgewerkt):

Hardware:

1. eFuse kan geconfigureerd worden over de seriele poort
 - a. LCL klasse of individueel
 - b. UVL
 - c. OVL
 - d. OVC
 - e. Timing (optioneel)
2. eFuse configuratie blijft bewaard na reset , power cycle ON/OFF
3. eFuse configuratie heeft een beveiliging op integriteit. Een ongeldige configuratie zet de eFuse in ‘safe mode’ + error.
4. eFuse serieel protocol volgens Modbus
 - a. <https://en.wikipedia.org/wiki/Modbus>
 - b. Trade-off keuze RTU of ACSII mode
5. eFuse heeft een eenvoudige display met configuratie en status info.
6. eFuse heeft ten minste volgende diagnose LEDs



- a. power on
 - b. error
 - c. safe state (uitgang afgeschalend)
7. De eFuse voeding (LEDs, micro-controller, ...) is geïsoleerd / gescheiden van de primaire beveiligde bus. De eFuse werkt als intelligente relais op de primaire voeding en mag geen 'consumer' zijn.
8. eFuse status boodschappen over de seriële poort bevat
 - a. configuratie info
 - b. status info
 - c. versie info
 - d. temperatuur
 - e. trip/reset counters
9. eFuse zit in een commercieel beschikbare behuizing, form factor 1U, 19" (aluminium of staal)
10. eFuse maakt gebruik van een eenvoudige 'Arduino' microcontroller (maw geen WiFi, ethernet,...).
11. eFuse heeft een digitale temperatuur sensor met I2C bus
12. eFuse wordt gevoed over USB. Connector type B
13. eFuse heeft bananaconnectors voor in/uit primaire bus (supply) met labeling
14. eFuse heeft bananaconnectors voor in/uit primaire bus sensing (V-sense) met labeling (meten van de voedingspanning of test object)

Software:

1. eFuse heeft een Python seriële driver volgens PEP-8, inclusief unit test scripts
2. eFuse heeft een LabVIEW test applicatie (graphical user interface)
3. eFuse heeft c-code embedded software volgens de MISRA coding rules en style guide, inclusief unit test scripts

Documentatie:

1. Design
2. Trade-offs
3. Productie dossier
4. Source code comments
5. Test procedure (beknopt)
6. Analyses (optie)
7. Gebruikers handleiding
8. Test rapport van evaluatieborden en prototype(s)
9. Software test rapport / conclusie : static code checker(s), MISRA checker (linter), style review (optie)

Algemeen:

1. Source code control (GIT) voor uitwisselen documenten , source code
2. Tests op EMC conducted emissie contributie en immuniteit voor opgegeven inrush current.

Functionele Opties:

1. Beveliging configuratie (wachtwoord, pin code)
2. Model 2: Labo toepassing veel gebruikte spanningen : 12V, 5V, 3.3 V
3. Units kunnen gecombineerd worden voor hogere stromen.

Gewenste resultaat (Wat moet er (minimaal) opgeleverd worden?)

1. Een eFuse proto type die kan geconfigureerd worden als LCL class 2, conform de technische specificatie
2. Een product naam voor deze specifieke eFuse.
3. Een zelf ontworpen PCB conform de specificaties.
4. Een (zelf) bestukte PBA conform de specificaties.
5. Een Python “driver” voor monitoring en controle van de eFuse over een seriele poort. Source code conform de technische specificatie
6. Een LabVIEW applicatie voor monitoring en controle van de eFuse over een seriele poort, mits gebruik van de Python driver, conform de technische specificatie. LabVIEW app volgens design template / design pattern.
7. Firmware / Embedded (C-code) software voor de eFuse conform de specificatie
8. Meetrapport eFuse proto types (timing, inrush tolerantie, UVL, OCP, OVP ...)
9. Trade-off analyse van minstens 3 eFuse chips beschikbaar op de commerciële markt
10. Productie files (BOM, gerber, layout, schema's , STEP file , ...)
11. Design documentatie
 - Hardware Architectuur / Design
 - Software Architectuur Architectuur / Design
 - Thermische analyse (basis)
 - 3D model
 - Trade-offs

Optioneel / Bonus:

1. Unit tests / scripts voor de driver
2. Unit tests / scripts voor de embedded software
3. Software test rapport / conclusie : static code checker(s), MISRA checker (linter), style review
4. Trade-off embedded software IDEs (break-points, on target debugging, simulatie, code coverage, code optimalisatie ...)
5. FMECA + RAMS van het proto type
6. Meer uitgebreide thermische analyse mits gespecialiseerde tools
7. Extra functies (zie spec)



Opmerking : alle bijzondere kosten gemaakt buiten het bedrijf en/of hogeschool, evenals de verplaatsingskosten zijn ten laste van de student(en), tenzij anders overeengekomen.

In het bedrijf is er ^(*) familie / ^(*) geen familie van de student(en) die deel uitmaken van de begeleiding van de student(en).

^(*) Doorhalen wat niet van toepassing is.

Opgemaakt te

Mechelen

op

26.02.2021

Handtekeningen :

Bedrijfspromotor

Schoolpromotor

Student 1

Student 2

Tan