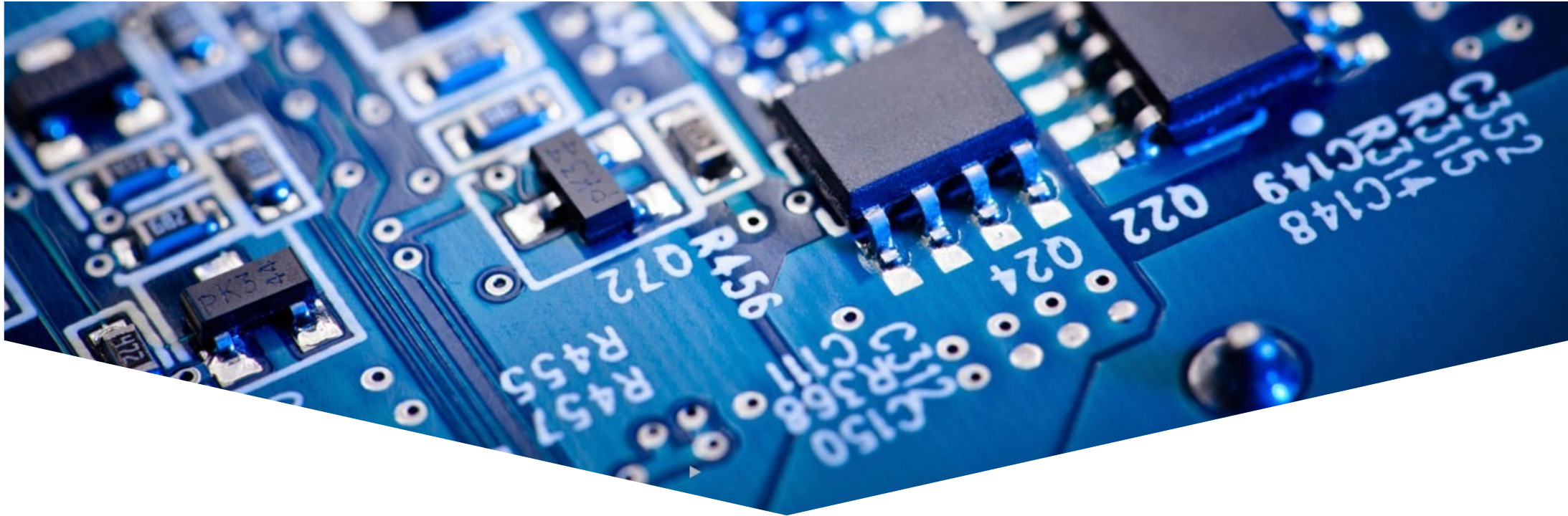




ANE21: ANALOGE ELEKTRONICA 2

WEEK 1: INTRODUCTIE

Analoge Elektronica 2 - Overzicht

ANALOGIE ELEKTRONICA

Docenten

- S. Groot Nibbelink
- D. Versluis
- B.A. Eckhardt

Wikipagina

https://bitbucket.org/HR_ELEKTRO/ane21/wiki/Home

- Alle informatie over deze cursus is hier verzameld

Analoge Elektronica 2 - Onderwerpen

ANALOGE ELEKTRONICA

- PCB: Hoogfrequent PCB
- LAB0: Reflecties
- LAB1: Sensoring
- LAB2: Voedingsregulatoren
- LAB3: Hogere orde filters
- LAB4: DA/AD-converters

Hoogfrequent PCB (Week 3.1-3.3,4.1)

ANALOGIE ELEKTRONICA

- Algemene doelstelling:

Begrijpen welke problemen hoogfrequente signalen kunnen introduceren

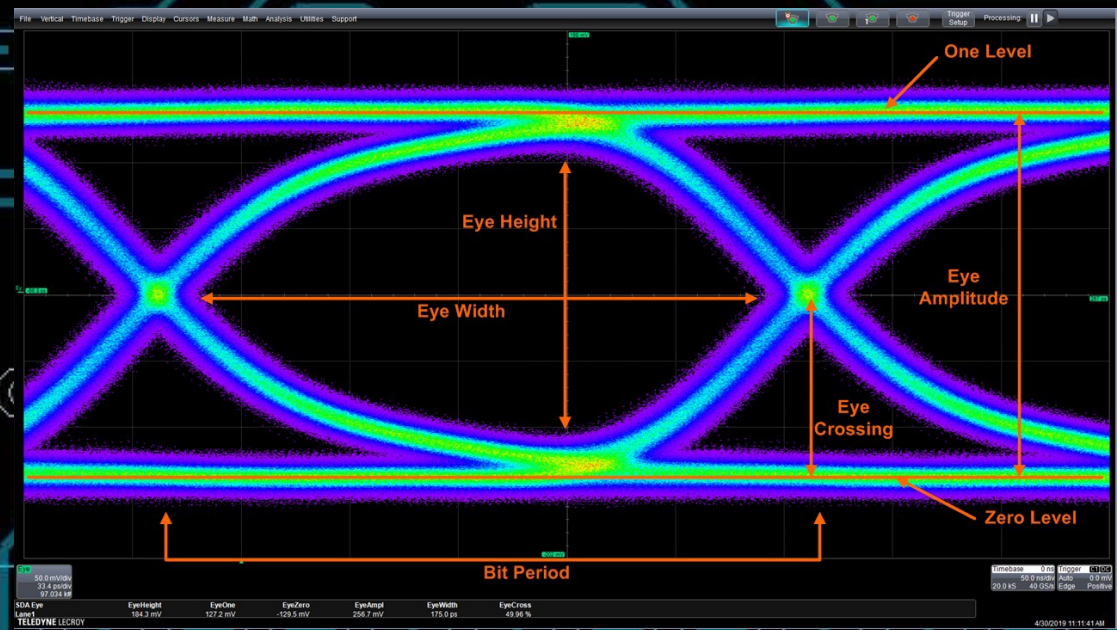
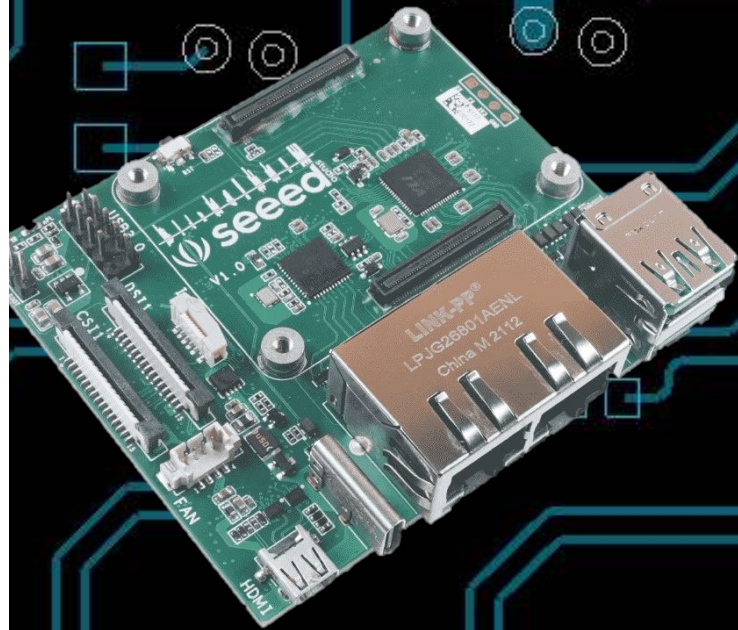
- Concrete realisatie:

Het maken van een Compute Module 4 “moederbord”

- Onderwerpen:

Signaalintegriteit, signaalreflectie, impedantie-matching, differentiële signalen, microstrips

Hoogfrequent PCB (Week 3.1-3.3,4.1)



- Algemene doelstelling:

Ontwerpen van circuits tussen een analoge niet-lineaire sensoren en ADC

- Concrete realisatie:

Ontwerpen van zo lineair mogelijke analoge temperatuurmeter mbv een NTC over een bepaald temperatuursbereik

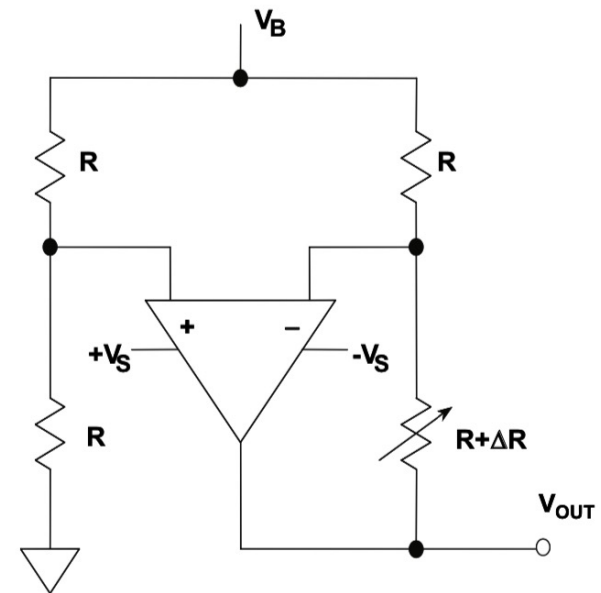
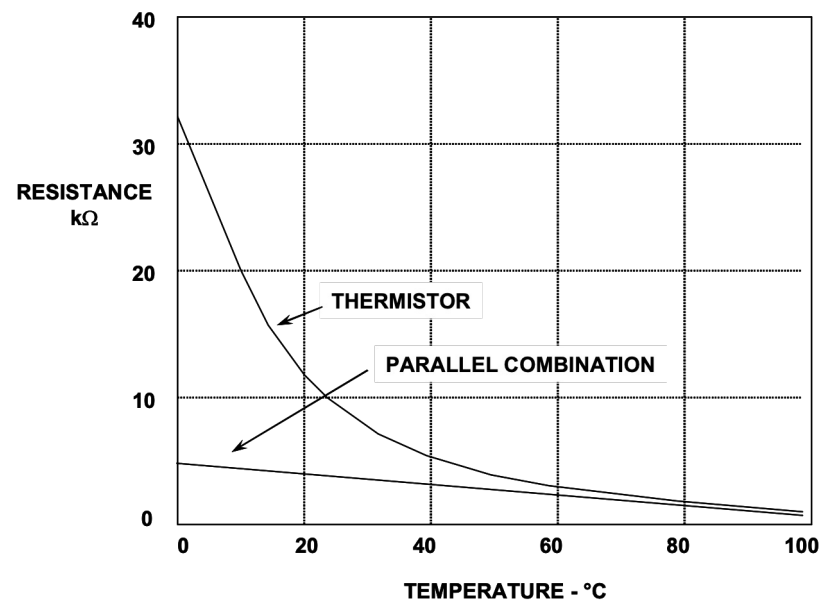
- Onderwerpen:

Sensoren, linearisering, Wheatstone-bridgen, lineaire bruggen

LAB1: Sensoring

(Week 3.4,3.5)

ANALOGUE ELEKTRONICA



LAB2: Voedingsregulatoren (Week 3.6,3.8)

ANALOGIE ELEKTRONICA

- Algemene doelstelling:

Begrijpen van eenvoudige voedingsregulatorcircuits

- Concrete realisatie:

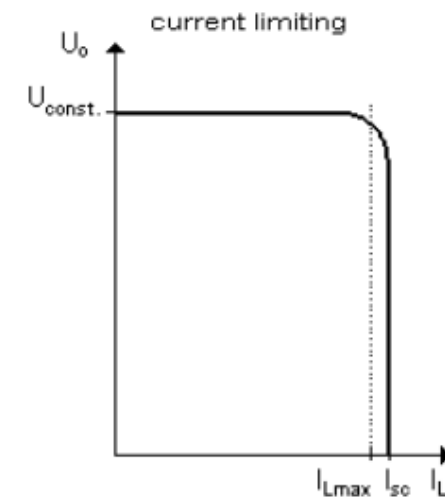
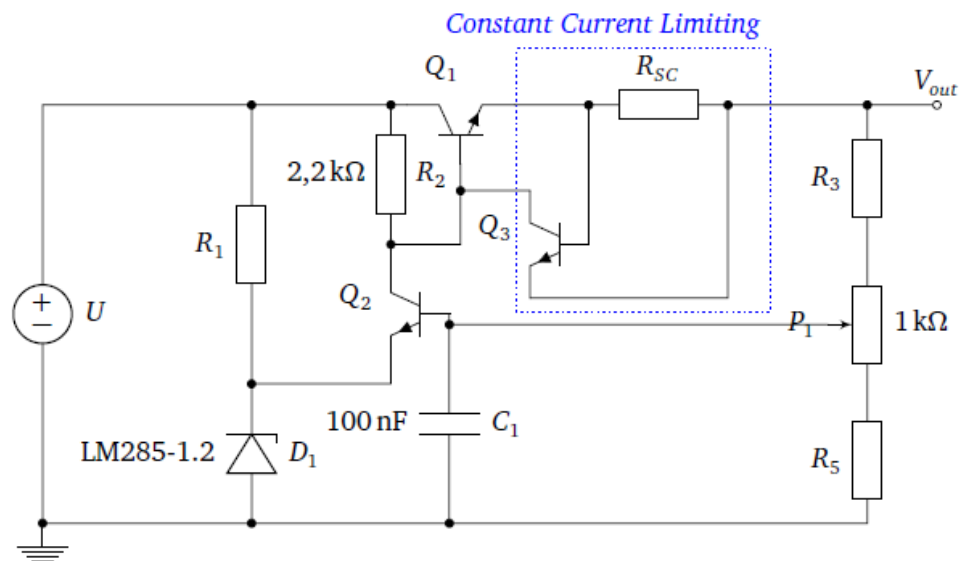
Ontwerpen van voedingsregulatoren met stroombegrensing

- Onderwerpen:

Feedback, constant- en foldback-current limiting

LAB2: Voedingsregulatoren (Week 3.6,3.8)

ANALOGIE ELEKTRONICA



LAB3: Hogere orde filters (Week 4.2-4.4)

ANALOGIE ELEKTRONICA

- Algemene doelstelling:

Begrijpen van aspecten van hogere orde filters

- Concrete realisatie:

Ontwerpen van hoog- of laag-doorlaat Butterworth filters

- Onderwerpen:

Verschillende typen filters (Butterworth, Bessel, Chebyshev), Sallen-Key topologie

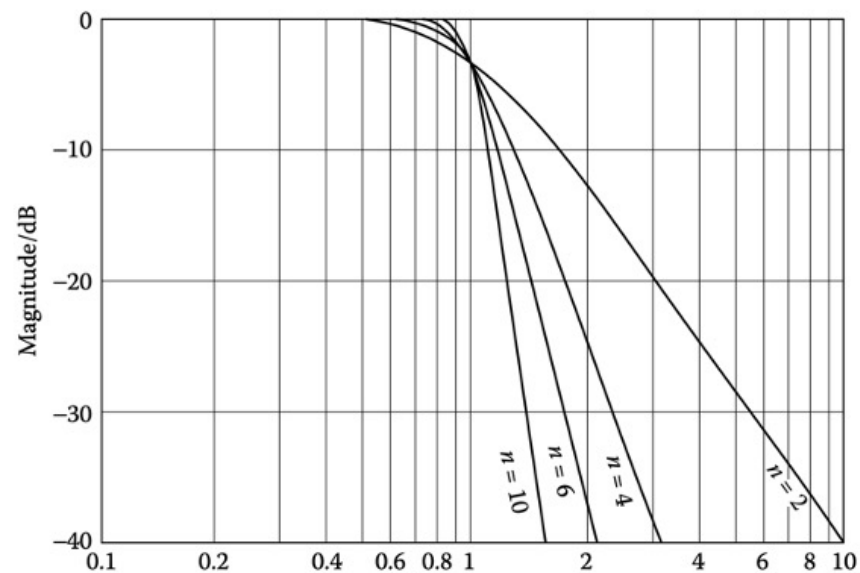
LAB3: Hogere orde filters (Week 4.2-4.4)

ANALOGIE ELEKTRONICA

Butterworth filters

Typische eigenschap:

- Maximaal vlak diep in het doorlaatgebied



LAB4: DA/AD-converters (Week 4.4-4.6)

ANALOGIE ELEKTRONICA

- Algemene doelstelling:

Begrijpen van eenvoudige DA- en AD-converters

- Concrete realisatie:

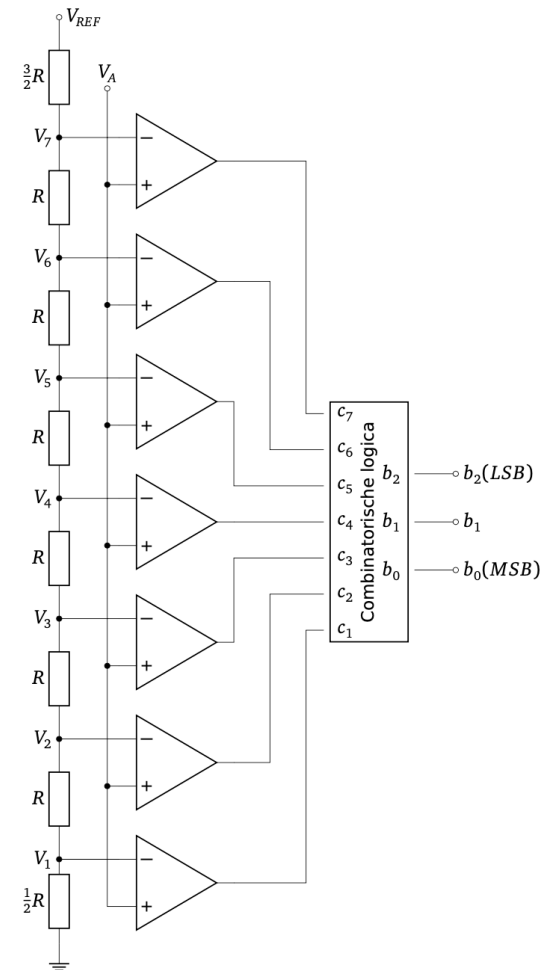
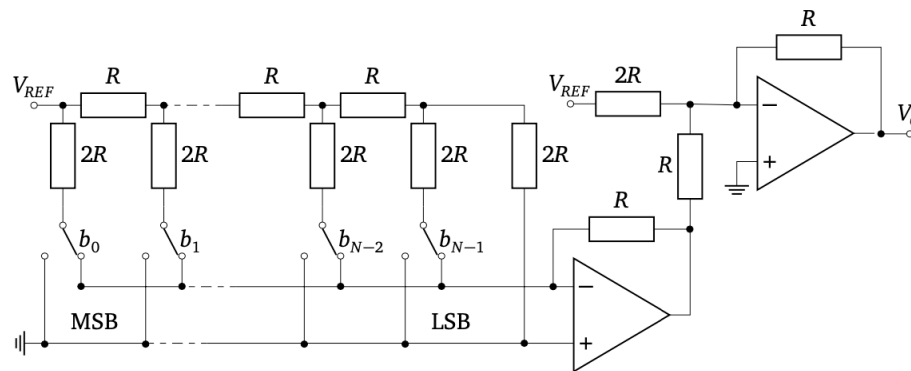
Ontwerpen van ladder DA-converters en een flash AD-converter

- Onderwerpen:

Quantisatieruis, type DA/AD-converters

LAB4: DA/AD-converters (Week 4.4-4.6)

ANALOGIE ELEKTRONICA



Leerdoelen

ANALOGIE ELEKTRONICA

De student is in staat om...

- LD 1 (25%): de werking van complexe analoge schakelingen te kunnen uitleggen en relevante grootheden ervan te kunnen doorrekenen
- LD 2 (25%): complexe analoge schakelingen met simulaties te kunnen analyseren, zodanig dat deze voldoet aan vooraf gestelde eisen
- LD 3 (25%): werkende analoge schakelingen te kunnen realiseren en deze door metingen te kunnen testen
- LD 4 (25%): een hoogfrequent PCB te kunnen ontwerpen, realiseren en testen

Werkvormen per week

ANALOGIE ELEKTRONICA

- **Theorieles**

- Introductie tot de verschillende thema's van deze cursus

- **Zelfstudie**

- Bekijken van kennisclips
- Voorbereiden van het practicum: doorrekenen en simuleren van schakelingen en detailschema's maken
- Afronding van het practicum: verslaglegging en voorbereiding op het assessment
- PCB ontwerpen en bestukken

- **Practicum**

- Opbouwen van schakelingen en metingen verrichten

Toetsing en beoordeling ANE21

ANALOGIE ELEKTRONICA

- Individuele mondelinge toets (LD1 t/m 3) van 20 minuten
 - Aanmelding verplicht;
 - De alle vragen voor de mondelinge toets komen uit de database;
 - Per student worden er per leerdoel twee vragen random gekozen (waarvan er één gesteld wordt, tenzij deze niet beantwoord kan worden, dan wordt de tweede ook gesteld en het gemiddelde berekend)
- Beoordeling ontwerp en realisatie PCB (LD4)
 - KiCAD schema's; Gerberbestanden;
 - Werkend PCB aangetoond met foto's / video's;
 - Verslag van lab signaalintegriteit
- Bonuspunt
 - Per op tijd ingeleverde labopdracht (LAB0 t/m 4) in Brightspace 0,2 punten

Herkansing

ANALOGIE ELEKTRONICA

- De PCB-onderdelen (leerdoel 4) kunnen herkanst worden als hun gemiddelde onvoldoende ($\leq 5, 5$) is
- De mondelinge toetsing van leerdoelen 1 t/m 3 kan herkanst worden, als het gewogen gemiddelde van deze drie leerdoelen voor de eerste kans onvoldoende ($\leq 5, 5$) is en de student zich heeft aangemeld voor de herkansing

Aanbevolen literatuur

ANALOGIE ELEKTRONICA

- **Analog:** H. Zumbahlen, *Basic Linear Design*
- **Cordell:** B. Cordell, *Designing Audio Power Amplifiers*
- **Hambley:** A.R. Hambley, *electrical Engineering: Principles and Applications*
- **Horowitz:** P. Horowitz en H. Winfield, *The Art of Electronics*
- **Marshall:** W. Marshall Leach Jr., *Fundamentals of Low-Noise Analog Circuit Design*
- **Neamen:** D.A. Neamen, *Microelectronics Circuit Analysis and Design*
- **Price:** T.E. Price, *Analog Electronics*
- **Pactitis:** S.A. Pactitis, *Active Filters*

ANE21

Wiki met het lesmateriaal:

https://bitbucket.org/HR_ELEKTRO/ane21/wiki/Home