

# Signaalverwerking: practica

## *opdracht herkansing*

BACHELOR IN DE INDUSTRIËLE WETENSCHAPPEN  
afstudeerrichting Elektronica-ICT  
opleidingsfase 2

**Jan Meel**

Jaar van uitgave: 2018



## Opdracht voor de herkansing van het laboratorium Signaalverwerking.

### Actieve Filtertrap / Fliter

Vervolledig en optimaliseer de analyse en het ontwerp van:

- actieve filtertrap (2<sup>de</sup> orde) waarvan het schema u tijdens het laboratorium werd toegewezen
- de actieve filter (Chebyshev) – [opdracht S2]

1 Documenteer uw ontwerpen in elektronische vorm:

- Elektronische verslag (in Powerpoint - filenaam: AFtrap\_schemanummer.ppt) met:
  - *Analyse van een actieve filtertrap.*
    - . berekeningen:
      - DC- en HF-analyse uit het schema:  $H(0)$  en  $H(\infty)$
      - berekening van de transferfunctie  $H(s)$
      - berekening  $f_n$  uit specificaties (op basis van asymptoten Bodediagram)
      - karakterisatie ( $K$ ,  $Q$  en  $\omega_n$  van polen en nulpunten)
      - pole-zero plot + carthesische en poolcoördinaten van nulpunten en polen (formule+numerieke waarde)
      - asymptoten van het Bodediagram (aanduiden: helling, breekpunt,  $Q$ ,  $K$ )
      - karakterisatie stapresponsie (begin/einde + golfvorm: formule + waarde)
      - opstellen ontwerpvergelijkingen (met keuzes)
      - impedantieschaling (form.), componentwaarden
    - . analyse in MATLAB:
      - pz-plot (Duid  $Q$ ,  $\omega_n$ , reëel-imaginair deel van polen en nulpunten aan: formule/symbool en numerieke waarde=berekend en cursorwaarde.)
      - Bodediagram (Duid helling,  $K$ ,  $Q$  en  $\omega_n$  /  $f_n$  aan: symbool+cursorwaarde)
      - stapresponsie (Duid karakteristieke punten aan: symbool+cursorwaarde)
    - . analyse in SPICE:
      - schema met de nummering van de knopen
      - Bodediagram (opampmodel: ideaal, VCVS, TL084) (Duid aan:  $K$ ,  $Q$ ,  $f_n$ , helling) (Bespreek effect van HF-gedrag opampmodel op Bodediagram.)
      - Monte Carlo analyse op Bodediagram (opampmodel: TL084) (componenten: R 5% - C 20% én R 1% - C 1%)
      - frequentieweergave (dubbel-logaritmisch) van ingangsimpedantie (opampmodel TL084) (geef aan waar  $Z_{in}$  resistief, capacitief, inductief is)
      - stapresponsie (opampmodel TL084) (Plot voldoende punten voor een vloeiende curve.) (Duid karakteristieke punten aan:symbool+cursor.)
  - *Ontwerp van een actief filter.*
    - . synthese en analyse in MATLAB:
      - pz-plot
      - Bodediagram (geef hellingen aan)
      - Stapresponsie (duid karakteristieke punten aan)
    - . analyse in SPICE (voor opampmodel ideaal):
      - Bodediagram (Monte Carlo: R 1% - C 1%)
      - frequentieweergave van ingangsimpedantie
      - frequentieweergave van uitgangsimpedantie
      - stapresponsie

- Codes

- *Analyse van een actieve filtertrap.*
  - . MATLAB . filenaam: AFtrap\_schemanummer.m
  - . SPICE . filenaam: AFtrap\_schemanummer\_bode\_ideaal.cir (en .dat)
  - . . filenaam: AFtrap\_schemanummer\_bode\_vcvs.cir (en .dat)
  - . . filenaam: AFtrap\_schemanummer\_bode\_tl084.cir (en .dat)
  - . . filenaam: AFtrap\_schemanummer\_mcr5\_tl084.cir (en .dat)
  - . . filenaam: AFtrap\_schemanummer\_mcr1\_tl084.cir (en .dat)
  - . . filenaam: AFtrap\_schemanummer\_zin\_tl084.cir (en .dat)
  - . . filenaam: AFtrap\_schemanummer\_step\_tl084.cir (en .dat)
- *Ontwerp van een actief filter.*
  - . MATLAB . filenaam: AFcheb.m
  - . SPICE . filenaam: AFcheb\_bode\_ideaal.cir (en .dat)
  - . . filenaam: AFcheb\_bode\_vcvs.cir (facultatief) (en .dat)
  - . . filenaam: AFcheb\_bode\_tl084.cir (facultatief) (en .dat)
  - . . filenaam: AFcheb\_zin\_ideaal.cir (en .dat)
  - . . filenaam: AFcheb\_zout\_ideaal.cir (en .dat)
  - . . filenaam: AFcheb\_step\_ideaal.cir (en .dat)

- Test

- Inzicht in de functionaliteit van de geanalyseerde actieve filtertrap
- Inzicht in het verband tussen de voorstellingswijzen van het gedrag van de filter.
- Demonstratie en mondelinge toelichting van de bekomen resultaten van de actieve filtertrap.
  - Demonstratie van de functionaliteit van de codes
  - Demonstratie van het gebruik van de tools
  - Interpretatie van de resultaten

2 Modeling onderhoud:

- Toon inzicht in de functionaliteit van de ontworpen schakelingen.
- Demonstreer inzicht in het gebruik van de tools
- Demonstreer de functionaliteit van de geoptimaliseerde code.

TECHNOLOGIECAMPUS DE NAYER  
Jan De Nayerlaan 5  
2860 SINT-KATELIJNE-WAVER, België  
tel. + 32 15 31 69 44  
fax + 32 15 31 74 53  
jan.meel@kuleuven.be  
[www.iiv.kuleuven.be/denayer](http://www.iiv.kuleuven.be/denayer)  
[www.eavise.be](http://www.eavise.be)

