

ESSF01 – Analog elektronik – Projekt – 2022

Projektarbetet i kursen utförs i grupper om ca 4-5 studenter och gruppindelningen görs av kursansvarig. Projektarbetet sker under VT2 och varje projektgrupp kontaktas av projekthandledaren för att bestämma tid för ett första möte.

I projektet ska det konstrueras en tvåstegsförstärkare av de fyra olika förstärkarna vi gått igenom i kursen ($V \rightarrow V$, $I \rightarrow I$, $V \rightarrow I$, $I \rightarrow V$). Varje grupp designar alltså bara en förstärkare där enhet på in- respektive utsignaler bestäms av kursansvarig i samband med projektgruppsindelningen.

Projektet:

För samtliga projekt gäller att de ska realiseras med oåterkopplade transistorsteg och vi vill inte ha någon DC offset på ingången. Vidare gäller att ingångskällan inte är ideal (dvs. räkna med R_s) samt att $r_0 = \infty$ för transistorerna vi använder (för att underlätta handräkningarna).

Vidare gäller att $C_1 = 100\text{nF}$ ersätter C_π och $C_2 = 2.2\mu\text{F}$ ersätter C_π . C_1 och C_2 parallellkopplas alltså över respektive transistorstegs ingång. Detta för att göra transistorerna "långsammare" så att vi kan mäta på förstärkaren på labbkorten. Transistorerna är alltså annars för snabba så att våra förstärkare skulle påverkas för mycket av läckaget som finns på labbkorten (kapacitiv koppling mellan raderna).

Detaljerade specifikationer på respektive projekt får ni av projekthandledaren i början av VT2.

Komponenter beställs vid behov genom handledaren.

För att projektet ska räknas som godkänt gäller att följande projektmoment är genomförda enligt deadlines och godkända av projekthandledare:

- Skriftlig rapport (16/5)
- Kamratgranskningen (19/5)
- Muntlig redovisning (24/5)
- Slutrapport (27/5)
- Två obligatoriska möten med handledare (rekommenderat att dessa är i läsvecka 2 och 3).

Skriftlig rapport:

Skriftliga rapporten ska lämnas in i digital form (word eller pdf fil) genom urkund.

Rapporten ska vara en detaljerad designrapport som följer designflödet som lärs ut i kursen. Avsnitten som ska behandlas i rapporten är som följer:

Ni väljer själv rubriker i projektrapporten.

- Inledning: Beskriv vad som ska göras. Projektets specifikationer, osv. Frekvenskompensering med fantomnolla om möjligt annars capacitive narrowbanding.
- Metod: Figurer på förstärkaren implementerad med nullor, transistorer, småsignalschema och fullständigt schema med bias. Beskriv designflödet och specificera slingförstärkningen, slingpoler. Kompensera för ett MFM system, undersök om det bara finns dominanta poler och kontrollera samtliga fantomnollaimplementationer (effektivitet, fantomnolla och fantompol).

Om implementation med fantomnolla inte är möjligt utförs kompenseringen med capacitive narrowbanding.

Exempel på program som kan användas för att rita kretsschema: CircuiTikz, Inkscape, Microsoft Visio, Xfig, Microsoft Powerpoint.

- Simuleringsresultat: Figurer från Matlab som visar A_t , $A_B(s)$, stegsvar för förstärkaren med och utan kompensering. Samtliga implementationer med fantomnolla ska finnas med i dessa figurer, även om implementationerna inte blir effektiva. LTspice kan med användas för att simulera stegsvar och bodediagram för $A_t(s)$ (för hela konstruerade förstärkaren inklusive biasering).
- Mätresultat: Plotta mätresultaten - stegsvar och bodediagram för $A_t(s)$, med och utan kompensering. Stegsvaret kan ni spara som en .csv-fil med oscilloskopet. Dessa ska läggas in i figurer tillsammans med simuleringsresultaten för vald kompenseringssmetod. Slingförstärkningen behöver inte mätas.

I Matlab kan ni läsa in en .csv-fil och plotta data:

```
datafile=importdata('WA000001.CSV'); %Läs in CSV filen.  
%Detta läser in en struktur med data.  
%X-värdet ligger i datafile.data(:,1) och Y värdet i datafile.data(:,2)  
plot(datafile.data(:,1),datafile.data(:,2))
```

- Diskussion: Rapporten avslutas med en diskussionsdel där teori och praktisk implementation diskuteras samt referenslista.

Rapport, kamratgranskning och slutrapport skickas in via Canvas (gruppuppgifter).

Kamratgranskningen och muntlig redovisning:

Projekten redovisas muntligt i fyra redovisningsgrupper enligt nedan. Den muntliga redovisningen ska föregås av en kamratgranskning där grupperna granskar rapporterna enligt uppdelningen nedan. Kontrollera språket och teoretiska innehållet så att beräkningarna är korrekta samt att innehållet enligt ovan finns med i rapporten. Sammanfatta därefter er granskning (en a4 sida) och skicka in via Canvas, även till gruppen ni kamratgranskat.

Redovisningsgrupp A: Grp 1, 5, 9 och 13

Grp 1 granskar Grp 5

Grp 5 granskar Grp 9

Grp 9 granskar Grp 13

Grp 13 granskar Grp 1

Redovisningsgrupp B: Grp 2, 6, 10, och 14

Grp 2 granskar Grp 6

Grp 6 granskar Grp 10

Grp 10 granskar Grp 14

Grp 14 granskar Grp 2.

Redovisningsgrupp C: Grp 3, 7, 11, och 15

Grp 3 granskar Grp 7

Grp 7 granskar Grp 11

Grp 11 granskar Grp 15

Grp 15 granskar Grp 3

Redovisningsgrupp D: Grp 4, 8, 12, och 16

Grp 4 granskar Grp 8

Grp 8 granskar Grp 12

Grp 12 granskar Grp 16

Grp 16 granskar Grp 4

Muntlig redovisning (24/5):

20-25 minuter, presentera projektet med en Powerpoint presentation. Alla i gruppen ska aktivt delta vid redovisningstillfället och opponera på gruppen ni utfört kamratgranskning på.

Slutrapport:

Ska ta hänsyn till kommentarerna från kamratgranskningen och från den muntliga redovisningen. Slutrapporten skickas in genom Canvas (gruppuppgift).