

ORIENTERING OM LABORATORIEØVELSER I FYS1210

Målsetting

Laboratorieøvelsene skal supplere forelesningene ved å illustrere viktige prinsipper i elektronikken - både for digitale og analoge kretser. De skal gjøre studentene fortrolige med vanlige måleinstrumenter og komponenter - fra enkle motstander og kondensatorer til integrerte kretser. Videre skal de gi praktisk erfaring i å sette sammen en kretser som de skal måle på. I kurset benytter vi Jupyter som er en webbasert notatbok hvor man har mulighet til å kjøre Python kode. Laboratorieøvelsene skal supplere fo

kombinert med vanlig tekst og kommentarer. Vi kan løse problemer numerisk ved hjelp Python og vi kan kommuniserer med måleinstrumenter og signalgeneratorer for hente og sende data som vi kan bearbeide og plote.

Det vil også bli gitt en innføring i kretssimulering (Pspice) og bruk av tekstbehandling.

Arbeidstid og sted

Laboratorieøvelsene foregår på rom FV203 i Fysikkbygningen. Studentene kan arbeide sammen to i hver gruppe. De velger en ukedag ved påmelding på utlagt liste og kan etter ønske disponere hele dagen til oppgavene . Kurset består av 9 laboratorieøvelser og et frivillig loddekurs. Kurset avsluttes med en større prosjektoppgave som går over to uker. Påmeldingslister for prosjektoppgaver vil bli lagt ut på et senere tidspunkt når studenten har et bedre grunnlag for å velge. Studenten har 4 timer til rådighet på hver oppgave.

Krav for godkjenning av laboratoriekurset

Studentene skal

- være registrert hos undervisningsleder og ha tegnet seg på påmeldingslisten på laboratoriet
- informere veileder hvis han/hun ikke kan møte til avtalt tid eller avslutter kurset
- rydde etter endt lab-dag og legge komponenter tilbake på riktig sted
- ha alle journaler godkjent av veileder

Oppgaver

1. **Introduksjonslab, lær arbeidsmåte og nødvendige teknikker i Jupyter. Regn på enkle kretser og bli kjent med Micro-Bit.**
2. **Simuleringer ved hjelp av PSpice**
3. **AC og filtre**

4. Halvledere, dioder
5. Transistorer
6. Opamp lær om grunnleggende opamp kretser og deres egenskaper.
7. Opamp kretser
8. Data konvertering, AD kretser.
9. Digitalteknikk

Journaler

- Hver student skal levere sin notatbok i PDF format. Besvarelsen skal inneholde svar på spørsmål, utregninger der det kreves og nødvendig plott av resultater.
- Når du er ferdig med laboppgaven tilkaller du veileder som vil evaluere notatboken din og godkjenne den.
- Oppgaven levers i devilery etter den er godkjent av labveileder.

Generelle anbefalinger:

- Lær deg knapper og funksjoner på instrumentene
- Tilkall straks veileder hvis utstyr ikke virker
- Jobb effektivt, fire timer går fort.
- Interaksjon med andre studenter er tillatt og positivt, men vis hensyn så du ikke hindrer fremdrift til andre studenter.
- Bruk "multimeter" til å kontrollere motstandsverdier, ønskede og uønskede forbindelser
- Husk at alle aktive kretser skal ha driftspenning(+) og jord(-)

Husk forbud:

- * Oscilloskop-prober **må ikke** brukes til annet enn oscilloskopet. Gal bruk av probene vil medføre at de ødelegges!

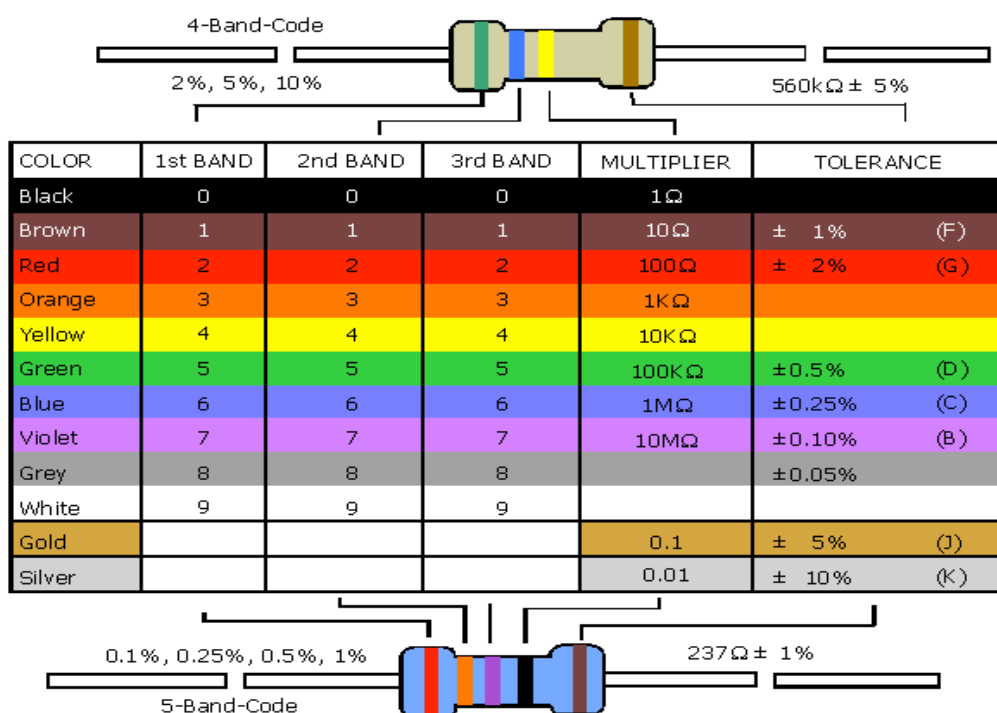
Noen praktiske opplysninger og råd:

Koblingsbrett

Til oppgavene benyttes koblingsbrett hvor ledningene stikkes ned i hull med fjærkontakter. Forbindelsene mellom hullene på disse brettene er slik som strekene på brettet antyder.

Passive komponenter

Motstander og kondensatorer, og til en viss grad zenerdioder, er tilgjengelige med en komponentverdi innenfor en gitt prosentvis toleranse. Ved masseproduksjon varierer alltid komponentverdien noe. Komponentverdiene har derfor ofte en "logaritmisk" inndeling, hvilket forklarer slike pussigheter som at motstandsverdien 47Ω eksisterer, men ikke 50Ω .



Figur 1: Konvensjon for fargekode på motstander. Toleranse verdiene er: rød: 2%, gull: 5%, sølv: 10% og ingen toleransefarge: 20%.

Fargekode på motstander.

På vanlige lav-effekts motstander angis motstandsverdien ($i\Omega$) og toleransen (nøyaktigheten i %) med en fargekode. Dette gjør det lett å lese verdien uten å måtte lete etter en vanskelig lesbar tallverdi. Fargene og deres betydning er vist på figur 1.

Kondensatorer.

Det finnes en mengde forskjellig kondensatorer. Ved siden av forskjellig kapasitans kan kondensatorer ha forskjellige temperaturkoeffisienter, frekvenssegenskaper m.m. I spesielle anvendelser må en derfor undersøke nærmere hva som er tilgjengelig. Mens motstandsverdier er svært greie å avlese, kan kondensatorer ofte være litt av en utfordring, på tross av at det også her finnes internasjonale standarder.

Enheten for kapasitans (farad, F) er en meget stor enhet, i vanlig kretselektronikk brukes sjelden høyere verdier enn størrelsesorden 10^{-4} F. Som regel benyttes enhetene μF (mikrofarad = 10^{-6} F), nF (nanofarad = 10^{-9} F) eller pF (picofarad = 10^{-12} F). Det er flere forskjellige typer kondensatorer, noen er kort omtalt i det følgende:

De største er **elektrolyttkondensatorer**, der kapasitansen er oppgitt i μF , men (noe forvirrende) der μ ofte er skrevet "M". **NB!** Elektrolytt- kondensatorer må alltid kobles riktig vei, dvs. pluss-siden på kondensatoren til den mest positive spenningen i forhold til den andre siden (eksplosjonsfare!). Den spenningen som de tåler står avmerket på kondensatorene. Hvis + og -- merket er blitt utydelig, kan en gå ut fra at minus-enden er den som er i ledende forbindelse med innkapslingen av kondensatoren.

Vær oppmerksom på at det også finnes andre typer kondensatorer, noe mindre en elektrolyttene, som bare kan kobles en vei. Se etter merking!

To andre viktige typer kondensatorer som vil bli brukt i dette kurset, er **folie-type kondensatorer** (ofte firkantede bokser) og **keramiske kondensatorer** (som regel formet som små flate "pannekaker"). Disse er ofte forsynt med fabrikantens typebetegnelse, kapasitans og toleranse, og maksimal påtrykt spenning som tåles. Disse kondensatortypene finnes fra pF-området opp til rundt $1\mu\text{F}$. Her er kapasitansverdien flertydig. Som en regel kan en si at **små tall er i μF , store tall i pF**. Her står oftest toleransen som en bokstavkode rett etter kapasitansen. De vanligste toleransekode er: M: 20%, K: 10%, J: 5%, G: 2%. Så en angivelse 470M betyr 470pF innenfor 20%, og **ikke** $470\mu\text{F}$ som en kanskje skulle tro.

På noen kondensatorer kan verdien være gitt i form av et tresifret tall etterfulgt av en bokstav for toleransen. Her forteller det tredje siffer hvor mange nuller som skal stå etter de to første siffer.

Endelig finnes det også mindre kondensatorer der verdien er angitt ved samme fargekode som på motstander.

Instrumenter

- Er du usikker på bruken av de ulike instrumenter, spør veileder.

Ved avslutning:

- Når forsøket er ferdig, skal prøvekoblingen demonteres og komponentene legges tilbake i sine skuffer/esker.

Husk forbud:

- * Oscilloskop-prober **må ikke** brukes til annet enn oscilloskopet. *Gal bruk av probene vil medføre at de ødelegges !*

* Tykke ledninger eller flere ledninger i samme hull **er ikke tillatt.**