

UNIVERSITETET I OSLO

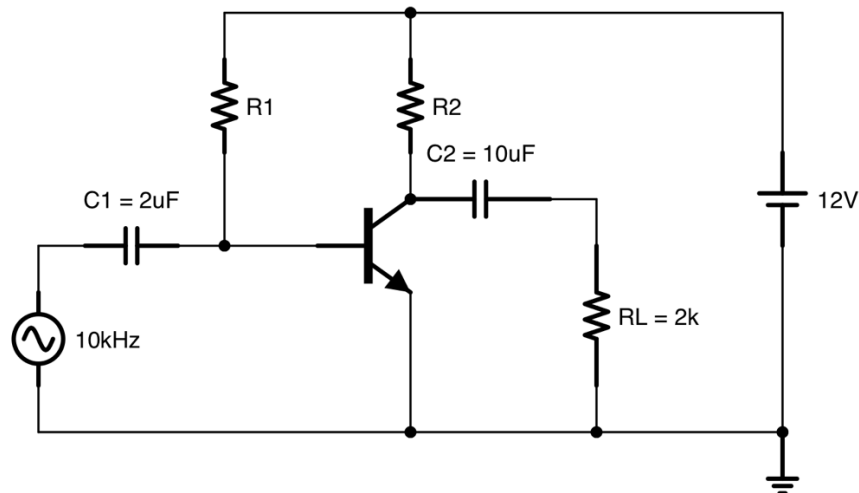
Det matematisk - naturvitenskapelige fakultet

Eksamen i	: FYS1210 - Elektronikk med prosjektoppgaver
Eksamensdag	: Tirsdag 7. juni 2016
Tid for eksamen	: 09:00 – 12:00 (3 timer)
Oppgavesettet er på 3 sider	(+ 3 sider logaritmeblad)
Vedlegg	: Logaritmeblad 3 stk
Tillatte hjelpemidler	: Godkjent kalkulator
	: Lærebok: Robert T. Paynter & B.J.Toby Boydell "Electronics Technology Fundamentals". Engelsk/Norsk–Norsk/Engelsk ordbok

Kontroller at oppgavesettet er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.

Oppgave 1 Transistorforsterker

Vi skal se på en enkel transistorforsterker med en NPN transistor. Transistoren har en strømforsterkning = 100, kondensatoren $C1 = 2\mu\text{F}$ og kondensatoren $C2 = 10\mu\text{F}$. Tilført spenning er 12 Volt. Vi ser i første del av oppgaven bort fra lasten, altså $R_L = 0$.



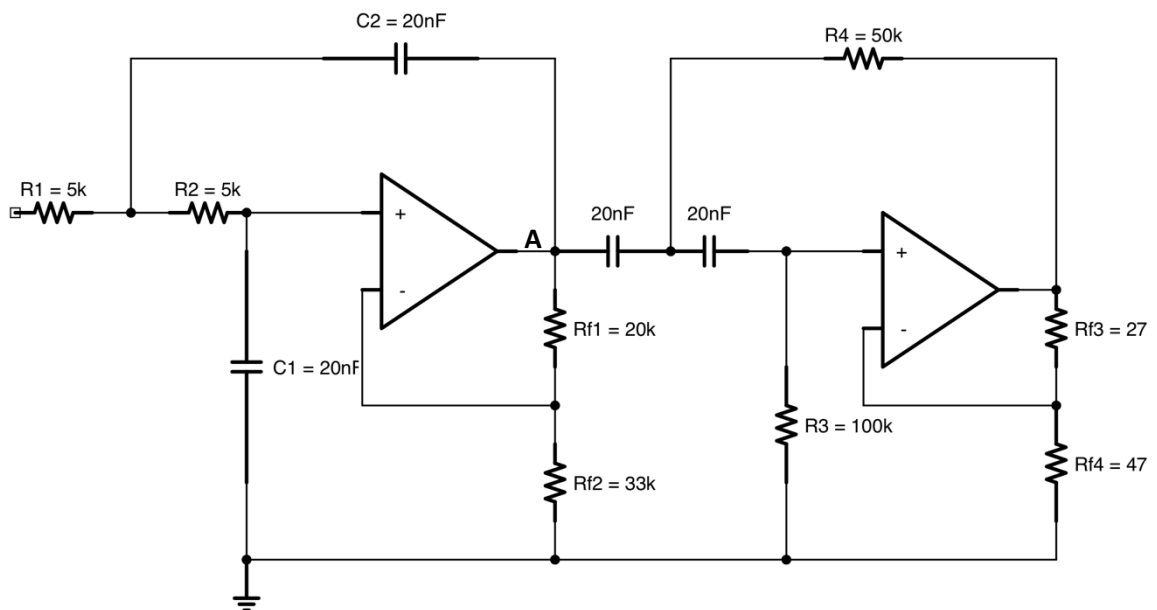
- 1a)** Vi ønsker en hvilestrøm på kollektor på 1mA, velg passende arbeidspunkt og beregn $R1$ og $R2$.
- 1b)** Tegn opp småsignalekvivalenten for kretsen.
- 1c)** Beregn transkonduktansen g_m og den dynamiske inngangsmotstanden r_{π} .
- 1d)** Hvor stor er spenningsforsterkningen for midlere frekvenser?

- 1e) Hvor stor er spenningsforsterkningen for midlere frekvenser med lasten $R_L = 2k\Omega$?
- 1f) Vi har koplet en kondensator C_1 på inngangen til kretsen, hva er hensikten med denne?
- 1g) Hva er kretsens inngangsimpedans (Z_{in}) med et inngangssignal som har en frekvens på 10kHz?

Oppgave 2 Filtre

- 2a) Tegn opp et passivt lavpassfilter og et passivt høypassfilter og forklar hvordan du vil finne knekkfrekvensen.
- 2b) tegn opp et passivt båndpassfilter og beregn verdier for filtret slik at det har en nedre knekkfrekvens på 100Hz og en båndbredde på 200Hz.

Vi skal nå videre se på et aktivt båndpassfilter.



- 2c) Beskriv hva slags filter det er og hvilken orden det er på filteret.
- 2d) Beregn øvre og nedre knekkfrekvens og finn båndbredden for filteret.
- 2e) Finn geometrisk senterfrekvens for filtret og beregn Q-faktoren.
- 2f) Du har et signal på 500Hz som kommer inn hvilken demping har det og hvilken fasedreining har signalet i punktet A (på utgangen av den første operasjonsforsterkeren)

Oppgave 3 Operasjonsforsterkere

3a) Du har en operasjonsforsterker til rådighet med et Gain Band Width product (GBW = 1MHz). Du skal konstruere en inverterende forsterker. Kravene til forsterkeren er :
Inngangsmotstand $R_{inn} = 5 \text{ k}\Omega$. Spenningsforsterkningen $A_v = 50$.
Tegn opp kretsen og beregn og sett på komponentverdier.

3b) Hvor stor er forsterkningen i dB?

3c) Tegn opp frekvensresponsen til forsterkeren. Bruk vedlagte logaritmepapir.
Marker tydelig øvre grensefrekvens til forsterkeren.

3d) Hi-Fi krever lineær fasegang i frekvensområdet 20 Hz – 20 kHz.
Kan denne forsterkeren brukes i et Hi-Fi lydanlegg?
Gi en kort begrunnelse for svaret.

3e) Du har to operasjonsforsterkere til rådighet med GBW = 1MHz og du skal nå konstruere en ny krets, med forsterkning 30 ganger og invertert utgangssignal. Knekkfrekvens for kretsen skal være 100 kHz. Inngangsmotstanden skal nå være størst mulig. ($R_{inn} > 1 \text{ M}\Omega$)
Tegn opp kretsen og beregn og sett på komponentverdier.

Oppgave 4 Måleteknikk / ADC / DAC

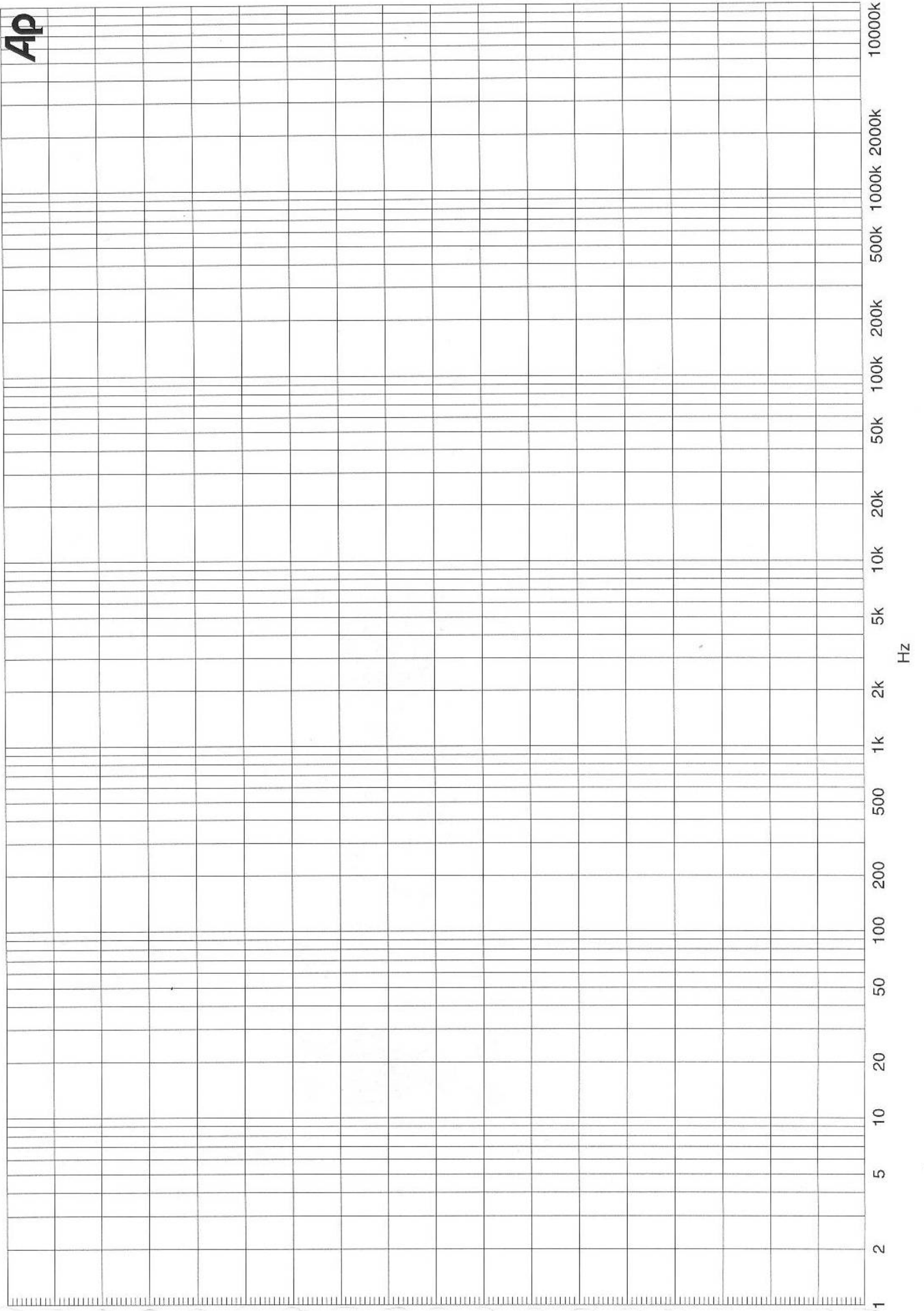
4a) I måleteknikk skiller vi mellom begrepene presisjon og nøyaktighet. Forklar forskjellen mellom de to begrepene, bruk gjerne en figur i din forklaring.

4b) Nevn to teknikker for analog-til-digital konvertering og nevnt fordeler og ulemper ved disse to.

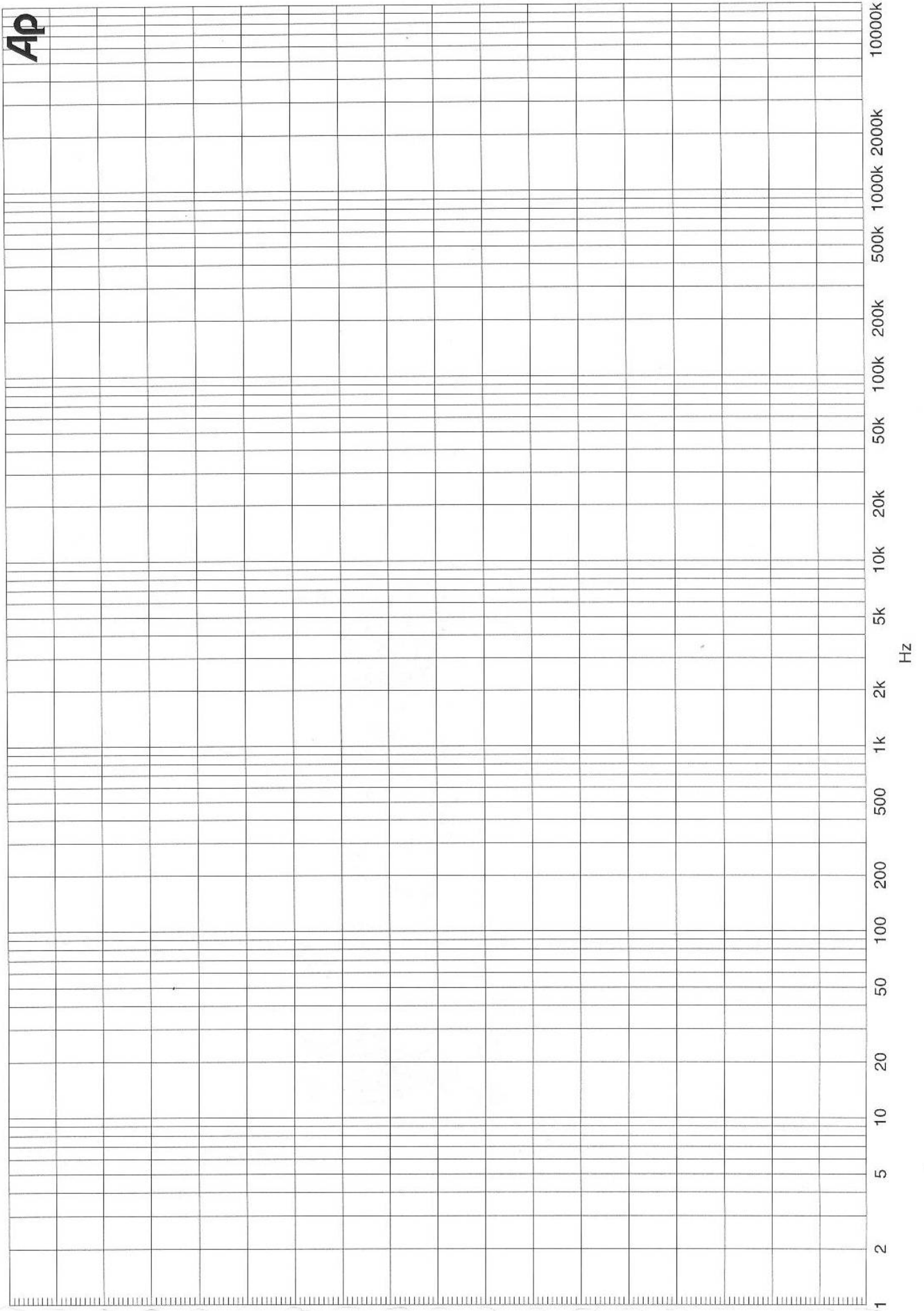
4c) Det finnes flere måter å konvertere et digitalt signal til et analogt. Hvordan kan dette gjøres ved hjelp av en krets som inneholder en operasjonsforsterker? Tegn en slik krets og forklar virkemåten.

4d) Den høyeste frekvensen et menneskelig øre kan registrere er rundt 20kHz. Vi ønsker å digitalisere et lydsignal. Med hvilken frekvens må vi sample dette signalet for ikke miste noe informasjon? Hva er effekten om vi om vi sampler med henholdsvis lavere eller høyere frekvens?

AP



AP



Ap

