

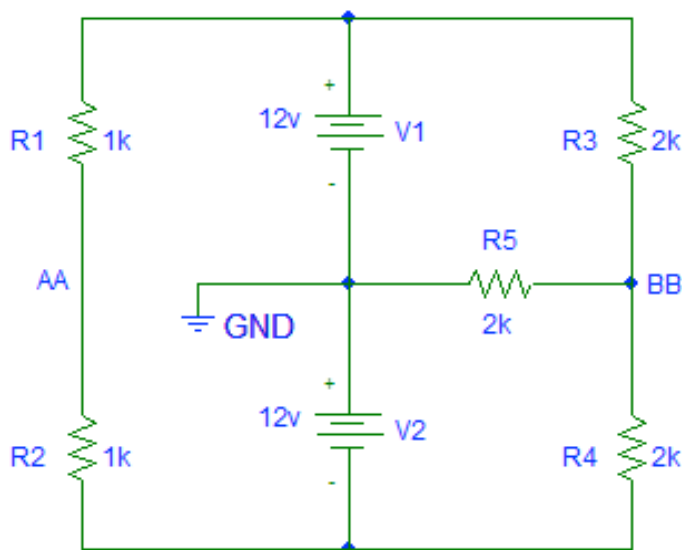
UNIVERSITETET I OSLO.

Det matematisk - naturvitenskapelige fakultet.

Eksamen i	: FYS1210 - Elektronikk med prosjektoppgåver
Eksamensdag	: 2. juni 2008
Tid for eksamen	: 14:30 (3 timer)
Oppgåvene er på 5 sider	(+ 2 sider logaritmeblad)
Vedlegg	: Logaritmeblad 2 stk.
Tillatte hjelpemiddel	: Lommekalkulator.
	: Lærebok: Robert T. Paynter & B.J.Toby Boydell "Electronics Technology Fundamentals". Engelsk/Norsk–Norsk/Engelsk ordbok

Kontroller at oppgavesettet er komplett før du byrjar på spørsmåla.

Oppgåve 1



Figur 1a viser eit nettverk med 2 batterier og 5 motstandar. Batteriene V1 og V2 har begge ei spenning på 12V_{DC}.

V1 har negativ pol (-) kopla til jord (GND).

V2 har positiv pol (+) koplet til jord (GND).

Motstandane har verdiane:

$$R1 = R2 = 1\text{k}\Omega$$

$$R3 = R4 = R5 = 2\text{k}\Omega$$

- Kor stor er straumen gjennom R1 ?
- Kor stor er straumen gjennom R3 ?
- Kva er spenninga i punkta AA og BB – målt i forhold til jord (GND)?
- Kor stor er straumen ut frå batteri V1 ?

Oppgåvene forts. på side 2

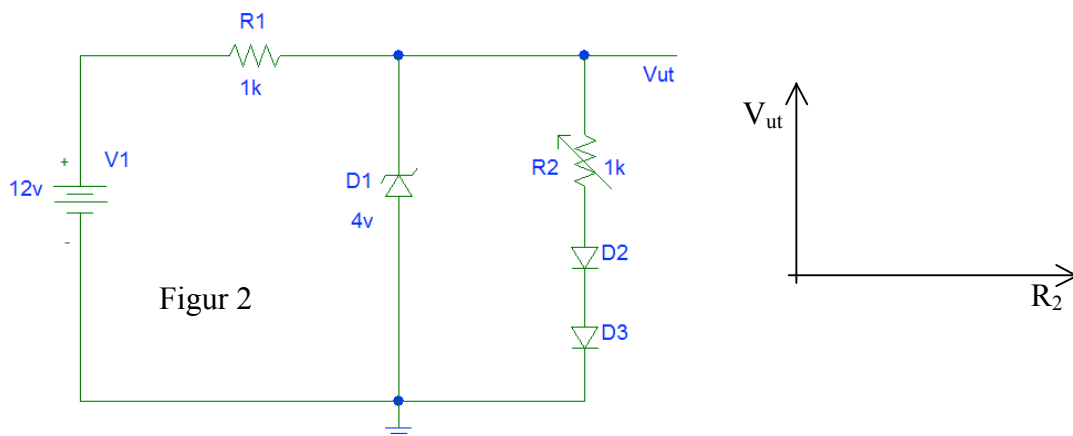
Oppgåve 2

2a) Nemn minst 2 einstilte typer analog til digitalomformarar (AD – omformarar)

Gi ein kort vurdering av fordelar og ulemper ved de typene du nemner.

2b) Figur 2 viser ein Zener-stabilisert krets.

$V_1 = 12$ volt. $R_1 = 1\text{k}\Omega$. D1 er ein zenerdiode på 4 volt, D2 og D3 er to silisiumdiodar. R2 er ein variabel motstand. R2 varierer frå 0 Ω til 1 $\text{k}\Omega$. Teikn opp et diagram som viser V_{UT} som funksjon av R2 . (sett verdiar på aksane – marker og sett verdi på knekkpunkt. I denne oppgåva rekner vi zenerdiode som ideell, - dvs. spenninga over dioden er 4 volt – så lenge dioden leier straum.)



2c) Zenerdioden tåler $\frac{1}{4}$ watt i varme. Kva er minste verdi motstanden R1 kan ha dersom vi skal være sikker på at zenerdioden ikkje brenn opp i kretsen vist på Figur 2 ?

2d) Kor stor vert straumen gjennom zenerdioden D1 viss $R_1 = R_2 = 1\text{k}\Omega$ og $V_1 = 12$ volt?

Oppgåvene forts. på side 3

Oppgave 3

3a) Du har ein operasjonsforsterkar med et Gain Band Width product (GBW) = 1MHz.

Du skal konstruere ein *inverterande* forsterkar

Krava til forsterkaren er :

Inngangsmotstand $R_{inn} = 5 \text{ k}\Omega$. Spenningsforsterkninga $A_V = 20$.

Teikn opp kretsen. Sett på komponentverdiar.

3b) Kor stor er forsterkninga i dB ?

3c) Teikn opp frekvensresponsen til forsterkaren. Bruk vedlagte logaritmepapir.

Marker tydelig øvre grensefrekvens til forsterkaren.

3d) Kan denne forsterkaren brukast i et Hi-Fi lydanlegg ?

(Hi-Fi krev lineær fasegang i frekvensområdet 20 Hz – 20 kHz)

Gi ein kort grunning for svaret.

3e) Du har fleire operasjonsforsterkarar med GBW = 1MHz - og skal konstruere

ein ny inverterande forsterkar - no med spenningsforsterkninga $A_V = 30$.

Øvre grensefrekvensen skal være 100 kHz

Inngangsmotstanden skal no være størst mogleg. ($R_{inn} > 1 \text{ M}\Omega$)

Teikn opp kretsen og sett på komponentverdiar.

(Hint – du må bruke fleire forsterkarar..)

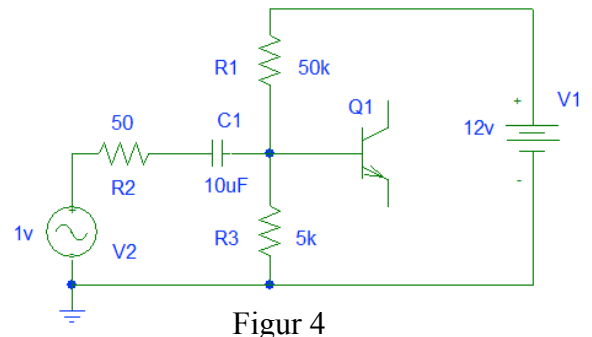
Oppgåvene forts. på side 4

Oppgave 4

Figur 4 viser et nettverk tilkopla basen på ein bipolar transistor. $V_1 = 12$ volt, $R_1 = 50$ k Ω , $R_2 = 50$ Ω og $R_3 = 5$ k Ω

4 a) Teikn opp Thevenin-ekvivalenten til forspenninga av basen.

4 b) Berekn størrelsen på Thevenin spenningen, V_{TH} og Thevenin motstanden R_{TH} .



Figur 4

Figur 4B viser ein enkel forsterkar med ein bipolar NPN transistor (Q1).

Transistoren har ein straumforsterkning $\beta = 150$. Batterispenninga $V_{CC} = 20$ volt.

4 c) Kva er DC-spenninga på base og emitter (målt mot "jord", GND)

4 d) Kor stor er emitterstraumen I_E , - og kva er spenninga på kollektor. (målt mot GND)

4 e) Kor stor er transistorens transkonduktans g_m ? (Siemens)

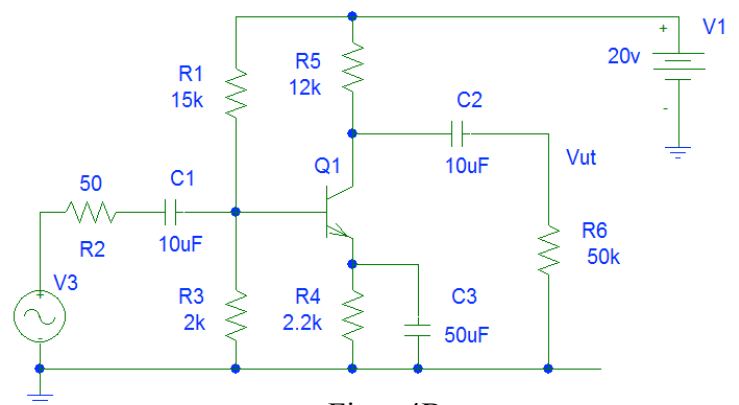
4 f) Teikn opp småsignalekvivalenten til kretsen i Figur 4B – for midlarar frekvensar.

4 g) Kva blir spenningsforsterkninga til kretsen i Figur 4B for midlarar frekvensar?

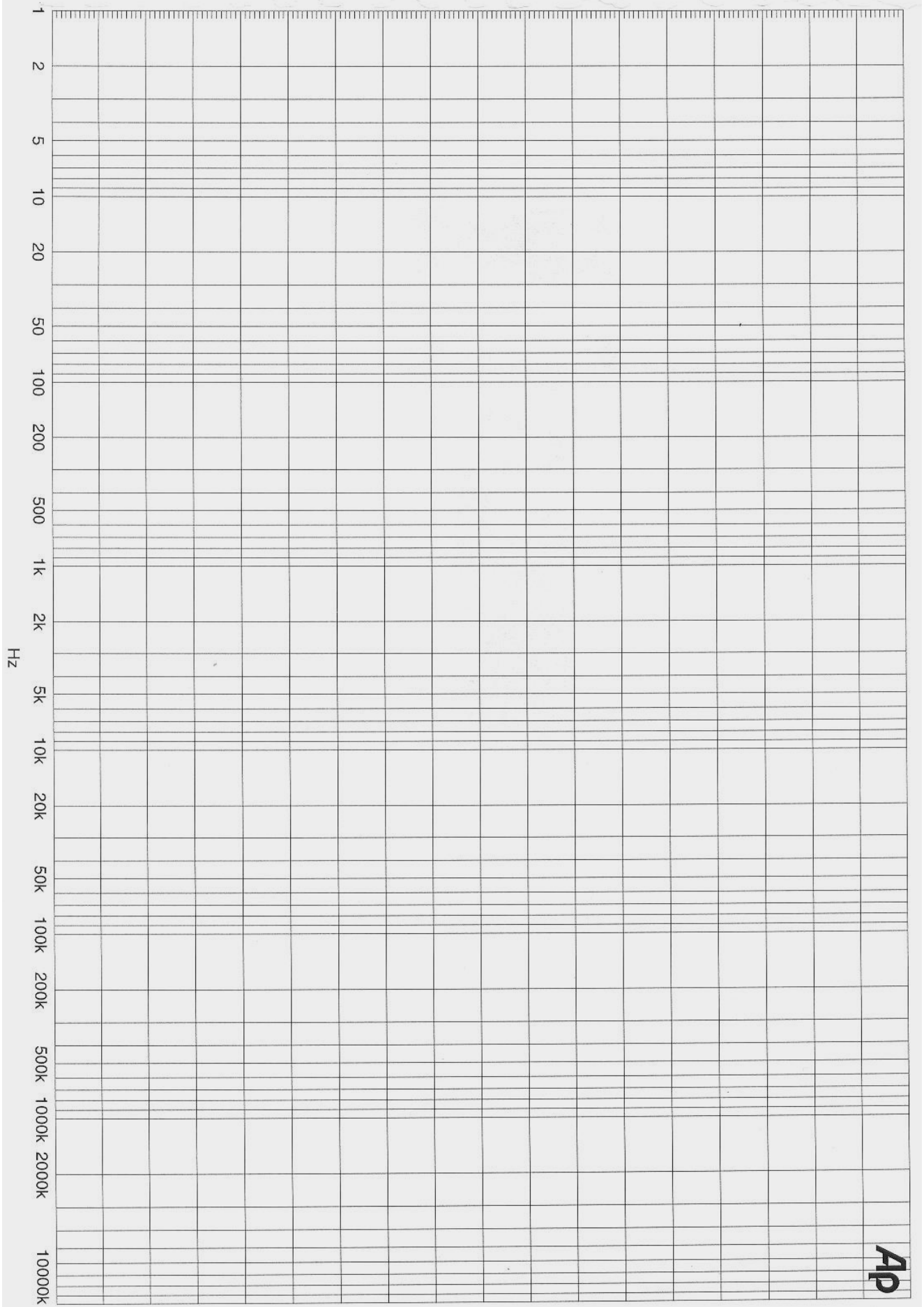
4 h) Vi fjernar kondensatoren C3. Kva blir nå spenningsforsterkninga?

4 i) Beskriv kort kva du forstår ved *Miller-effekt*.

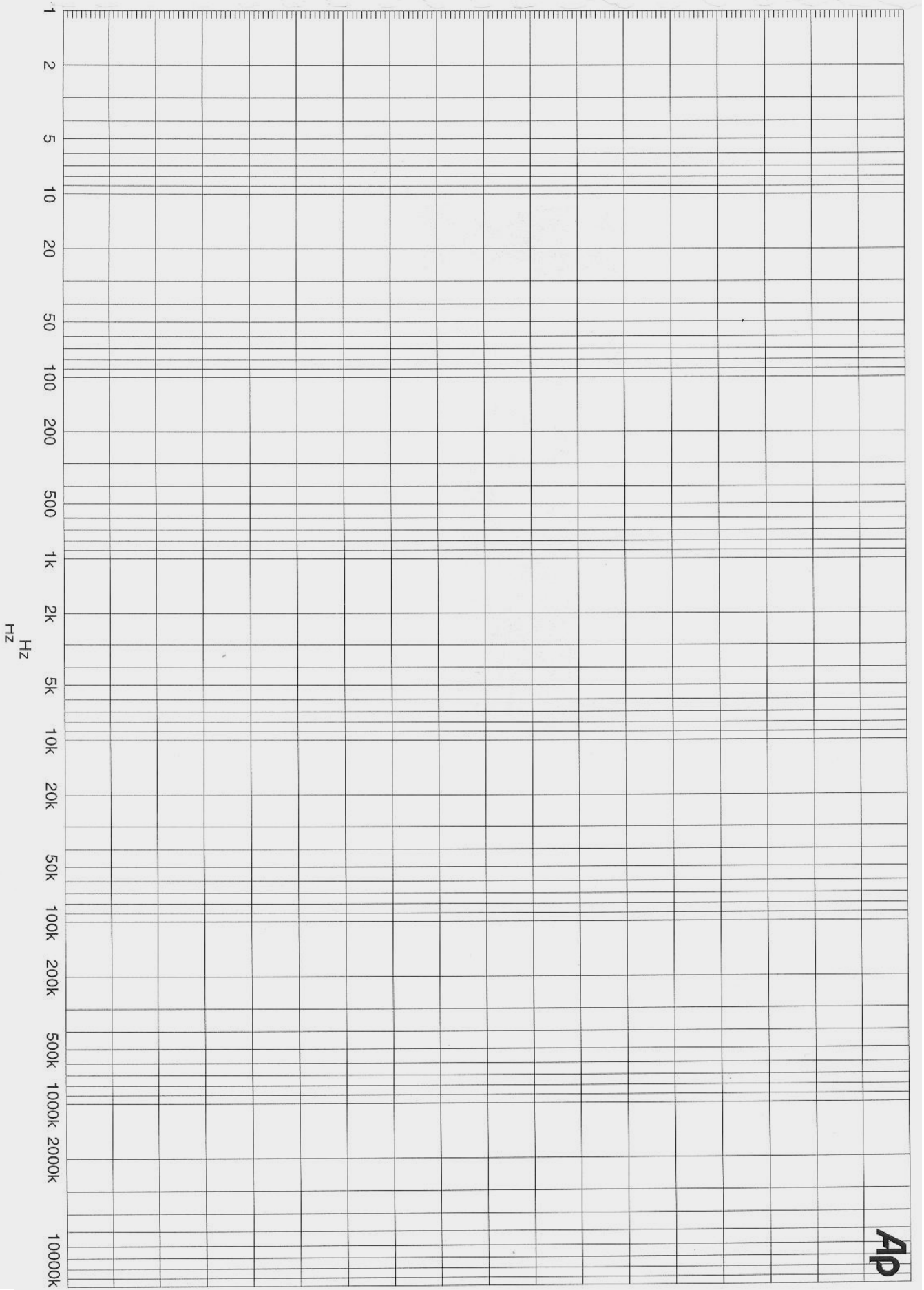
Korleis påverkar den frekvensresponsen til ein forsterkar?



Figur 4B



AP



AP