

Faglig kontakt under eksamen:

Navn: Tore Høe Løvaas

Tlf: 73593623

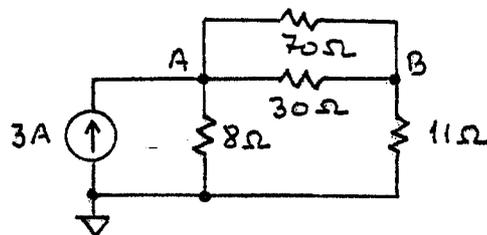
EKSAMEN I FAG SIF 4035 Måleteknikk 1¹

Torsdag 16. desember 1999

Tid: 0900-1300

Hjelpemidler: B2 - Godkjent lommekalkulator
 Rottmann/Matematisk formelsamling
 de Sa/Electronics for scientists

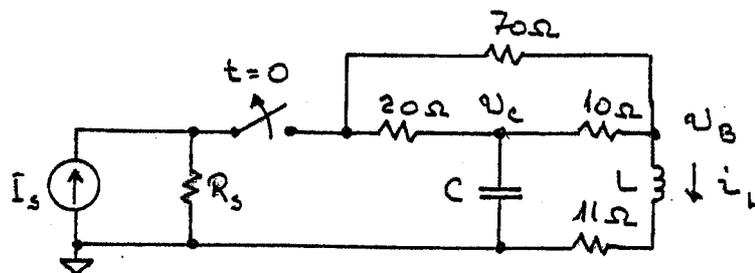
Oppgave 1



Sett opp knutepunktlikninger for punktene A og B, og bestem de tilsvarende spenningene v_A og v_B .

Figur 1.

Oppgave 2



$$L = 1 \text{ H}$$

$$C = 5 \text{ mF}$$

Figur 2.

Kretsen er ved tider $t < 0$ påtrykt strøm fra en likestrømkilde (I_S, R_S).

Spenningene v_B og v_C er da: $v_B(t < 0) = 2.2 \text{ V}$, $v_C(t < 0) = 3.6 \text{ V}$.

Hva er tilsvarende energier W_L og W_C lagret i spole og kondensator?

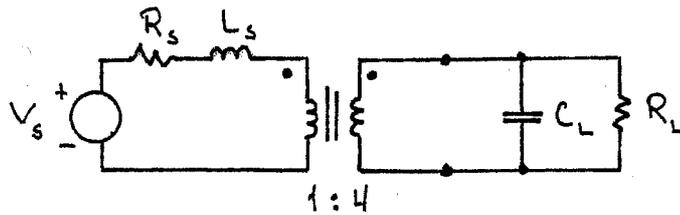
Bryteren åpnes ved tid $t=0$.

Bestem strømmen $i_L(t > 0)$.

¹På denne sida av arket er austnorsk bokmål nytta.

Oppgåvetekst på vestnorsk bokmål ('nynorsk') finnast på baksida.

Oppgave 3



$$v_s(t) \rightarrow V_S e^{j\omega t}$$

$$f = \omega/2\pi = 100 \text{ kHz}$$

$$R_S = 50 \Omega$$

$$L_S = 50 \mu\text{H}$$

Figur 3.

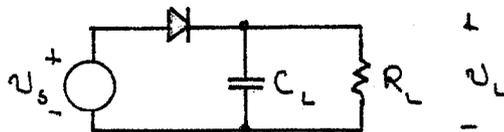
En induktiv vekselspenningskilde (V_S, R_S, L_S) er koplet til en last (R_L, C_L) via en idéell transformator med vikleforhold $N_1 : N_2 = 1 : 4$, som vist på figur 3.

Sett fra lasten – det vil si fra transformatorens sekundærside – kan (kilde + transformator) ekvivaleres med en spenningskilde V_T i serie med en impedans $Z_T = R_T + jX_T$.

Bestem R_T og X_T .

Bestem så hvordan R_L og C_L må velges for å få maksimal effekt overført til lasten.

Oppgave 4



Figuren viser en énveis likeretter med kondensator-glatting.

Dioden kan antas idéell.

Kretsen drives av nettspenning – 230 V og 50 Hz – og også 'nettspenningskilden' kan antas idéell.

Lastmotstanden $R_L = 5 \text{ k}\Omega$.

Figur 4.

Skisser først hvordan lastspenningen $v_L(t)$ vil se ut, med 'rimelig verdi' av C_L .

$v_L(t)$ kan skrives på form

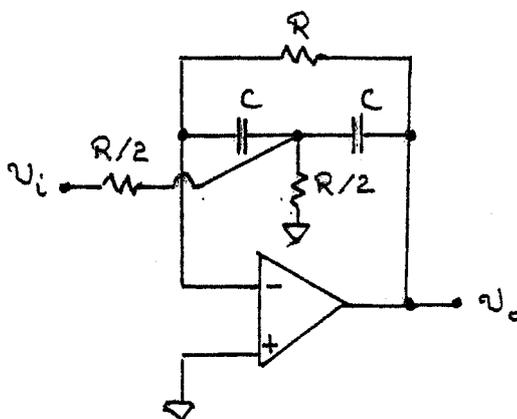
$$v_L(t) = V_L + v_r(t)$$

hvor $V_L = \bar{v}_L$ og 'rippelspenningen' v_r er null i middel.

Hvordan må C_L velges for å få en rippelamplitude $|v_r|_{max}$ på ca. 2.5 % av middel-spenningen V_L ?

Og hvor stor blir da V_L ?

Oppgave 5



Figur 5 viser et aktivt filter.

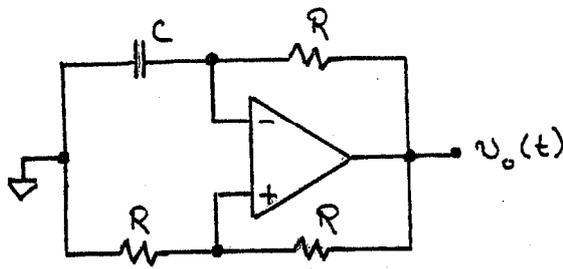
Operasjonsforsterkeren kan antas idéell.

Vis at spenningstransferfunksjonen $H_V(j\omega) = V_0(j\omega)/V_i(j\omega)$ kan skrives på form

$$H(j\omega) = -j\omega T / \{ [1 - (\omega T)^2] + j\omega T \}$$

Figur 5.

Oppgave 6



Figur 6 viser en frittløpende multivibrator. Operasjonsforsterkeren arbeider symmetrisk om jord, med metningsspenninger $\pm V_M$.

Figur 6.

Multivibratoren gir ut en symmetrisk firkantbølge $v_o(t)$ med amplitude V_M og periode T .

Forklar først kvalitativt hvordan multivibratoren virker.

Finn så perioden T , uttrykt ved R og C .