

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
 Institutt for fysikk

Faglig kontakt under eksamen:

Navn:

Tore Løvaas

Tlf.:

450 31 382

### EKSAMEN I TFY4185 MÅLETEKNIKK

Fakultet for naturvitenskap og teknologi

17. desember 2010

Tid: 09:00 - 13:00

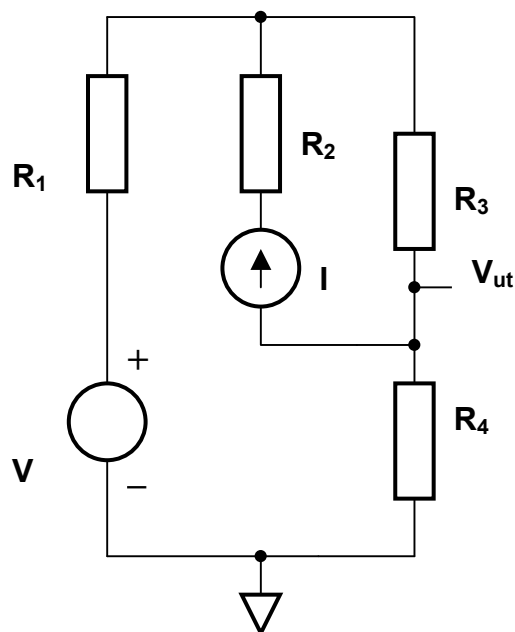
Antall sider: 3

Tillatte hjelpemidler: Ingen trykte eller håndskrevne hjelpemidler tillatt  
 Bestemt kalkulator tillatt

- 1) Finn utgangsspenningen  $V_{ut}$  i kretsen til høyre, som funksjon av spenningen  $V$ , strømmen  $I$  og motstandene  $R_1 \dots R_4$ .

Finn utgangsspenninga i kretsen til høgre, som funksjon av spenninga  $V$ , straumen  $I$  og motstandane  $R_1 \dots R_4$ .

2)



Til venstre er vist en brukopling som blir eksitert med en vekselspenning med frekvens  $\omega$ . Impedansene i de fire brukgrenene er  $Z_X, Z_2, Z_3$  og  $Z_4$ .

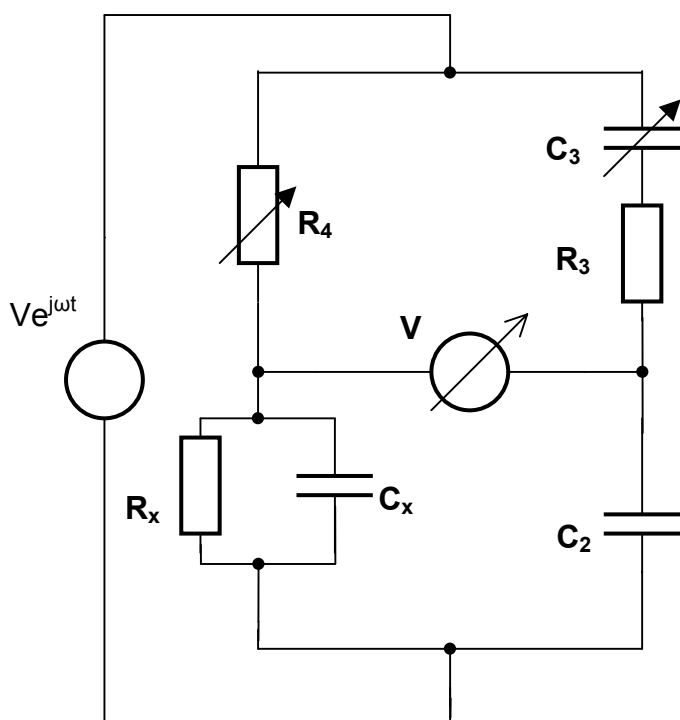
Hva er sammenhengen mellom dem når bruspenningen  $V = 0$ ?

Finn uttrykk for  $C_X$  og  $R_X$ .

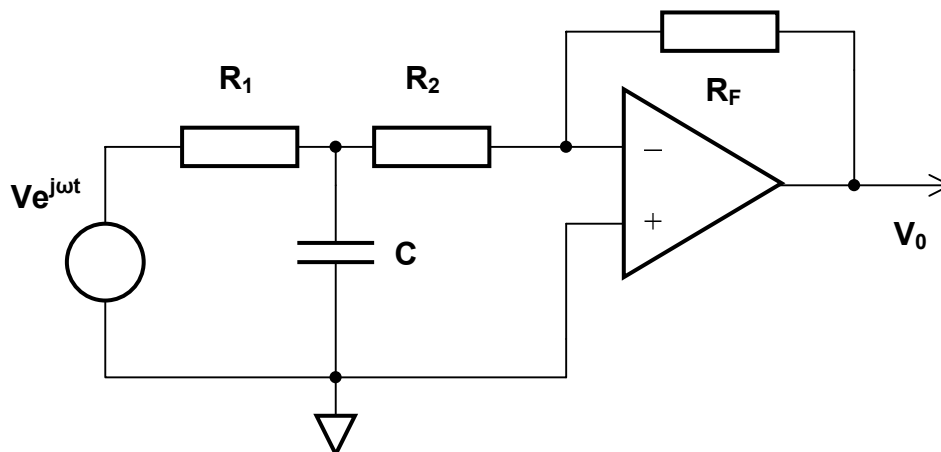
Til venstre er vist ei brukopling som blir eksitert med ei vekselspenning med frekvens  $\omega$ . Impedansane i dei fire brukgreinene er  $Z_X, Z_2, Z_3$  og  $Z_4$ .

Kva er samanhengen mellom dei når bruspenninga  $V = 0$ ?

Finn uttrykk for  $C_X$  og  $R_X$ .



3)



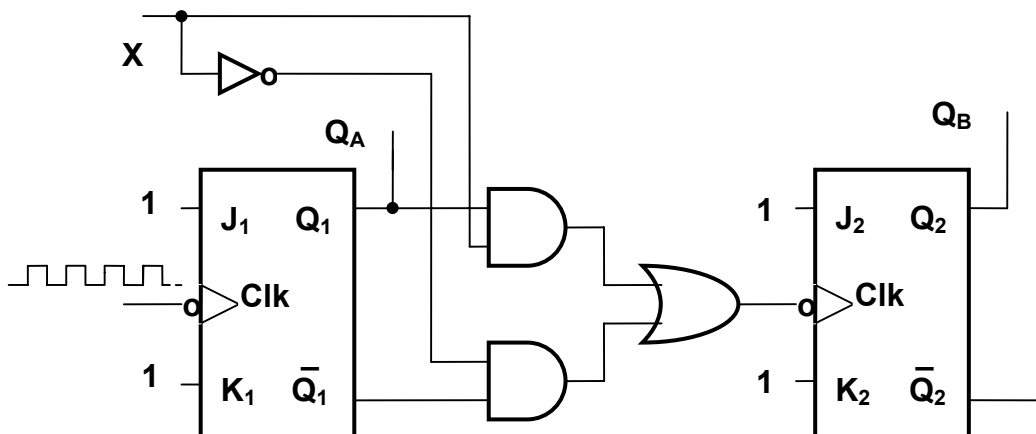
Figuren viser en ideell operasjonsforsterker med tilbakekoplingsmotstand  $R_F$ . Inngangskretsen består av motstandene  $R_1$ ,  $R_2$  kondensatoren  $C$  og en spenningskilde med amplitude  $V$  og frekvens  $\omega$ .

- Hva er Theveninekvivalenten for inngangskretsen?
- Bruk Theveninekvivalenten til å finne forsterkningen  $V_0 / V$
- Bruk komponentverdier  $R_1 = R_2 = 5 \text{ k}\Omega$ ,  $R_F = 200 \text{ k}\Omega$  og  $C = 0,5 \text{ }\mu\text{F}$ . Plott det lineariserte Bode-diagrammet for forsterkningen  $V_0 / V$  for frekvensområdet 0 - 10 kHz.

Figuren syner ein ideell operasjonsforsterkar med tilbakekoplingsmotstand  $R_F$ . Inngangskretsen er sett saman av motstandane  $R_1$ ,  $R_2$  kondensatoren  $C$  og ei spenningskjelde med amplitude  $V$  og frekvens  $\omega$ .

- Kva er Theveninekvivalenten for inngangskretsen?
- Bruk Theveninekvivalenten til å finne forsterkinga  $V_0 / V$
- Bruk komponentverdier  $R_1 = R_2 = 5 \text{ k}\Omega$ ,  $R_F = 200 \text{ k}\Omega$  og  $C = 0,5 \text{ }\mu\text{F}$ . Plott det lineariserte Bode-diagrammet for forsterkinga  $V_0 / V$  for frekvensområdet 0 - 10 kHz.

4a)



Figuren viser en 2-bits asynkron teller som ble brukt i prosjektet på laboratoriet, og i tillegg med en logisk krets med en inverter, to OG-porter og en ELLER-port mellom utgangen av den ene JK-vippa og klokkeinnngangen på den neste.

Vis i en graf eller en tabell som tar med minst fire klokkepulser hvordan telleren teller for  $X=1$  og for  $X=0$ . Start med tilstanden  $Q_A = Q_B = 0$ . Hva gjør inngangen  $X$ ?

Det er brukt tre ulike logiske porter. Kan samme funksjon utføres med bare en pakke med fire like porter av AND, OR, NAND, NOR eller EXOR? Vis hvordan.

Figuren syner ein 2-bits asynkron teljar som blei brukt i prosjektet på laboratoriet, og i tillegg med ein logisk krets med ein inverter, to OG-portar og ein ELLER-port mellom utgangen av den eine JK-vippa og klokkeinnngangen på den neste.

Vis i ein graf eller ein tabell som tar med minst fire klokkepulсар korleis teljaren tel for  $X=1$  og for  $X=0$ . Start med tilstanden  $Q_A = Q_B = 0$ . Kva gjer inngangen  $X$ ?

Det er brukt tre ulike logiske portar. Kan same funksjon utførast med bare ein pakke med fire like portar av AND, OR, NAND, NOR eller EXOR? Vis korleis.

4b)

$$\overline{A} \overline{B} + \overline{(A+D)} + \overline{B} D + \overline{A} C \overline{D}$$

Det logiske uttrykket over skal forenkles

Det logiske uttrykket over skal forenklast