

Tentamen

EEM076 Elektriska Kretsar och Fält, D2

Examinator: Max Ortiz Catalan / Bo Håkansson

07 Oct 2016 kl. 14.00-18.00, sal: "Maskin"-salar

Förfrågningar: Bo Håkansson, phone: 0707853294

Lösningar: Anslås måndagen den 14 Oktober på institutionens anslagstavla, plan 5.

Resultat: Rapporteras in i Ladok

Granskning: Fredag 28 Oktober kl. 10.00 - 11.00, rum 3311.

Plan 3 i ED-huset (Lunnerummet),

korridor parallell med Hörsalsvägen.

Bedömning: En korrekt och välmotiverad lösning med ett tydligt angivet svar ger full poäng.

Hjälpmedel

- Typgodkänd miniräknare
- Beta Mathematics Handbook
- Physics Handbook

Betygsgränser (6 uppgifter om vardera 3 poäng).

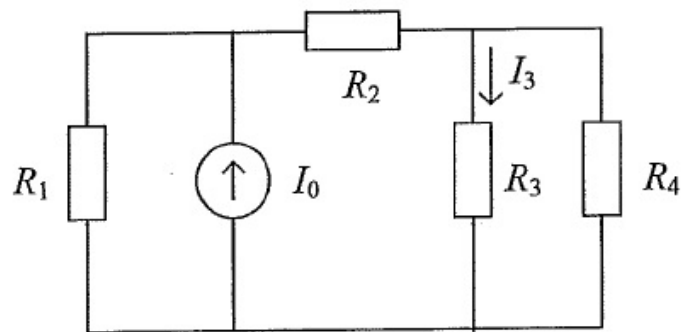
Poäng	0-7.5	8-11	11.5-14.5	15-18
Betyg	U	3	4	5

Lycka till!

1. Likströmskretsen i Figur 1 innehåller en oberoende strömkälla och fyra resistanser. Strömmen genom resistans R_3 är $I_3=4.0$ mA. Beräkna värdet på den likström I_0 som källan levererar.

$$R_1 = 3.0 \text{ k}\Omega \quad R_2 = 2.0 \text{ k}\Omega$$

$$R_3 = 6.0 \text{ k}\Omega \quad R_4 = 12 \text{ k}\Omega$$

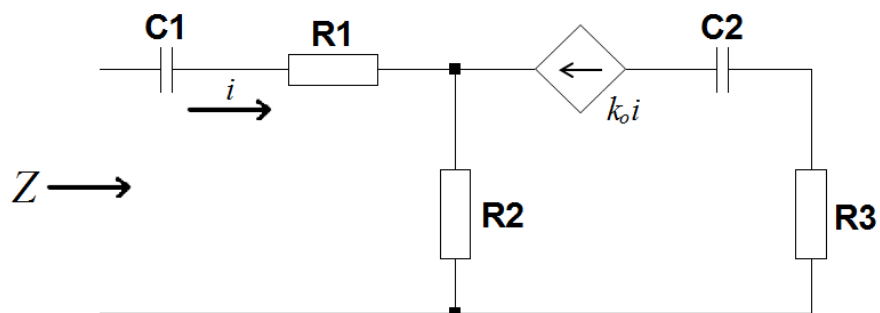


Figur 1. Likströmskretsen

2. Beräkna den ekvivalenta impedans Z som tvåpolen i Figur 2 representerar. Antag sinusformat stationärtillstånd och vinkelfrekvensen $\omega = 25 \cdot 10^3$ rad/s.

$$R_1 = 1.0 \text{ k}\Omega \quad R_2 = 125 \text{ }\Omega \quad R_3 = 47 \text{ k}\Omega$$

$$C_1 = \frac{10}{3} \text{ nF} \quad C_2 = \frac{5}{3} \text{ nF} \quad k_0 = 19$$

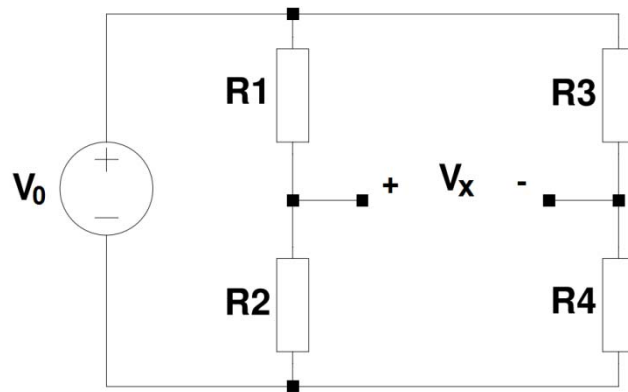


Figur 2. Växelströmskrets

3. Beräkna spänningen V_x i likströmskretsen som visas i figur 3. Beräkna även den ström som spänningskällan avger. Ange strömmens riktning i en figur.

$$R_1 = 5.0 \text{ k}\Omega \quad R_2 = 1.0 \text{ k}\Omega \quad R_3 = 60 \text{ k}\Omega$$

$$R_4 = 15 \text{ k}\Omega \quad V_0 = 30 \text{ V}$$



Figur 3. DC- krets.

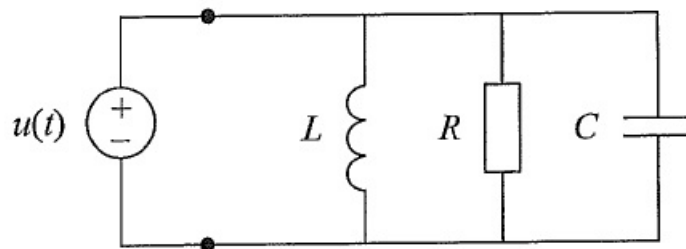
4. Växelsströmskretsen i Figur 4 består av en spänningskälla samt en impedans Z uppbyggd av tre parallellkopplade kretselement (R , L och C).

- a) Beräkna den medeleffekt som spänningskällan avger.
b) Beräkna den reaktiva effekt som spänningskällan avger.

Antag sinusformat stationärtillstånd.

$$R = 50 \Omega \quad C = 100 \mu\text{F} \quad L = 0.25 \text{ H}$$

$$v(t) = 50 \cos(\omega t - 45^\circ) \text{ V} \quad \omega = 200 \text{ rad/s}$$

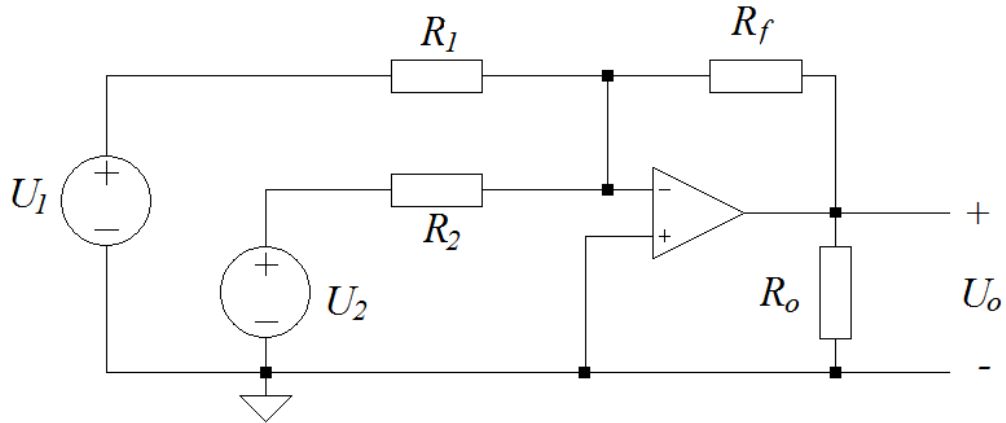


Figur 4. Växelsströmskretsen

5. Studera operationsförstärkarkretsen i Figur 5. Beräkna utspänningen V_0 som funktion av de båda inspänningarna V_1 och V_2 . Fyll i några delresultat för givna inspänningar enligt tabellen nedan. Antag ideal operationsförstärkare.

$$R_1 = 10 \text{ k}\Omega \quad R_2 = 20 \text{ k}\Omega$$

$$R_f = 30 \text{ k}\Omega \quad R_0 = 1.0 \text{ k}\Omega$$

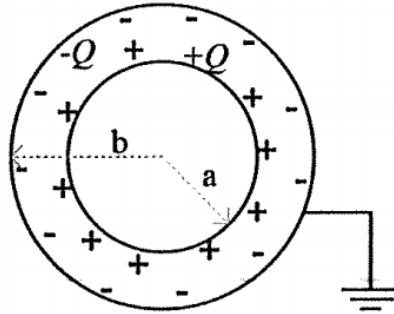


Figur 5. Operationsförstärkarkrets

Kopiera tabellen i din lösning och fyll i dina framräknade värden på utspänningen U_0 .

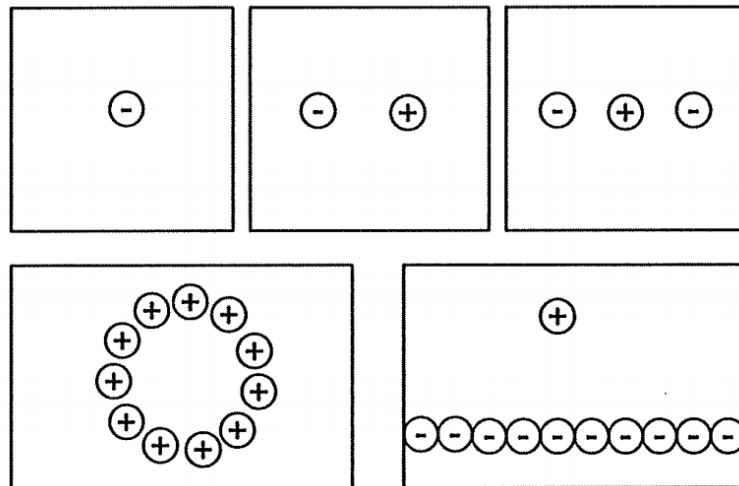
Inspänning [V]		Utpänning [V]
U_1	U_2	U_0
1	1	
1	-1	
0	-2	
-2	4	

6. a) En sfärisk vacuum-kondensator består av ett inre och yttre sfärisk ledande skal, med vakuum medan ledarna; se Figur 6. Den inre ledaren med laddning $+Q$ har en radie a och den yttre ledaren med $-Q$ har en radie b . Du kan försumma tjockleken på varje skal. Beräkna E-fället överallt. (2p)



Figur 6. Sfärisk kondensator.

- b) Skissa de elektriska fältlinjerna från följande laddningar i Figur 7. Markera även fältets riktning med pilar. Alla bilder visar olika konfigurationer av positivt och negativt laddade punktladdningar, förutom längst ner till höger då det är linjeladdningar som ligger vinkelrätt mot pappeters plan. För poäng ska det principiella utseendet på fältlinjerna vara korrekt i hela det markerade kvadratiska området för respektive konfiguration. (1p)



Figur 7. Olika laddningskonfigurationer.