

TENTAMEN

ELK202

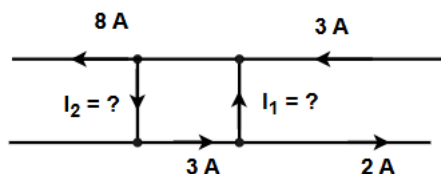
Elektronik Grundläggande
Salstentamen

Datum	2024-11-05
Tid	14:00 – 18:00
Examinator	Eric Windhede
Lärare	Eric Windhede
Besök	Ja, från kl. 15:30
Telefon	0520-223377
Hjälpmedel	Valfri formelsamling samt bifogade blad i slutet. Valfri räknedosa.
Antal uppgifter	10
Antal sidor	4
Max poäng	52
Betygsgränser	$\geq 26p$ (50%) $4 \geq 39p$ (75%) $5 \geq 47p$ (90%)
Resultat anslås	senast 2024-12-03

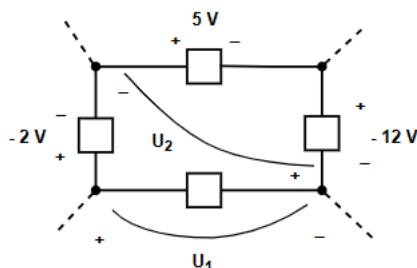
Ange anonymitetskod och sidnummer på samtliga lösa blad som du lämnar in.

Lycka till!

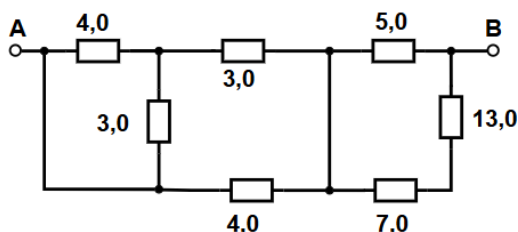
1. Lös uppgifterna nedan med Kirchhoffs lagar. (4p)
- a) Bestäm strömmarna I_1 och I_2 . Referensriktningarna är angivna i figuren nedan.



- b) Bestäm spänningarna U_1 och U_2 i figuren till höger.

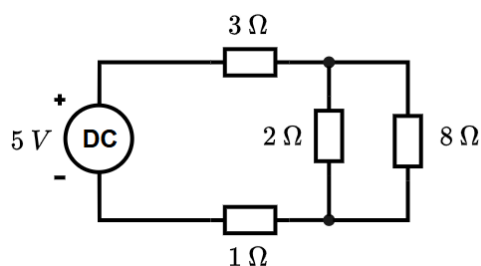


2. Beräkna resistansen för tvåpolen AB. D.v.s. beräkna R_{AB} (4p)

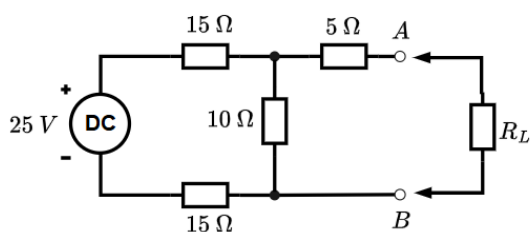


3. Uppgifterna nedan gäller DC-kretsen till höger. (5p)

- a) Beräkna vilken total ledningsförmåga (konduktans) kretsen har utifrån DC-källan
b) Beräkna strömmen genom $3\ \Omega$ – resistorn.
c) Beräkna strömmen genom $2\ \Omega$ – resistorn..
d) Beräkna effekten i $1\ \Omega$ – resistorn.
e) Beräkna effekten som spänningsgeneratorn avger.



4. a) Tag fram ekvivalent spänningstvåpol (Thevenin-ekvivalent) och även ekvivalent strömtvåpol (Norton-ekvivalent) till nedanstående krets utifrån AB. (5p)
b) Anslut sedan resistorn $R_L = 10\ \Omega$ till AB och beräkna hur mycket effekt som utvecklas i R_L



5. Följande gäller för AC-kretsen till höger.

$$e(t) = 325 \cdot \sin(\omega t) \text{ V (Momentanvärde)}$$

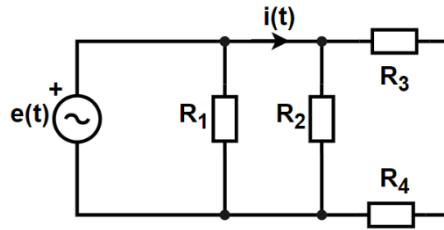
$$f = 50 \text{ Hz}$$

$$R_1 = 10 \, \Omega$$

$$R_2 = 40 \, \Omega$$

$$R_3 = 8 \, \Omega$$

$$R_4 = 2 \, \Omega$$



(6p)

- Vilken period har källans växelspänning?
- Vilken vinkelfrekvens har källans växelspänning?
- Beräkna kretsens ersättningsresistans sett från spänningskällan.
- Beräkna strömmen $i(t)$. (dvs. momentanvärdet av strömmen)
- Beräkna aktiva effekten som resistor R_1 förbrukar.
- Hur mycket reaktiv effekt förbrukar R_1 ?

6. I kretsen nedan finns en AC-källa som matar R , L och C som är seriekopplade. Komponentvärdena finns bredvid kretsen.

(6p)

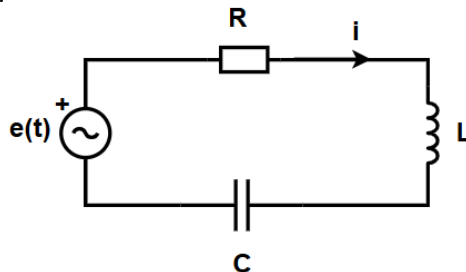
$$e(t) = 1,0 \cdot \sin(\omega t) \text{ V}$$

$$f = 2,0 \text{ kHz}$$

$$R = 30 \, \Omega$$

$$L = 20 \text{ mH}$$

$$C = 0,30 \, \mu\text{F}$$



- Beräkna totala impedansen i kretsen och rita en impedanstriangel.
- Beräkna och ange fasförskjutningen φ . Ange också om kretsen är kapacitiv, resistiv eller induktiv.
- Vilken frekvens skulle vi behöva ställa in på AC-källan för att det skulle bli resonans i kretsen?

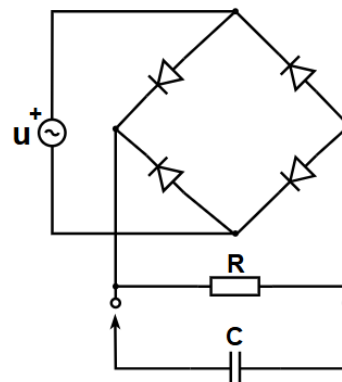
7. Till höger ser du en halvågsl rikriktare. Följande gäller:

(6p)

$$f = 50 \text{ Hz frekvens hos AC-källa}$$

$$U_D = 0,65 \text{ V Diodspänning i framriktning}$$

$$R = 5,60 \text{ k}\Omega$$



- Här är ännu inte glättningskondensatorn, C , inkopplad. Vi vill att toppvärdet på spänningen över resistorn, u_R , ska vara $5,0 \text{ V}$. Beräkna vad funktionsgeneratorn (dvs. AC-spänningskällan) ska ha för toppvärde för att detta ska ske.
- Skissa en graf över hur u_R bör se ut nu. Spänning på y-axeln och tid på x-axeln
- Nu ska kondensatorn kopplas in. Beräkna vilken kapacitans den ska ha för att ripplet på den likriktade spänningen u_R ska vara $\max \Delta u = 0,5 \text{ V}$
- Skissa en graf över hur u_R bör se ut nu. Spänning på y-axeln och tid på x-axeln.

8. En elmotor är märkt med effekten 2,5 kW och effektfaktorn $\cos\varphi_1 = 0,6$ induktiv, Se fig. 1 nedan. (8p)

Spänningen (effektivvärdet) är $U = 230 \text{ V}$, $f = 50 \text{ Hz}$.

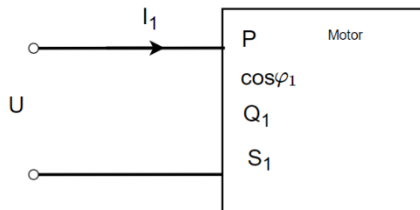
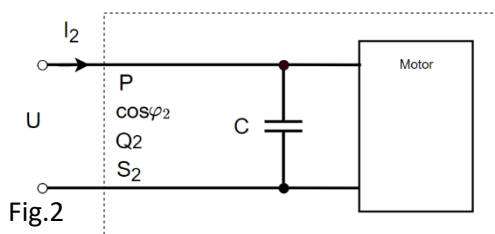
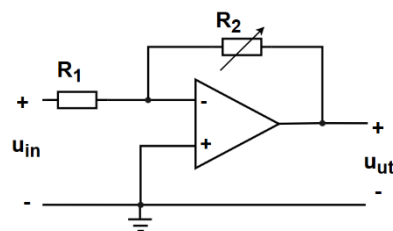


Fig.1

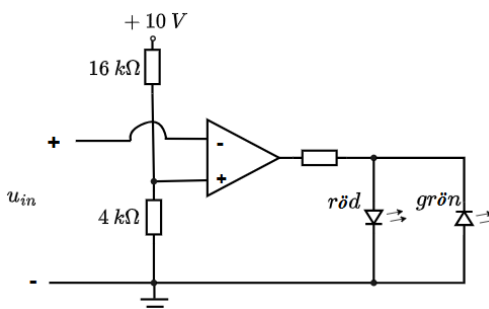
- a) Beräkna den skenbara effekten, S_1 , och den reaktiva effekten Q_1 i fig. 1 ovan.
- c) Beräkna strömmen, I_1 .
- b) Nu faskompenseras motorn genom att kondensatorn, C med kapacitansen $140 \mu\text{F}$, ansluts enligt fig. 2 nedan. Beräkna vilken ström det nu kommer att gå i nätledningen fram till motorn, dvs. beräkna strömmen I_2 .



9. a) Till höger ser du en OP förstärkar-koppling. Pilen genom R_2 betyder att denna resistors resistans kan varieras. $R_1 = 12 \text{ k}\Omega$ och förstärkningen för OP-kopplingen är $A_u = -3,2$. Bestäm det värde på R_2 som ger denna förstärkning. (3p)



- b) Nedan ser du en OP-koppling. På utgången är en okänd resistor inkopplad (du behöver inte veta dess värde). Dessutom sitter två lysdioder på utgångssidan, en grön och en röd. De lyser med denna färg när de leder. u_{in} kan variera mellan 0 V och $2,5 \text{ V}$. Du ska beräkna för vilka värden på u_{in} som den röda och den gröna dioden lyser. (3p)



10. Följande frågor handlar om elsäkerhet. (2p)
- a) Beskriv principen för vad som får en *säkring* (en propp) att lösa ut och bryta en strömkrets.
- b) För en växelspänningsanläggning gäller att om spänningen överstiger $1\,000 \text{ V}$ kallas detta en högspänningsanläggning och om spänningen är mindre än $1\,000 \text{ V}$ kallas det för en lågspänningsanläggning. Beskriv vad som gäller för det liknande begreppet "starkström".