

Ellära, 7.5 poäng.
Kurskod: et2008.
Datum: 2011-05-26.

Tillåtna hjälpmedel:
Formelsamling ellära (5 sidor).
Räknare.

Lärare: Kenneth Nilsson, telefon 035-167136

Maximala poäng: 29.
Under 12 poäng ges betyget underkänt.
För att få betyg 3 krävs minst 12 poäng.
För att få betyg 4 krävs minst 18 poäng.
För att få betyg 5 krävs minst 24 poäng.

Skriv svaren på ett strukturerat och läsbart sätt!
Motivera dina eventuella antaganden!

Lycka till!

1. Vid bestämning av resistans med V-A-metoden (spänningsriktig koppling) erhöles följande värden: amperemetern visade 2.4536 mA och uppmätt spänning var 10.000 V. I bägge fallen användes en FLUKE 45. Bestäm resistans och mätonoggrannhet. Datablad för FLUKE 45 finns bifogat längst bak i tentamen.

(2p)

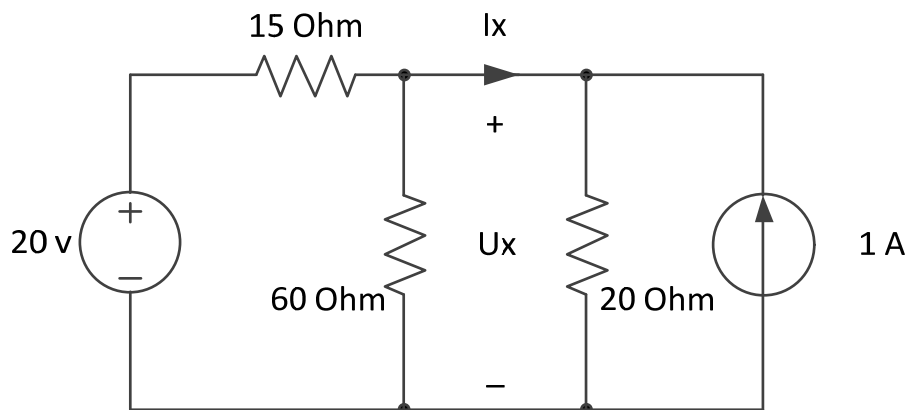
2. Beräkna strömmen I_x och spänningen U_x i nätet nedan med hjälp av:

a. Nodanalys

(3p)

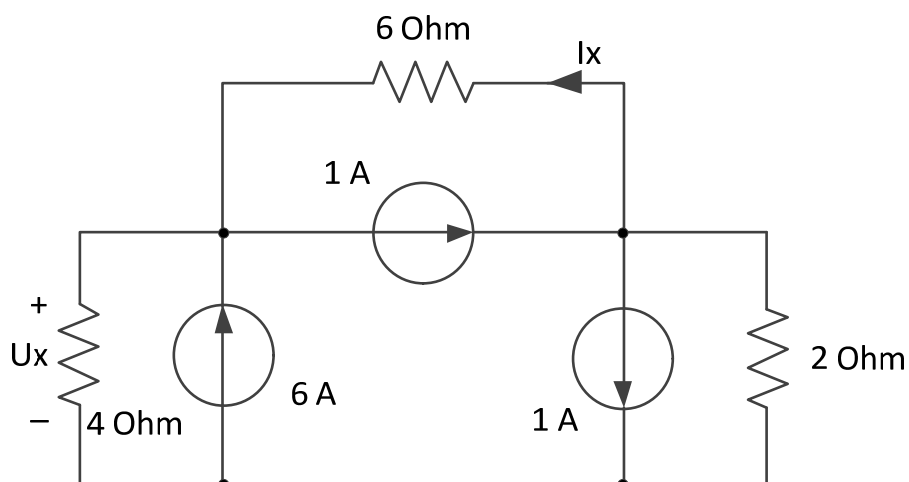
b. Successiva tvåpolsersättningar (alla steg skall redogöras)

(2p)



3. Använd superposition för att beräkna U_x och I_x i kopplingen nedan

(3p)

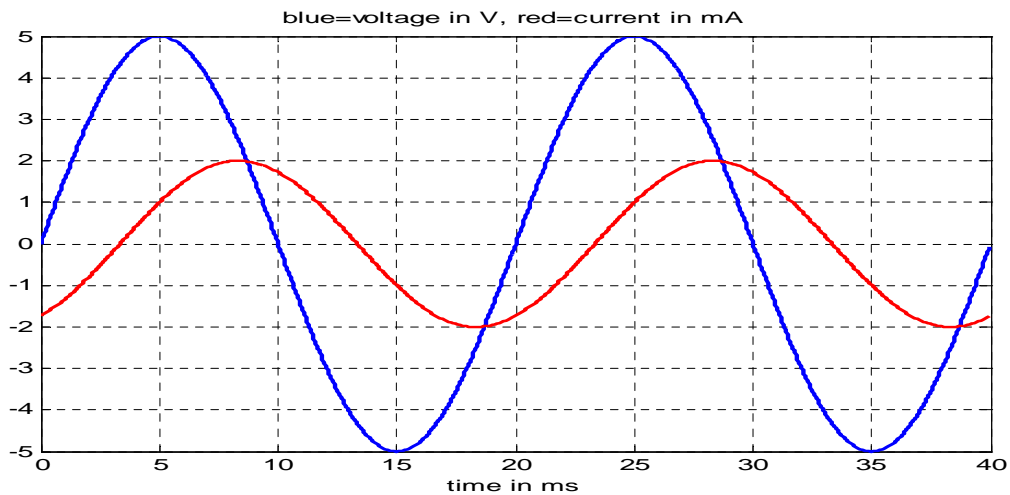


4.

Nedanstående figur visar spänningen $u(t)$ över och strömmen $i(t)$ genom en tvåpol. $u(t)$ är den blå kurvan och mäts i V, strömmen är den röda kurvan och mäts i mA.

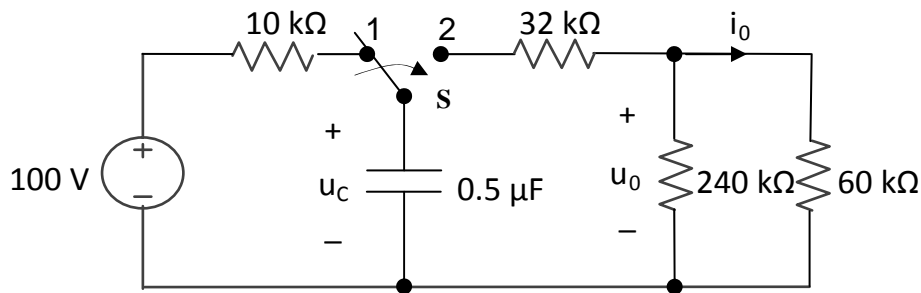
- Ange momentanvärdet för $u(t)$ och $i(t)$.
- Beräkna momentaneffekten vid tidpunkten $t=5$ ms och $t=10$ ms.
- Beräkna medeleffekten som utvecklas i tvåpolen.
- Ange om tvåpolen är induktiv eller kapacitiv. Motivera ditt svar.

(4p)



5.

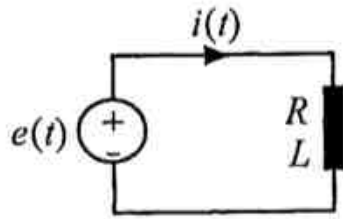
I nedanstående krets har brytaren S varit i läge 1 under en lång tid. Vid tiden $t=0$ slås brytaren om till läge 2.



- Beräkna spänningen $u_C(t)$ över kondensatorn för $t \geq 0$ och rita tidsgrafen för denna spänning. Grafens axlar ska vara graderade.
- Beräkna spänningen $u_0(t)$ för $t \geq 0+$.
- Beräkna $i_0(t)$ för $t \geq 0+$.
- Beräkna momentaneffekten $p(t)$ som utvecklas i 60 kΩ motståndet.

(5p)

6. Betrakta kretsen nedan som innehåller en spole



$$e(t) = 53 \sin(\omega t + 27.5^\circ) \text{ V}$$

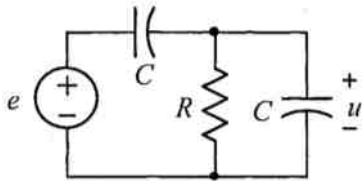
$$i(t) = 21.5 \sin(\omega t - 35.0^\circ) \text{ mA}$$

$$\omega = 2000 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

- Beräkna den komplexa impedansen för spolen.
- Beräkna spolens resistans R och induktans L .
- Beräkna den i spolen förbrukade aktiva effekten (medeleffekten).

(3p)

7. Bestäm för kretsen nedan (uttryckt i R och C)



- Frekvensfunktionen $F(\omega) = \frac{U(j\omega t)}{E(j\omega t)}$
- Vinkelfrekvensen vid vilken spänningen $u(t)$ ligger 45° före generatorspänningen $e(t)$.
- Vinkelfrekvensen vid vilken effektivvärdet av spänningen $u(t)$ är 25% av effektivvärdet av $e(t)$.

(3p)

8. I en anläggning finns två belastningar parallellt inkopplade till spänningen 400V , 50Hz . Dessa är en spole märkt $R = 10 \Omega$ och $L = 45 \text{mH}$ och en motor märkt $P = 8 \text{kW}$, $\cos \varphi = 0.75$ (ind). Beräkna

- den i spolen utvecklade aktiva och reaktiva effekten
- den ström som matar anläggningen
- kapacitansen hos den kondensator som skall kopplas in parallellt med anläggningen för att åstadkomma *fullständig faskompensering*
- den ström som matar anläggningen efter faskompenseringen

(4p)

Fluke 45

Tekniska data:

Likspänning	Måtområden: 0-100 mV-1-10-100-1000 V Onoggrannhet: $\pm 0,025\%$ + 6 siffror Max upplösning: 1 μ V Inimpedans: 10 M Ω / <100 pF
Växelspänning	Måtområden: 0-300 mV-3-30-300-750 V _{rms} Onoggrannhet: $\pm 0,2\%$ + 10 siffror (50 Hz till 10 kHz) Max upplösning: 10 μ V Inimpedans: 1 M Ω / <100 pF Crestfaktor: Max 3,0
Likström	Måtområden: 0-10-100 mA-10 A Onoggrannhet: $\pm 0,05\%$ + 20 siffror Max upplösning: 0,1 μ A
Växelström	Måtområden: 0-10-30-100 mA-10 A _{rms} Onoggrannhet: $\pm 0,8\%$ + 2 siffror (50 Hz till 10 kHz) Max upplösning: 0,1 μ A Crestfaktor: Max 3,0
Resistans	Måtområden: 0-100 Ω -1-10-100 k Ω -1-10-100 M Ω Onoggrannhet: $\pm 0,05\%$ + 8 siffror + 0,02 Ω Max upplösning: 1 m Ω
Frekvens	Måtområden: 0-1000 Hz-10-100-1000 kHz-1 MHz Känslighet: 30 mV _{rms} (5 Hz till 100 kHz) Max upplösning: 10 mHz
Diodtest	Testström: 0,7 mA Testspänning: 3,2 V
Förbindelsetest	Med summer: Variabel ton
Övrigt	Display: Dubbel fluorescerande, 5 siffror Skallängd: 99 999 Måthastighet: Slow=2,5, Medium=5, Fast=20 måtn/s Strömförsörjning: 90-264 V~ (Batteridrift som option) Dimensioner: B216xH93xD286 mm Vikt: 2,35 kg (3,2 kg inkl batteri)