

Tentamen i Ellära 5hp för E1/D1/Mek1/Ö1/ EI1

Tid: kl 09.00-13.00 Torsdagen den 20 Augusti 2009

Sal: R1122

Hjälpmedel: formelsamling ellära (5 sidor), valfri räknare

Maxpoäng: 30

Betyg: 12p-3:a, 18p-4:a och över 24p ger betyg 5.

Slutbetyg: tentamensbetyg utgör slutbetyg för hela kursen 7.5 hp.

Resterande 2.5 hp ligger inom laborationsdelen(2hp laborationer + 0.5hp kopplingstest)

Bonuspoäng: ---

Lösningförslag: anslås på kursens hemsida.

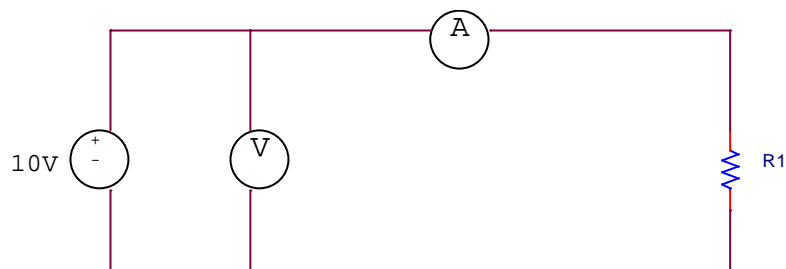
Granskningsdatum: mailas ut

Lärare: Thomas Munther, tel: 16 71 15, rum E528

Tentamensbesök: ca: kl 10.30

Skrivanvisningar: Motivera era antaganden och gör rimlighetsbedömningar av svar samt redovisa tankegångar noggrant. Även vettiga ansatser kan ge poäng. Notera att uppgifterna inte är ordnade i svårighetsgrad !

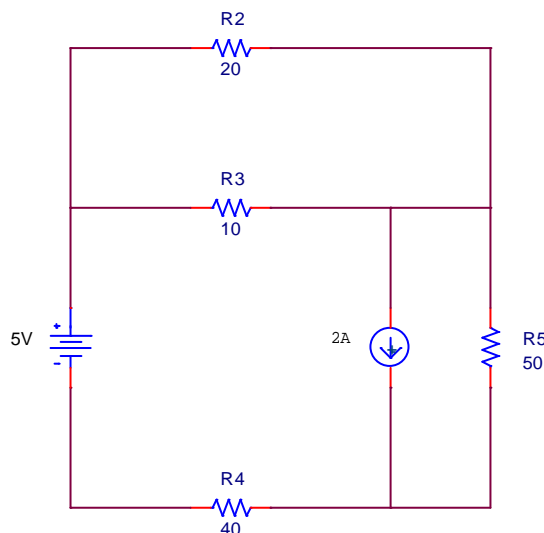
1. Bestäm ifrån nedanstående figur resistansen R_1 . Amperemetern ger resultatet 3.4518 mA och voltmeteren en uppmätt spänning på 10.000V. I bägge fallen är mätinstrumenten en FLUKE 45. Bestäm resistansen med mät noggrannhet ! Datablad för Fluke 45 finns bifogat längst bak i tentamen. (1p)



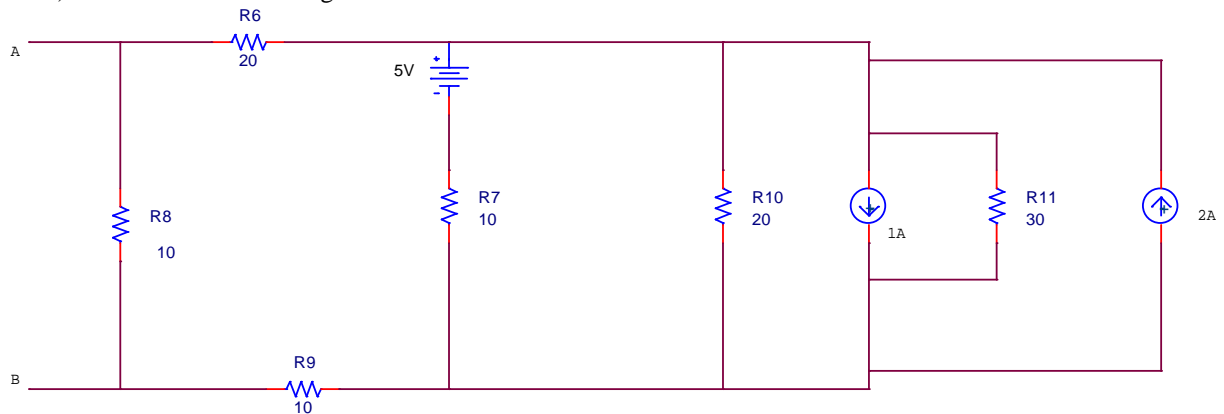
2. Bestäm strömmen genom R_3 med 2 olika metoder, dels :

- a) superposition
b) nodanalys

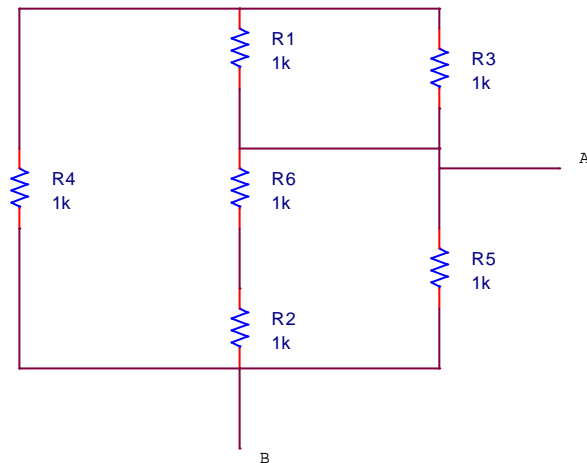
(3p)



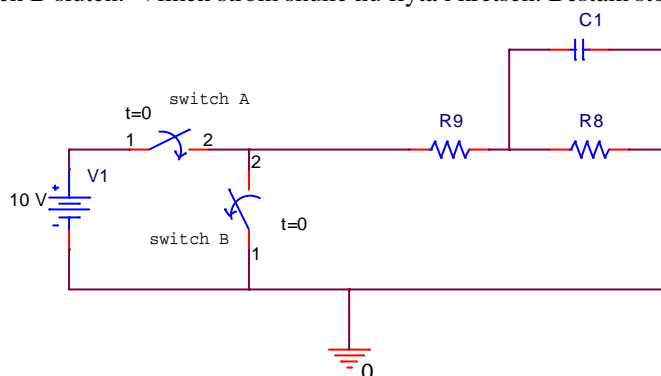
3. Bestäm följande för nedanstående krets. Antag att vi har ideala källor. (4p)
- Ekvivalent strömtväppol med avseende på poler A och B.
 - Bestäm effektutvecklingen i motståndet R8.



4. Bestäm resistansen mellan A och B ! (1p)



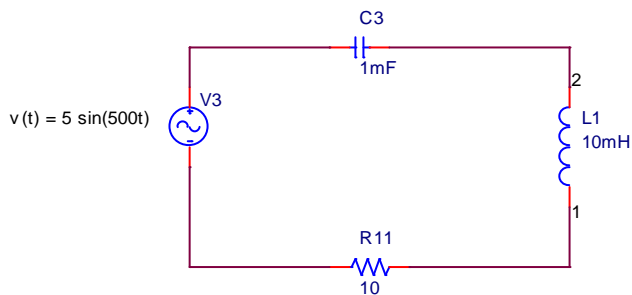
5. Bestäm följande ur kretsen nedan. Vid tidpunkten $t=0$ sluts switch A och switch B öppnas. (4p)
- Kondensatorn är från början oladdad. $C1=1\mu\text{F}$, $R8=4\text{k}\Omega$ och $R9=8\text{k}\Omega$
- Bestäm strömmen som dras från spänningskällan omedelbart efter tidpunkten $t=0$!
 - Bestäm strömmen som dras från spänningskällan lång tid efter tidpunkten $t=0$.
 - Skissa $i(t)$ och ange tidskonstant!
 - Bestäm vilken spänning som ligger över kondensatorn efter lång tid !
 - Antag nu att switcharna ställs om till respektive läge som gällde innan $t=0$, d v s switch A öppen och switch B sluten. Vilken ström skulle nu flyta i kretsen. Bestäm storlek och riktning för strömmen !



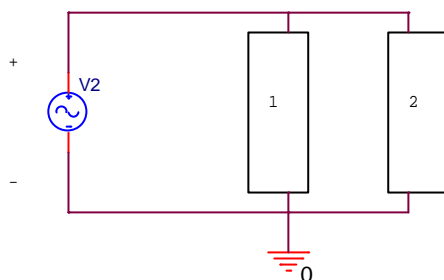
6. Till ett vägguttag med ett effektivvärde 230V, $f=50\text{Hz}$ inkopplas tre stycken olika laster. (5p)
 Lasterna är parallellt inkopplade.
 Last 1: en ren resistans som drar 200W (lampor).
 Last 2: en induktiv last, $Q=500 \text{ VAr}$ ($\cos\phi=0.7$).
 Last 3: en induktiv last, $ISI= 600 \text{ VA}$ ($\cos\phi=0.55$).

- a) Hur stor är strömmen som dras från vägguttaget ?
 b) Hur stor kondensator måste inkopplas parallellt med övriga laster för att få en total effektfaktor $\cos\phi=0.85$?
 c) Bestäm hur impedanserna ser ut för de tre olika lasterna !
 Skriv dessa på formen $Z=R+jX$!
 d) Hur stor är strömmen som dras från vägguttaget efter vår faskompensering ?
 e) Hur stor ström går i kondensatorgrenen ?

7. Bestäm följande i nedanstående krets: (6p)
 a) Total impedans
 b) Strömmens momentanvärdesuttryck.
 c) Visardiagram där ström och samtliga spänningar redovisas.
 d) Bestäm effektutvecklingen i varje passiv komponent !
 e) Bestäm vid vilken frekvens som kretsen kan komma i resonans !

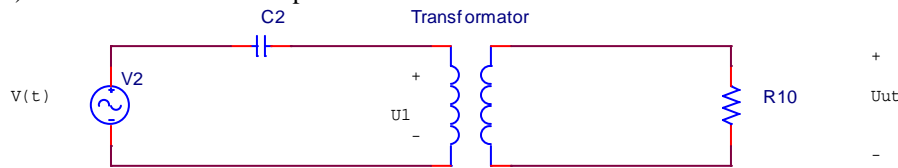


8. I kretsen nedan har vi två stycken obekanta laster. De kallas för 1 och 2. (2p)
 Den pålagda spänningen i kretsen är $v_2(t) = 100 \sin(1000\pi t)$ [Volt]. Vi vet att strömmarna som dras av respektive last kan tecknas: $i_1(t) = 5 \sin(1000\pi t + 30^\circ)$ [A] och $i_2(t) = 7 \sin(1000\pi t - 45^\circ)$ [A].
 a) Bestäm momentanvärdesuttrycket för den totala strömmen som dras från spänningsgeneratorn !
 b) Bestäm respektive last på formen $Z= R + jX$!



9. I nedanstående koppling har vi en ideal transformator med lindningsvarven enligt:
 primärsida 500 varv och sekundärsida 1000 varv. Spänningsgeneratoren ger en spänning
 $v(t) = 10 \sin(100\pi t)$ [Volt]. $R_{10}=100\Omega$ och $C_2=20 \mu\text{F}$.
- a) Bestäm momentanvärdesuttrycket för spänningen U_{ut} !
 b) Bestäm effektivvärdet på strömmarna i kretsen !

(4p)



Fluke 45

Tekniska data:		
Likspänning	Mätområden:	0–100 mV–1–10–100–1000 V
	Onoggrannhet:	$\pm 0,025\%$ + 6 siffror
	Max upplösning:	1 μV
Växelspänning	Inimpedans:	10 M Ω / <100 pF
	Mätområden:	0–300 mV–3–30–300–750 V _{rms}
	Onoggrannhet:	$\pm 0,2\%$ + 10 siffror (50 Hz till 10 kHz)
	Max upplösning:	10 μV
Likström	Inimpedans:	1 M Ω / <100 pF
	Crestfaktor:	Max 3,0
	Mätområden:	0–10–100 mA–10 A
	Onoggrannhet:	$\pm 0,05\%$ + 20 siffror
Växelström	Max upplösning:	0,1 μA
	Mätområden:	0–10–30–100 mA–10 A _{rms}
	Onoggrannhet:	$\pm 0,8\%$ + 2 siffror (50 Hz till 10 kHz)
	Max upplösning:	0,1 μA
Resistans	Crestfaktor:	Max 3,0
	Mätområden:	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	Mätområden:	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
	Mät hastighet:	Slow=2,5, Medium=5, Fast=20 mät/vs
	Strömförsörjning:	90–264 V~ (Batteridrift som option)
	Dimensioner:	B216xH93xD286 mm
	Vikt:	2,35 kg (3,2 kg inkl batteri)