

Tentamen (TEN1)

TMMI04 Elektroteknik

Tid: 24 april 2019, klockan 8–12

Plats: G33, G36

Lärare: Sivert Lundgren, telefon 013-28 25 55

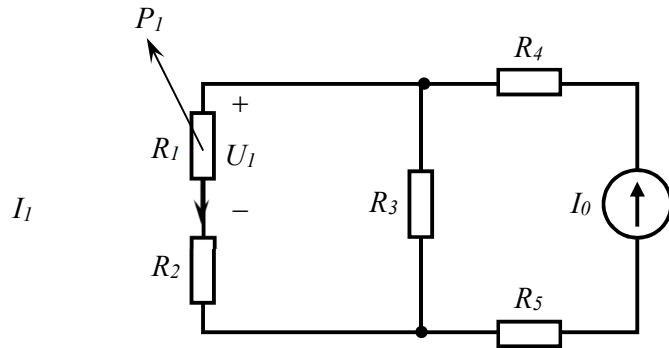
Tentamen består av 6 problem à 10 poäng. För full poäng krävs att lösningarna är **fullständiga** och **välmotiverade**.

Hjälpmedel: Räknedosa, ett formelblad som har bifogats längst bak i tentamen samt **ett** egenhändigt sammanställt A4-papper med valfritt innehåll. A4-pappret är personligt och får inte överlåtas till någon annan under pågående tentamen.

Betygsgränser: 0-26 poäng – UK
27-38 poäng – 3
39-48 poäng – 4
49-60 poäng – 5

Lösningar läggs ut på kurshemsidan efter skrivtidens slut. Visning sker senast 10 arbetsdagar efter tentamensdagen på ISY studerandexpedition där också eventuella klagomål framförs skriftligt. För att klagomålen skall kunna beaktas får inte tentamen tas med därifrån.

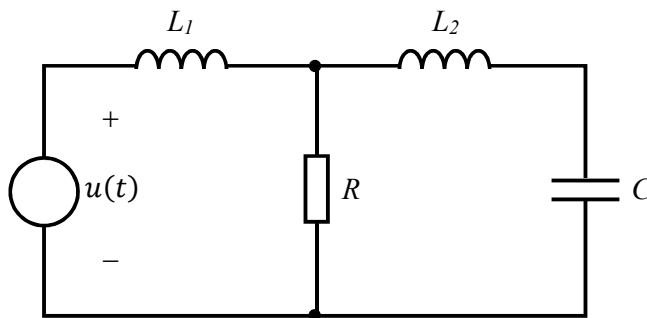
1. Beräkna strömmen I_1 , spänningen U_1 och effekten P_1 .



$$\begin{aligned}
 I_0 &= 4,0 \text{ A} \\
 R_1 &= 3,0 \, \Omega \\
 R_2 &= 2,0 \, \Omega \\
 R_3 &= 5,0 \, \Omega \\
 R_4 &= 4,0 \, \Omega \\
 R_5 &= 1,0 \, \Omega
 \end{aligned}$$

(10 p)

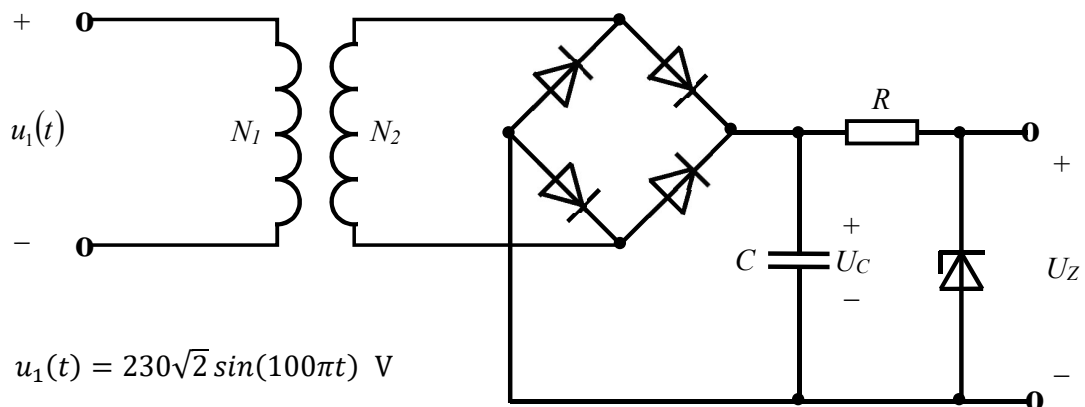
2. Beräkna den aktiva och reaktiva effekten som utvecklas i kretsen nedan om $u(t) = 4,0\sqrt{2}\sin(10^6 t)$ V.



$$\begin{aligned}
 C &= 1,0 \, \mu\text{F} \\
 L_1 &= 2,0 \, \mu\text{H} \\
 L_2 &= 2,0 \, \mu\text{H} \\
 R &= 3,0 \, \Omega
 \end{aligned}$$

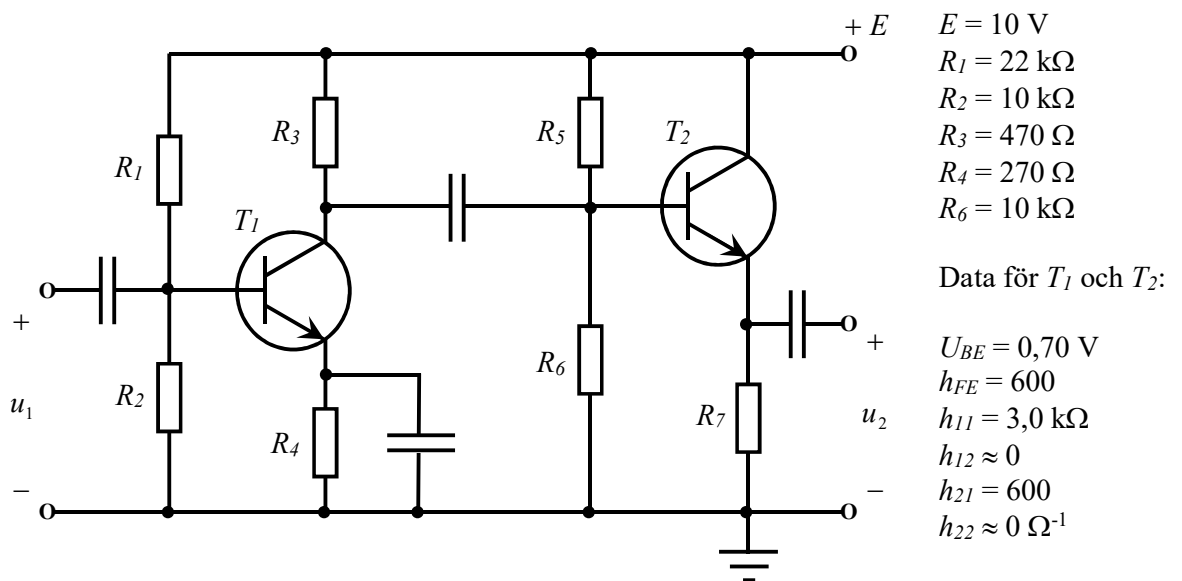
(10 p)

3. Nedan ser du ett enkelt nättaggregat som omvandlar 230 V växelspanning till 12 V likspänning.



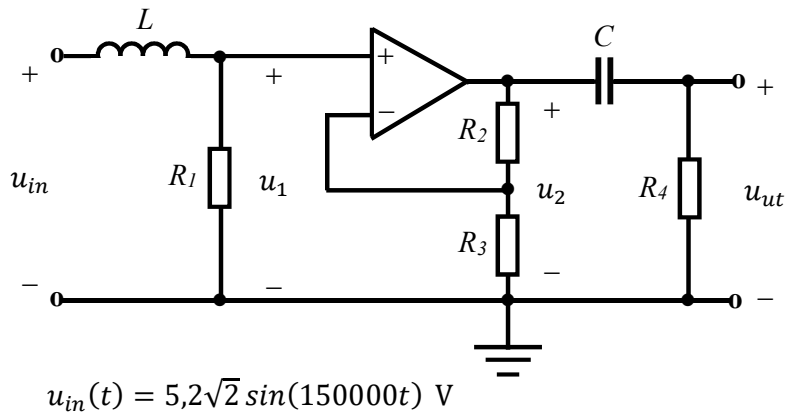
- a) Bestäm transformatorns omsättning (N_1/N_2) så att likspänningen över glättningskondensatorn blir cirka 15 V. Framspänningsfallet över dioderna i likriktarbryggan är 0,70 V och transformatorn får anses vara ideal. (3 p)
- b) Zenerdiodens förlusteffekt får maximalt vara 2,0 W. Vilket är det minsta tillåtna värdet på R för att zenerdioden inte skall brännas sönder? (4 p)
- c) Antag att det p.g.a. fabriktionsfel blivit avbrott i glättningskondensatorn. Rita U_C och U_Z i ett tidsdiagram med denna nya förutsättning. Gradera axlarna. (3 p)

4.



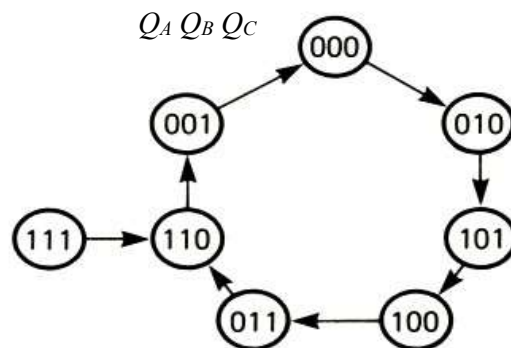
- a) Bestäm R_5 och R_7 så att T_2 får vilopunkten $U_{CE} = 5,0 \text{ V}$ och $I_C = 5,0 \text{ mA}$. (4 p)
- b) Rita ekvivalent småsignalschema för förstärkarkopplingen. Kondensatorerna är tillräckligt stora för att kunna betraktas som kortslutningar för aktuella signalfrekvenser. (2 p)
- c) Bestäm spänningsförstärkningen samt inimpedans och utimpedans för förstärkarkopplingen. (4 p)

5. Operationsförstärkaren i nedanstående koppling får anses vara ideal.



$$\begin{aligned}
 C &= 66,7 \text{ pF} \\
 L &= 1,6 \text{ mH} \\
 R_1 &= 100 \text{ } \Omega \\
 R_2 &= 2,0 \text{ k}\Omega \\
 R_3 &= 1,0 \text{ k}\Omega \\
 R_4 &= 100 \text{ k}\Omega
 \end{aligned}$$

- a) Bestäm $u_1(t)$ (3 p)
- b) Bestäm $u_2(t)$ (4 p)
- c) Bestäm $u_{ut}(t)$ (3 p)
6. Konstruera ett sekvensnät med JK-vippor och valfria grindar* som fungerar enligt tillståndsgrafnen nedan. För full poäng på uppgiften krävs att så lite grindar som möjligt används.



(10 p)

* OCH, ELLER, NAND, NOR, EXOR, EXNOR eller INVERTERARE

Tabeller över grindar

A B		$A \cdot B$	$\overline{A \cdot B}$	$A + B$	$\overline{A + B}$	\overline{A}	$A \oplus B$	$\overline{A \oplus B}$
A B		AND	NAND	OR	NOR	INVERS	XOR	XNOR
0	0	0	1	0	1	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	1	1	0	0	1	0
1	1	1	0	1	0	0	0	1
IEC								
USA								

Tabeller över vippor

S	R	Q	J	K	Q	D	Q	T	Q
0	0	Q_0	0	0	Q_0	0	0	0	$\underline{Q_0}$
0	1	0	0	1	0	1	1	1	$\overline{Q_0}$
1	0	1	1	0	$\overline{1}$				
1	1		1	1	$\overline{Q_0}$				

Q	S	R	J	K	D	T	Q ⁺
0	0	-	0	-	0	0	0
0	1	0	1	-	1	1	1
1	0	1	-	1	0	1	0
1	-	0	-	0	1	0	1