

Tentamen (TEN1)

TMMI04 Elektroteknik

Tid: 26 augusti 2019, klockan 14–18

Plats: TER2

Lärare: Sivert Lundgren, telefon 013-28 25 55

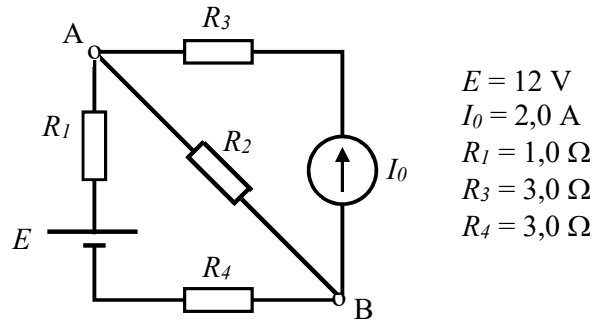
Tentamen består av 6 problem à 10 poäng. För full poäng krävs att lösningarna är **fullständiga** och **välmotiverade**.

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

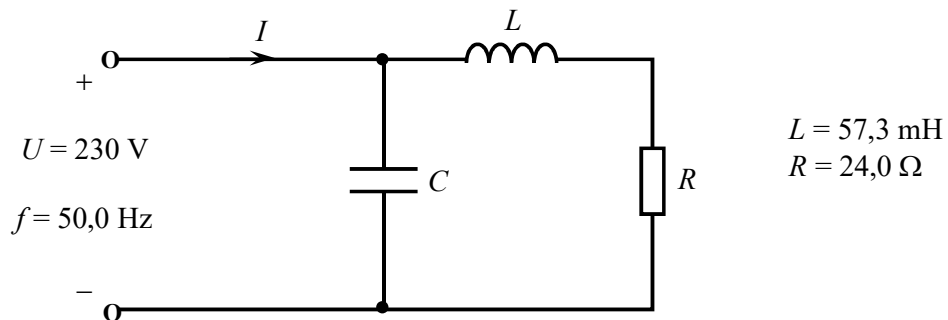
Lösningar läggs ut på kurshemsidan efter skrivtidens slut. Visning sker senast 10 arbetsdagar efter tentamensdagen på ISY studerandexpedition där också eventuella klagomål framförs skriftligt. För att klagomålen skall kunna beaktas får inte tentamen tas med därifrån.

1. En resistor R_2 ansluts mellan punkterna A och B nedan.



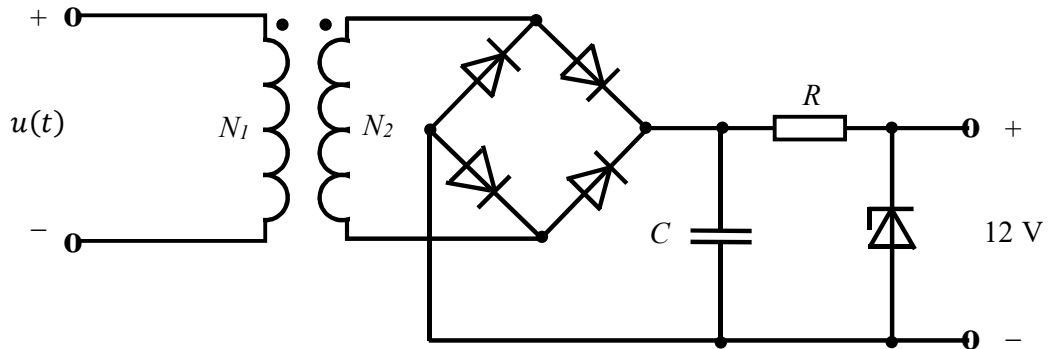
- a) Beräkna värdet på R_2 för att effekten i resistorn skall bli maximal. (3 p)
- b) Hur stor blir denna maximala effekt? (7 p)

2. En dammsugarfabrikant vill faskompensera sin dammsugare så att den reaktiva effekten försvinner och strömförbrukningen blir minimal. Detta sker genom att parallellkoppla motorn (L i serie med R i figuren nedan) med en kondensator C .



- a) Beräkna dammsugarens strömförbrukning innan den faskompenseras. (2 p)
- b) Beräkna också den aktiva, reaktiva och skenbara effekten för dammsugaren innan faskompensering. (3 p)
- c) För vilket värde på C försvinner den reaktiva effekten? (3 p)
- d) Beräkna dammsugarens strömförbrukning efter att den blivit faskompenserad. (2 p)

3. Nedan ser du ett enkelt spänningsaggregat som gör om nätspänning till 12 V likspänning. Nätspänningen ges av tidsuttrycket $u(t) = 230\sqrt{2} \sin(100\pi t)$ V.



- a) Bestäm transformatorns omsättning N_1/N_2 så att likspänningen över kondensatorn blir cirka 15 V. Transformatorn får anses vara förlustfri och framspänningsfallet över vardera dioden i likriktarbryggan är 0,70 V. Glättningkondensatorn C är mycket stor. (5 p)
- b) Zenerdioden tål max 2,0 W förlusteffekt. Vilket minsta värde får R anta för att inte riskera att zenerdioden går sönder? (5 p)

4.

$$E = 12 \text{ V}$$

$$R_2 = 1,0 \text{ k}\Omega$$

$$U_{BE} = 0,70 \text{ V}$$

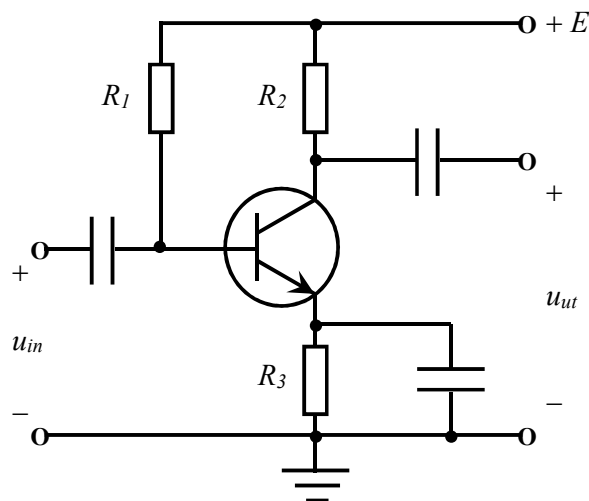
$$h_{FE} = 200$$

$$h_{11} = 2,0 \text{ k}\Omega$$

$$h_{12} = 0$$

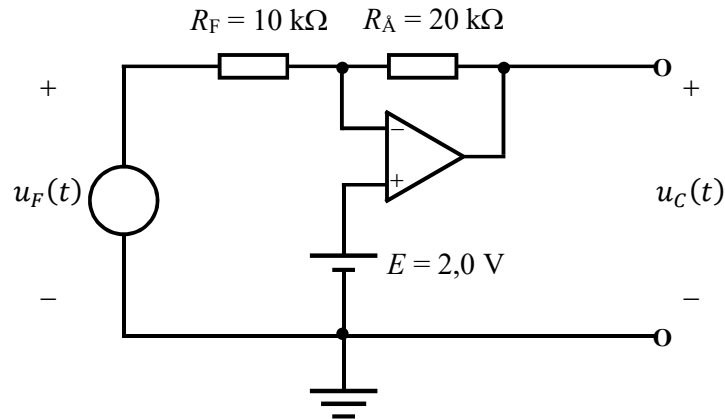
$$h_{21} = 200$$

$$h_{22} = 0 \Omega^{-1}$$



- a) Beräkna R_1 och R_3 så att transistorn får vilopunkten $U_{CE} = 4,0 \text{ V}$ och $I_C = 4,0 \text{ mA}$. (5 p)
- b) Bestäm transistorstegets spänningsförstärkning och utimpedans. Kondensatorerna får betraktas som kortslutningar för aktuella signalfrekvenser. (5 p)

5. Bestäm $u_C(t)$ om $u_F(t) = 0,10 \sin(1000t)$ V. Rita också $u_C(t)$ i ett tidsdiagram med graderade axlar.



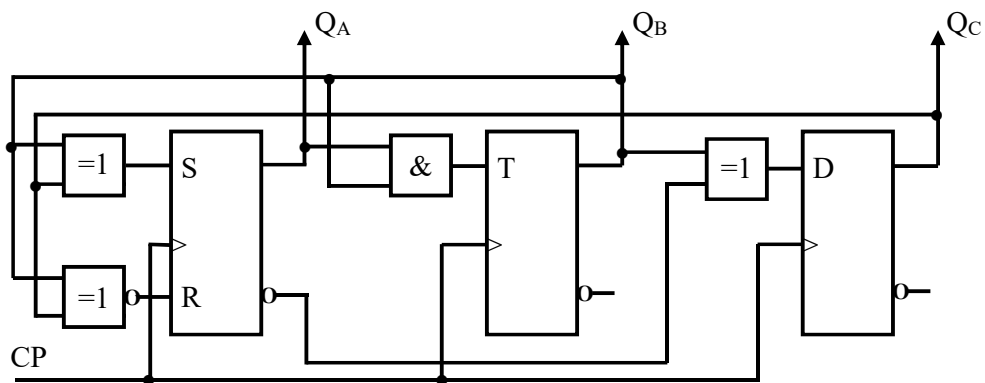
(10 p)

- 6a) Konstruera ett kombinatoriskt nät som fungerar enligt vidstående funktionstabell. För full poäng krävs att endast NAND-grindar används och att nätet är minimalt.

A	B	C	D	Y
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

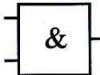

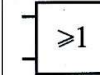




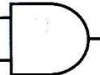

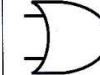




(5 p)

- 6b) Beskriv funktionen hos nedanstående sekvenskrets genom att rita en tillståndsgraf.



(5 p)

Tabeller över grindar

A B		$A \cdot B$	$\overline{A \cdot B}$	$A + B$	$\overline{A + B}$	\overline{A}	$A \oplus B$	$\overline{A \oplus B}$
		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	Q_0
0	1	0	0	1	0	1	1	1	$\overline{Q_0}$
1	0	1	1	0	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