

Tentamen

TMMI04 Elektroteknik

Tid: 24 augusti 2020, klockan 14–18

Plats: Enskilt hemma

Lärare: Sivert Lundgren

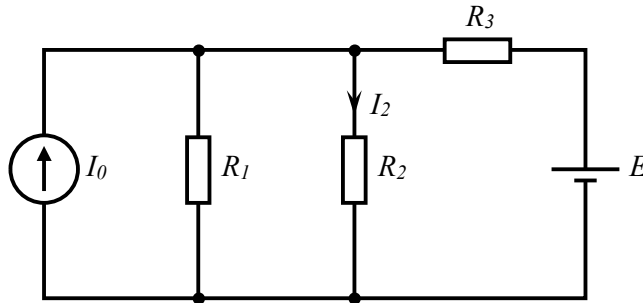
Tentamen består av 6 problem à 10 poäng. För full poäng krävs att lösningarna är fullständiga och välmotiverade.

Hjälpmedel: Ja

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

Lösningförslag kommer att finnas tillgängligt på kurshemsidan, dagen efter tentamen. ISY:s studerandeexpedition är för tillfället stängd men när expeditionen åter öppnas visas tentan där. Eventuella klagomål framförs skriftligt. Om dessa skall kunna beaktas får inte tentan hämtas ut och lämna expeditionen.

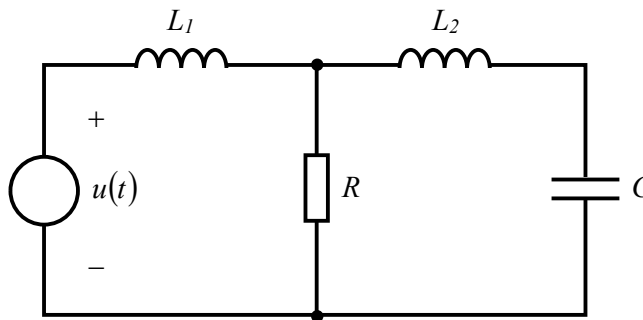
1. Beräkna I_2 i kretsen nedan.



$$\begin{aligned} E &= 1,5 \text{ V} \\ I_0 &= 1,0 \text{ A} \\ R_1 &= 1,5 \Omega \\ R_2 &= 0,75 \Omega \\ R_3 &= 1,5 \Omega \end{aligned}$$

(10 p)

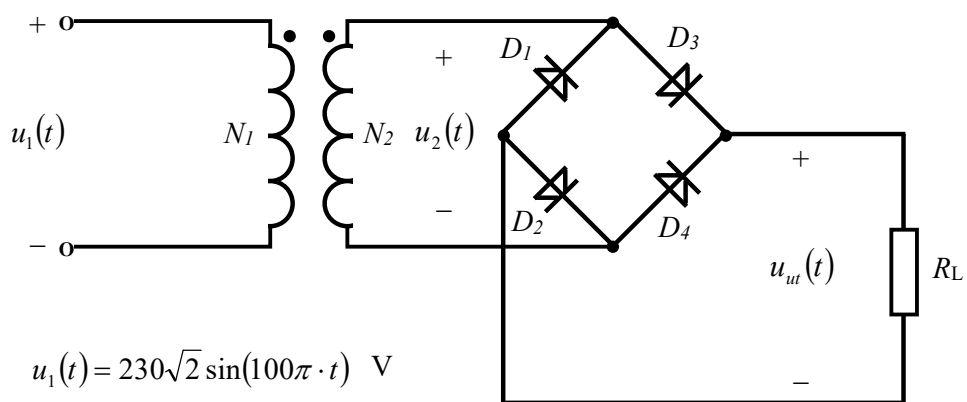
2. Beräkna den aktiva och reaktiva effekten som utvecklas i kretsen nedan om $u(t) = 4\sqrt{2} \sin(10^6 t)$ V.



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

(10 p)

- 3.



$$u_1(t) = 230\sqrt{2} \sin(100\pi \cdot t) \text{ V}$$

$$\frac{N_1}{N_2} = 32,5$$

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

Linus och Linnéa utförde en laboration i elektroteknik och mätte på ovanstående koppling.

- a) Rita $u_2(t)$ och $u_{ut}(t)$ i ett tidsdiagram. Diodernas framspänningsfall är 0,70 V och transformatorn kan betraktas som ideal. Gradera axlarna. (4 p)
- b) Plötsligt gick dioden D_2 sönder. Laborationsassistenten var upptagen med att hjälpa några andra. Linnéa hade inte tålamod att vänta utan föreslog att de skulle tjuvlåna lödkolven bredvid och byta ut dioden mot en resistor $R = 1,0 \text{ k}\Omega$. Rita $u_{ut}(t)$ i ett tidsdiagram med denna nya förutsättning. Gradera axlarna. (4 p)
- c) Linus föreslog att de istället för resistorn skulle testa att ersätta D_2 med en kortslutning. Men då smäll det! En av komponenterna i kopplingen gick sönder. Vilken och varför? (2 p)

4.

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

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

$$R_3 = 390 \Omega$$

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

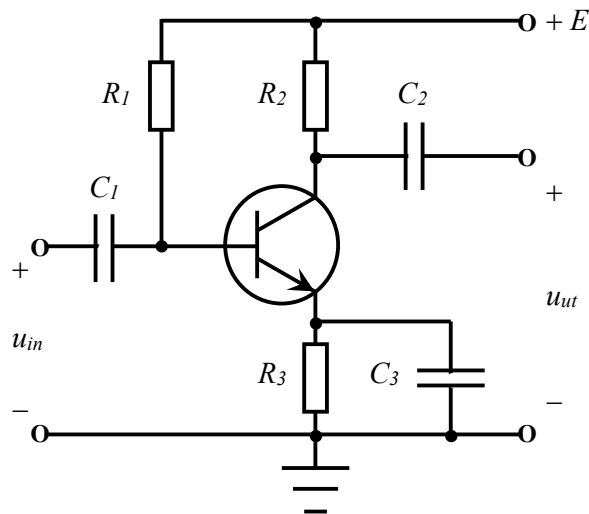
$$h_{FE} = 200$$

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

$$h_{12} = 0$$

$$h_{21} = 200$$

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

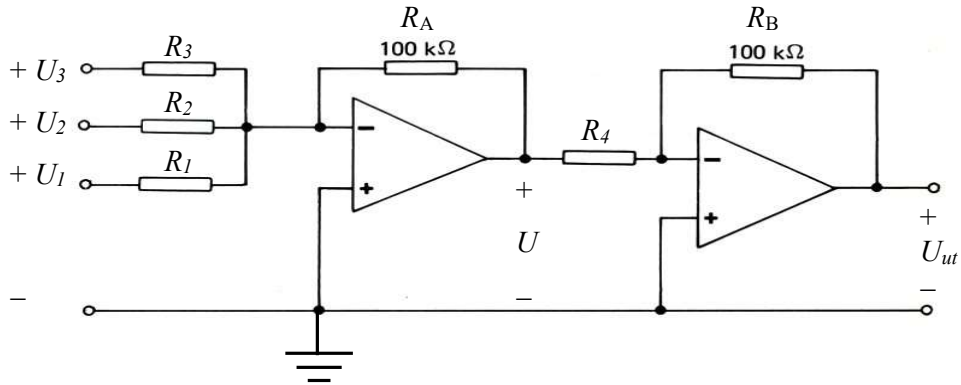


- a) Bestäm R_1 så att kollektorströmmen I_C blir 4,0 mA. (4 p)
- b) Hur stor blir spänningen U_{CE} mellan kollektorn och emittorn då I_C är 4,0 mA? (3 p)
- c) Vilken spänningsförstärkning har förstärkarsteget? (3 p)

5. En DAC (Digital-till-Analog-omvandlare) skall fungera enligt vidstående tabell.

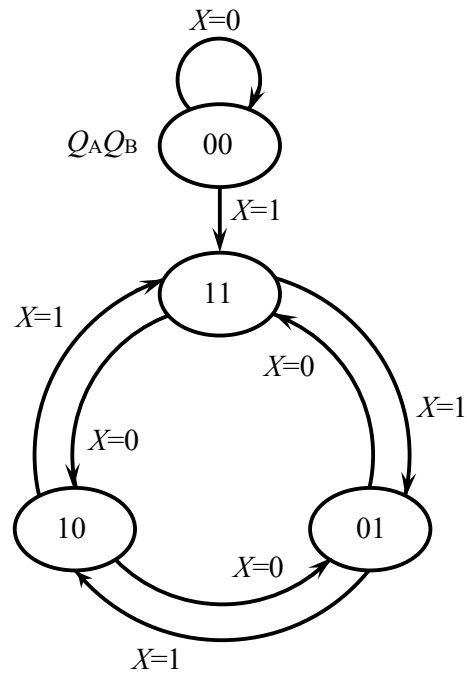
Bestäm R_1 , R_2 , R_3 och R_4 i kopplingen på nästa sida så att omvandlaren verkligen fungerar så som det är tänkt.

U_3	U_2	U_1	U	U_{ut}
0 V	0 V	0 V	- 0 V	0,00 V
0 V	0 V	5 V	- 1 V	1,25 V
0 V	5 V	0 V	- 2 V	2,50 V
0 V	5 V	5 V	- 3 V	3,75 V
5 V	0 V	0 V	- 4 V	5,00 V
5 V	0 V	5 V	- 5 V	6,25 V
5 V	5 V	0 V	- 6 V	7,50 V
5 V	5 V	5 V	- 7 V	8,75 V



(10 p)

6. Konstruera ett sekvensnät med D -vippor och valfria grindar som fungerar enligt tillståndsgrafnen nedan. För full poäng krävs att sekvensnätet är minimerat.



(10 p)

Tabeller över grindar

A B		$A \cdot B$	$\overline{A \cdot B}$	$A + B$	$\overline{A + B}$	\overline{A}	$A \oplus B$	$\overline{A \oplus B}$
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	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