

Tentamen

TSFS13 Elektroteknik

Tid: 2 januari 2024, klockan 8-12

Lärare: Sivert Lundgren

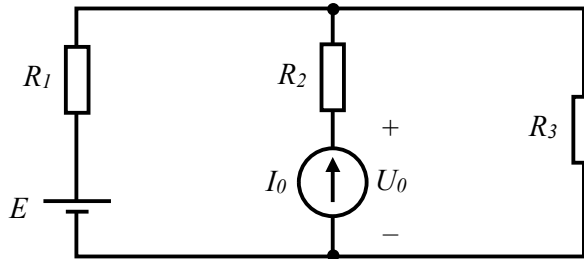
Tentamen består av 5 problem à 10 poäng. För full poäng krävs att lösningarna är fullständiga och välmotiverade.

Hjälpmedel: Räknedosa samt **ett** egenhändigt sammanställt A4-papper med valfritt innehåll, skrivet på båda sidor. A4-papperet är personligt och får ej överlåtas till någon annan under pågående tentamen.

Betygsgränser: 0-20 poäng – UK
21-30 poäng – 3
31-40 poäng – 4
41-50 poäng – 5

Efter skrivtiden kommer lösningsförslag att finnas tillgängligt på kurshemsidan. Visning sker senast 10 arbetsdagar efter tentamensdagen vid ISY:s studerandeexpedition där också eventuella klagomål framförs skriftligt. Om klagomålen skall kunna beaktas måste tentan kvarstanna där.

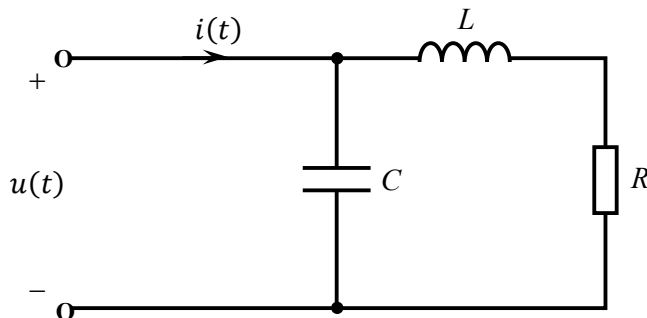
1. Beräkna spänningen U_0 som genereras av strömkällan I_0 .



$$\begin{aligned} I_0 &= 4,0 \text{ A} \\ E &= 12 \text{ V} \\ R_1 &= 1,0 \ \Omega \\ R_2 &= 2,0 \ \Omega \\ R_3 &= 3,0 \ \Omega \end{aligned}$$

(10 p)

2. En tillverkare vill faskompensera en dammsugare så att den reaktiva effekten försvinner och strömförbrukningen blir minimal. Detta sker genom att parallellkoppla dammsugarmotorn (L i serie med R i figuren nedan) med en kondensator C . Dammsugaren ansluts till ett vanligt vägguttag med spänningen $u(t) = 230\sqrt{2}\sin(100\pi t)$ V.

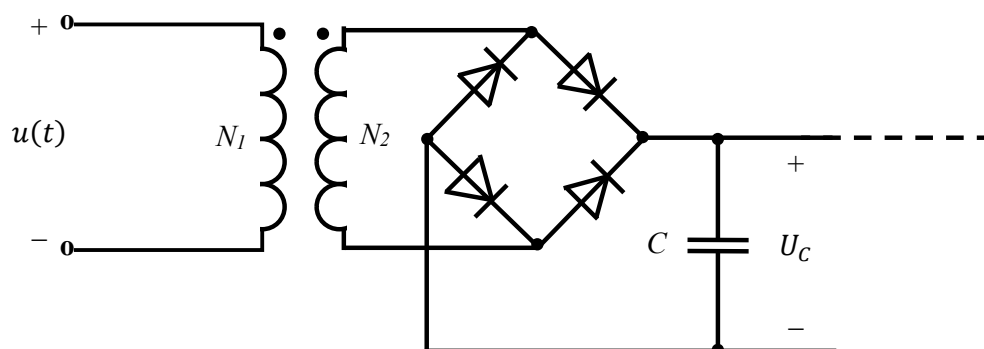


$$\begin{aligned} L &= 57,3 \text{ mH} \\ R &= 24,0 \ \Omega \end{aligned}$$

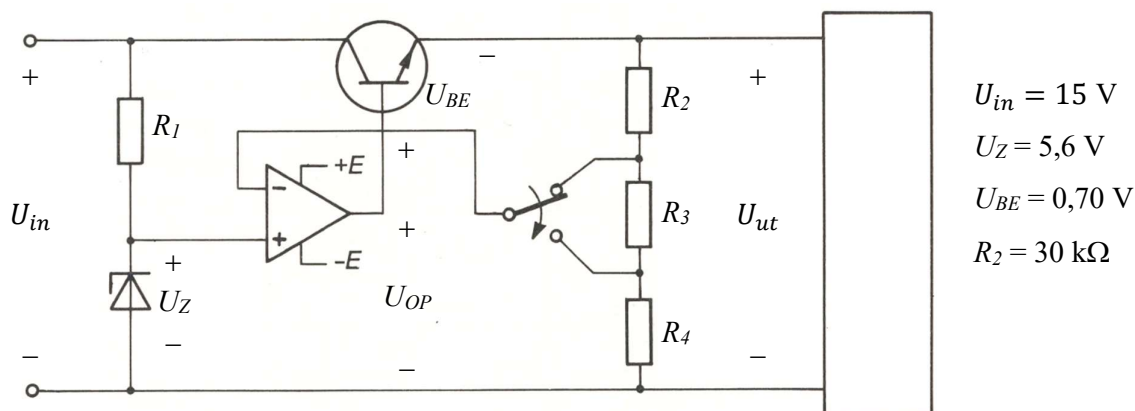
- a) Bestäm strömmen $i(t)$ innan dammsugaren faskompenseras. (2 p)
- b) Beräkna dammsugarens aktiva, reaktiva och skenbara effekt innan faskompensering. (3 p)
- c) Beräkna värdet på C så att den reaktiva effekten försvinner. (3 p)
- d) Bestäm strömmen $i(t)$ efter faskompensering. (2 p)

- 3a) Bestäm transformatorns omsättning N_1/N_2 så att likspänningen U_C över glättningsekondensatorn C blir cirka 15 V. Kondensatorn är mycket stor. Transformatorn får anses vara ideal och matas på sin primärsida med nätspanningen $u(t) = 230\sqrt{2} \sin(100\pi t)$ V. Framspänningsfallet över vardera dioden i likriktarbryggan är 0,70 V.

(2 p)



- 3b) Regulatormen nedan skall användas för att ladda bilbatterier.



$$U_{in} = 15 \text{ V}$$

$$U_Z = 5,6 \text{ V}$$

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

$$R_2 = 30 \text{ k}\Omega$$

- Beroende på om det är 6- eller 12-voltsbatterier som skall laddas, behöver vi koppla om så att U_{ut} antingen blir 6,6 V eller 13,2 V. Hur skall R_3 och R_4 väljas? (4 p)
- 3c) Vilka spänningar U_{OP} matas ut från operationsförstärkaren till transistorens bas i de två fallen? (2 p)
- 3d) Zenerdioden behöver minst 30 mA i sin backriktning för att fungera bra. Hur skall R_1 väljas? (2 p)

4. En trepulslirikrtare med tyristorer ansluts till ett trefasnät 400/230 V, 50 Hz och matar en resistiv last R_L .
- a) Rita ett kopplingsschema och ett tidsdiagram med graderade axlar som visar hur den likriktade spänningen ser ut för tändvinkeln 60° . Beräkna likspänningens medelvärde U_L . (6 p)
- b) Vad blir likspänningens medelvärde om en av likriktarens tyristorer inte tänder? (4 p)
5. En separatmagnetiserad likströmsmotor driver en arbetsmaskin vars moment kan anses vara konstant och oberoende av varvtalet. Motorns ankarresistans R_a är $2,0 \Omega$. Vid ett tillfälle är ankarspänningen 200 V, ankarströmmen 10 A och varvtalet 1000 rpm. Vid oförändrat värde på fältströmmen sänks ankarspänningen till 170 V.
- a) Hur stor blir den nya ankarströmmen? (3 p)
- b) Hur stor blir genererad emk i de två fallen? (4 p)
- c) Hur stort blir det nya varvtalet? (3 p)