

Tentamen

TSFS13 Elektroteknik

Tid: 2 juni 2023, klockan 08–12

Plats: TER1, TER2, TER4 och U3

Lärare: Sivert Lundgren

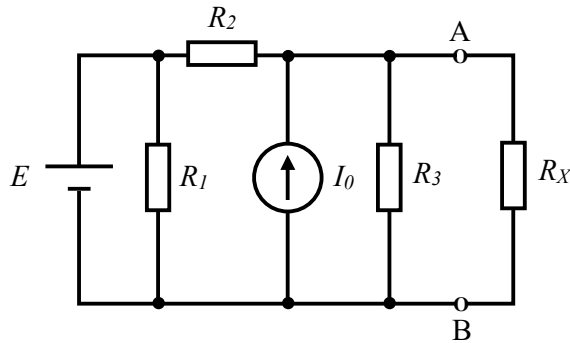
Tentamen består av 5 problem à 10 poäng. För full poäng krävs att lösningarna är fullständiga och välmotiverade.

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

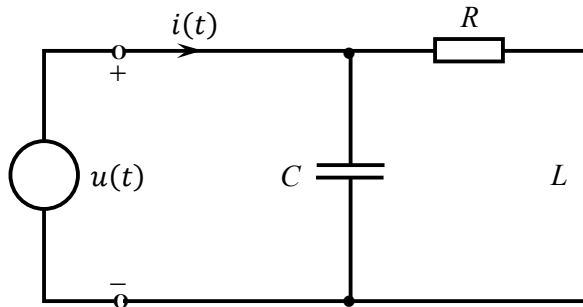
Efter skrivtiden kommer lösningsförslag att finnas tillgängligt på kurshemsidan. Visning sker senast 10 arbetsdagar efter tentamensdagen vid ISY:s studerandeexpedition där också eventuella klagomål framförs skriftligt. Om klagomålen skall kunna beaktas måste tentan lämnas kvar där.

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



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

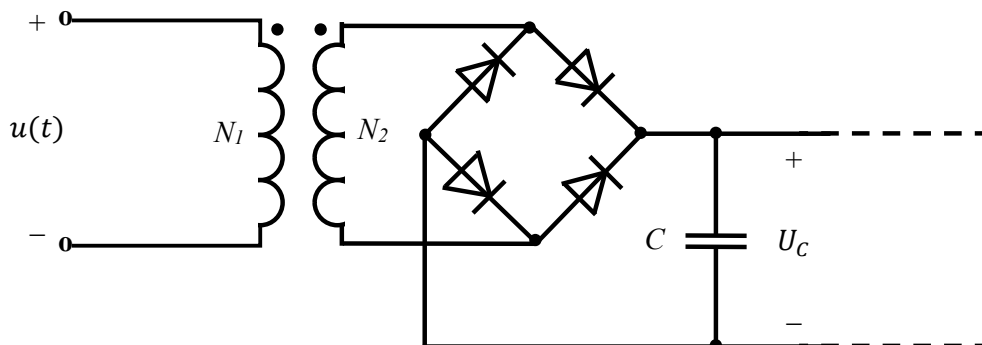
- a) Hur bör R_X väljas för att effektutvecklingen i den skall bli maximal? (3 p)
- b) Beräkna maxeffekten. (7 p)
- 2.



$$\begin{aligned} L &= 0,10 \text{ H} \\ C &= 150 \, \mu\text{F} \\ R &= 24 \, \Omega \end{aligned}$$

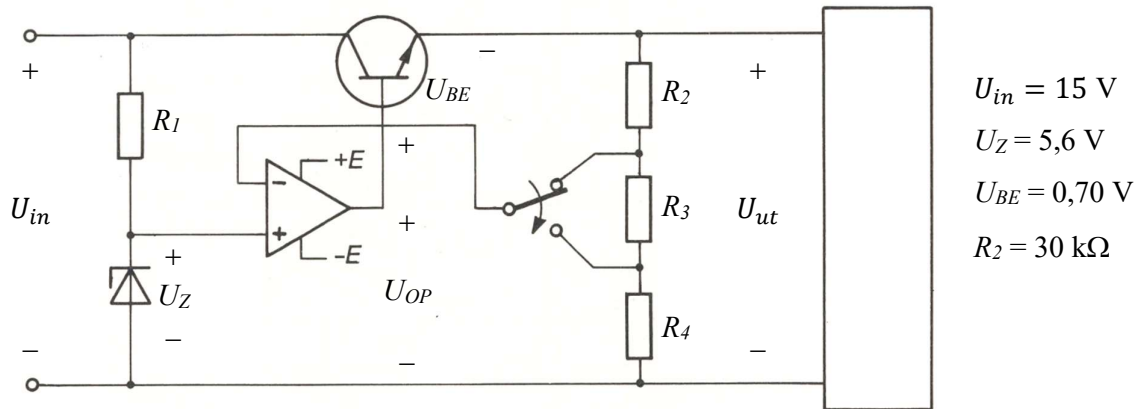
Bestäm $i(t)$ om $u(t) = 230\sqrt{2} \sin(100\pi t)$ V samt den aktiva och reaktiva effekten (P och Q)

- a) om kondensatorn kopplas bort från kretsen (5 p)
- b) om kondensatorn är inkopplad i kretsen (5 p)
- 3a) Bestäm transformatorns omsättning N_1/N_2 så att likspänningen U_C över glättningskondensatorn 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 likriktarbryggen är 0,70 V.



(2 p)

3b) Regulatorn nedan skall användas för att ladda bilbatterier.



- 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 trepulsl riktare 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 shuntmagnetiserad likströmsmotor är ansluten till en konstant spänning 198 V. När motorn körs i tomgång drar den 5,0 A från nätet och varvtalet blir då 985 rpm. Resistansen i rotorkretsen är $0,20 \Omega$ och i magnetiseringskretsen 198Ω . När motorn belastas med ett visst moment drar den 50 A från nätet. Man kan räkna med att flödet på grund av ankarreaktionen minskar med 3,0 % vid denna ström. Beräkna för detta fall varvtalet n , verkningsgraden η och belastningsmomentet M_a . (10 p)