



Tentamen i ET1459 Automation 1

Datum 2019-06-11

Tid: 09:00-14:00

Hjälpmedel: räknedosa (tömd), linjal

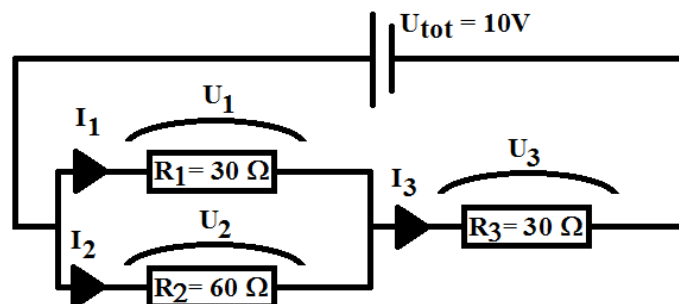
VIKTIGT

- Uppgifterna skall lösas så utförligt att din tankegång går att följa.
- Det räcker inte med enbart svar till räkneuppgifter.
(OBS! Gäller inte uppgifter som endast skall redovisas svar i svarsbladet, dvs fråga 1 - 7.)
- Använd inte RÖD penna!!!!
- Det är en klar fördel om du skriver läsligt!

KOM IHÅG. Om du kör fast på en uppgift – lämna denna och gå vidare till nästa. Man behöver inte göra uppgifterna i ordning.

Uppgift 1

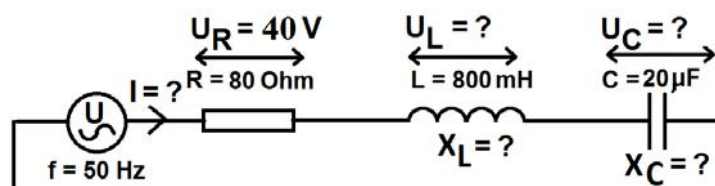
I nedanstående krets finns ett batteri med spänningen U_{tot} och tre motstånd R_1 , R_2 och R_3 med strömmar och spänningar enligt figuren. Beräkna U_1 , U_2 , U_3 , I_1 , I_2 , I_3 och för in svaren i bifogat svarsblad.



OBS! Till denna uppgift skall inga lösningar bifogas. Eventuella lösningar rättas inte. Ange endast svar i svarsbladet. Tänk på antalet värdesiffror samt enhet!

Uppgift 2

Beräkna den okända strömmen I , de två okända reaktanserna X_L och X_C samt de två okända spänningarna U_L och U_C i nedanstående växelströmskrets och för in svaren i bifogat svarsblad.



OBS! Till denna uppgift skall inga lösningar bifogas. Eventuella lösningar rättas inte. Ange endast svar i svarsbladet. Tänk på antalet värdesiffror samt enhet!

Uppgift 3

I en fabrik finns följande utrustning.

Motorer	$P_1 = 100 \text{ kW}$	$\cos\phi_1 = 0,707107 \text{ (ind)}$
Allmän belysning samt styrutrustning	$P_2 = 50.0 \text{ kW}$	$\cos\phi_2 = 1.00$
Kondensatorbatteri för faskompensering	$Q_3 = -50.0 \text{ kVAr}$	

Beräkna följande och för in svaren i bifogat svarsblad.

Den totala aktiva effekten P_{TOT}
 Den totala reaktiva effekten Q_{TOT}
 Den totala skenbara effekten S_{TOT}
 Den totala effektfaktorn $\cos\phi_{TOT}$

OBS! Till denna uppgift skall inga lösningar bifogas. Eventuella lösningar rättas inte. Ange endast svar i svarsbladet. Tänk på antalet värdesiffror samt enhet!

Uppgift 4

I svarsbladet finns ett litet ”korsord” som skall lösas. Beräkna följande talomvandlingar och för in resultaten i korsordet i svarsbladet:

Vågrätt 1: $5_{10} \rightarrow$ Binärt
 Vågrätt 2: $126_{10} \rightarrow$ Oktalt
 Vågrätt 3: $249_{10} \rightarrow$ Hexadecimalt
 Lodrätt 1: $100_2 \rightarrow$ Graykod
 Lodrätt 2: $177_8 \rightarrow$ Hexadecimalt
 Lodrätt 3: $10101001_2 \rightarrow$ Decimalt

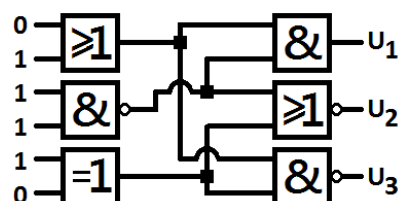
	Lod- rätt 1	Lod- rätt 2	Lod- rätt 3
Vågrätt 1			
Vågrätt 2			
Vågrätt 3			

Svara i
svarsbladet –
inte här

OBS! Till denna uppgift skall inga lösningar bifogas. Eventuella lösningar rättas inte. Ange endast svar i svarsbladet. Tänk på antalet värdesiffror samt enhet!

Uppgift 5

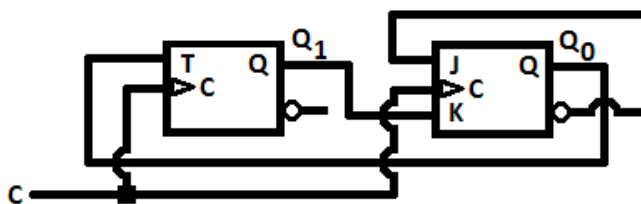
Beräkna de logiska utsignalerna U_1 , U_2 och U_3 i grindnätet nedan och för in svaren i svarsbladet.



OBS! Till denna uppgift skall inga lösningar bifogas. Eventuella lösningar rättas inte. Ange endast svar i svarsbladet. Tänk på antalet värdesiffror samt enhet!

Uppgift 6

Kretsen till höger är en sekvenskrets. Komplettera tillhörande tillståndsdigram i svarsbladet med pilar som visar hur kretsen fungerar.



OBS! Till denna uppgift skall inga lösningar bifogas. Eventuella lösningar rättas inte. Ange endast svar i svarsbladet. Tänk på antalet värdesiffror samt enhet!

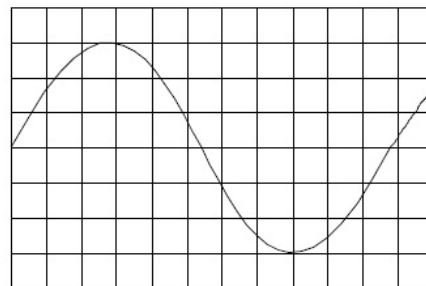
Uppgift 7

Figuren visar en bild från ett oscilloskop med en sinusformad signal.

Beräkna

- Periodtid T
- Frekvens f
- Spänningens toppvärde U_{TOPP}
- Spänningens effektivvärde U_{EFF}

Inställning i x-led: 1 ms/ruta
Inställning i y-led: 1 V/ruta



OBS! Glöm inte att ange rätt sorter!

OBS! Till denna uppgift skall inga lösningar bifogas. Eventuella lösningar rättas inte. Ange endast svar i svarsbladet. Tänk på antalet värdesiffror samt enhet!


===== Fr.o.m. fråga 8 krävs lösningar vid räkneuppgifter =====

Uppgift 8

I en reklamtidning för ägare av villor finns följande fråga i en tävling, se bild. Man ser att redaktionen tänker sig att svar C är det rätta svaret men frågan är felställd!

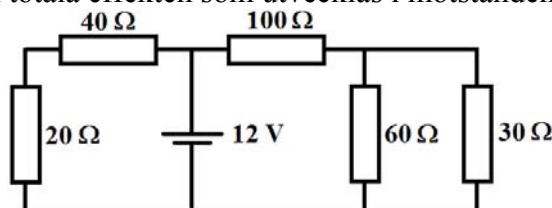
viivilla



- a) Hjälp redaktionen att formulera en kortfattad men korrekt fråga som har alternativ C som rätt svar.
- b) Beskriv lite mer i detalj hur en jordfelsbrytare fungerar (Anm: Beskriv hur strömmarna går och varför den "löser ut". Det räcker inte att skriva att den löser ut vid fel utan du måste beskriva typen av fel och hur jordfelsbrytaren mäter upp detta.)
- c) Hur stor felström får det normalt vara innan en jordfelsbrytare i en bostad löser ut?
- d) Om du har isolerande skor kan det hända att jordfelsbrytaren inte skyddar dig. Varför? (Beskriv situationen.)
- e) Förklara vad symbolen  innebär.

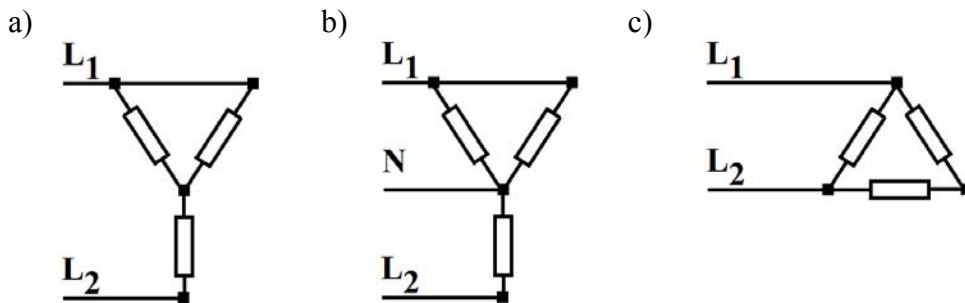
Uppgift 9

Räkna ut summan av den totala effekten som utvecklas i motstånden i kretsen.



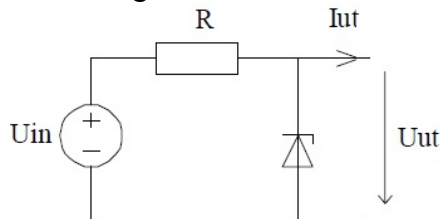
Uppgift 10

Nedan visas tre olika inkopplingar av laster i ett vanligt trefassystem med huvudspänningen 400V med faserna L_1 , L_2 och L_3 samt neutralledaren N. Varje last består av en resistans med $R = 100 \Omega$. Beräkna den utvecklade aktiva effekten P för respektive koppling.



Uppgift 11

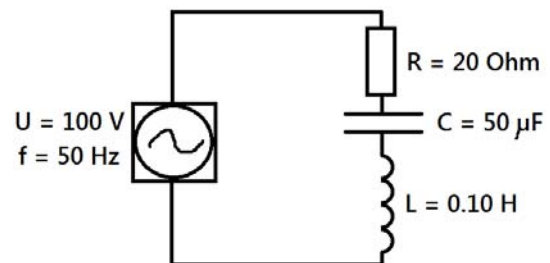
Zenerdioden i kretsen nedan har spänningen 12 V, motståndet R är 100 Ohm och inspänningen U_{in} är 16 V. Hur stor blir strömmen genom zenerdioden om $I_{ut} = 12 \text{ mA}$?



Uppgift 12

Till höger finns en växelströmskrets med tre passiva komponenter.

- a) Om man vill att kretsen skall vara i resonans kan man ändra på frekvensen. Hur stor skall denna nya frekvens då vara?
- b) Hur stor blir den nya strömmen om kretsen är i resonans?



Uppgift 13

I en makaronbollarfabrik finns följande utrustning:

Fläktsystem (motorer)	$P_1 = 100 \text{ kW}$	$\cos\varphi_1 = 0,707$
Borrmaskiner	$P_2 = 200 \text{ kW}$	$\cos\varphi_2 = 0,8$
Allmän belysning samt styrutrustning	$P_3 = 11 \text{ kW}$	$\cos\varphi_3 = 1$
Kondensatorbatteri för faskompensering	$Q = 20 \text{ kVAr}$	

Ovanstående kondensatorbatteri klarar inte av att ge tillräckligt hög faskompensering utan man vill höja $\cos\varphi$ till 0.9. Beräkna Q för denna nya kondensator

Uppgift 14

Talsystem:

- Utför subtraktionen $0111_2 - 0011_2$ OBS! Tvåkomplement skall användas!
- Utför subtraktionen $00010_2 - 01001_2$ OBS! Tvåkomplement skall användas! Omvandla därefter slutresultatet till ett decimalt tal.
- Omvandla $9FC_{16}$ (hexadecimalt) till oktalt tal
- Omvandla 1110.101_2 (binärt tal med binärpunkt) till decimalt tal (med decimalpunkt)
- Omvandla 7241_8 (oktalt) till Hexadecimalt
- Omvandla 110010_2 (binärt) till BCD-kod

Uppgift 15

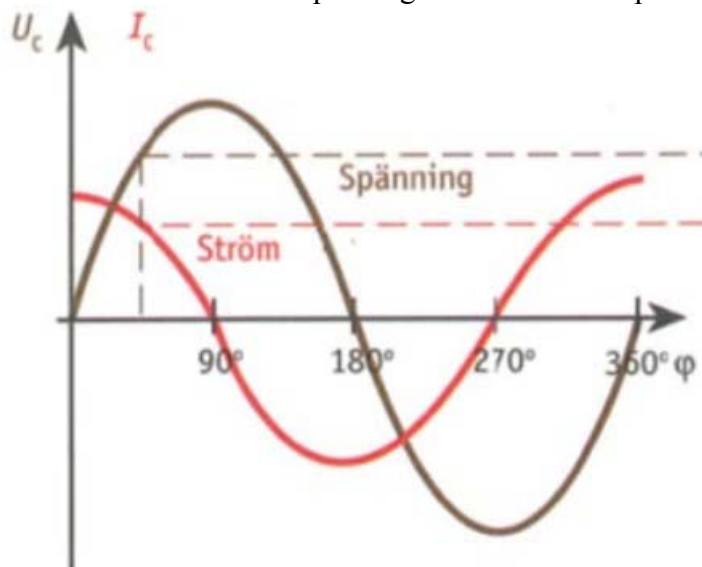
Nämn tre fördelar med trefassystem jämfört med enfassystem.

Uppgift 16

- Skall en spänningsmätare (voltmeter) ha låg eller hög inresistans? Varför?
- Skall en strömmätare (amperemeter) ha låg eller hög inresistans? Varför?

Uppgift 17

Bilden visar ström och spänning för en ideal komponent. Vilken är komponenten?



Uppgift 18

Varför installerar man element med märkspänningen 400 V istället för 230 V i t.ex. en villa.

Uppgift 19

Förklara hur följande givare fungerar

- Induktiv flödesmätare
- Mätare som mäter differenstryck.
- Termoelement

Uppgift 20

PID-regulator:

- Vilka fördelar har en PI-regulator jämfört med en P-regulator
- Vilka fördelar har en PD-regulator jämfört med en P-regulator

Lycka till / Mikael Åsman