



## Tentamen i ET1422

### Analog- och Digitalteknik

Datum 2019-06-11

Tid: 09:00-14:00

Hjälpmedel: räknedosa (tömd), linjal

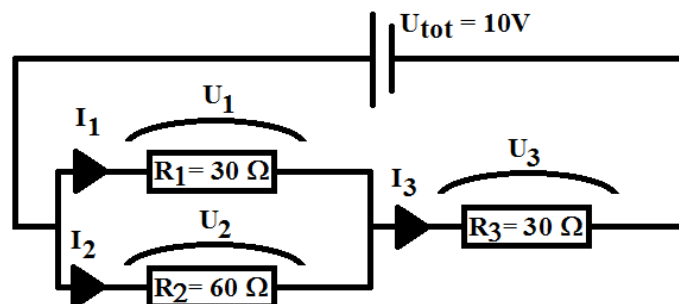
#### VIKTIGT

- 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

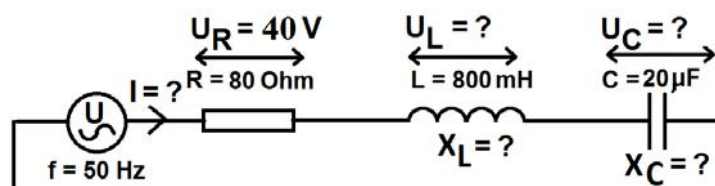
I nedanstående krets finns ett batteri med spänningen  $U_{\text{tot}}$  och tre motstånd  $R_1$ ,  $R_2$  och  $R_3$  med strömmar och spänningar enligt figuren. Beräkna  $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$ ,  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  och för in svaren i bifogat svarsblad.



**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	$P_1 = 100 \text{ kW}$	$\cos\varphi_1 = 0,707107 \text{ (ind)}$
Allmän belysning samt styrutrustning	$P_2 = 50.0 \text{ kW}$	$\cos\varphi_2 = 1.00$
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  $\cos\varphi_{TOT}$

**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

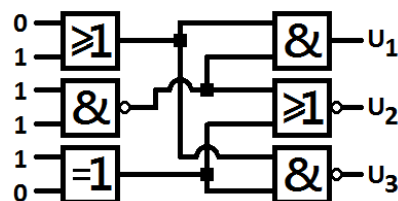
	Lod- rätt 1	Lod- rätt 2	Lod- rätt 3
Vågrätt 1			
Vågrätt 2			
Vågrätt 3			

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

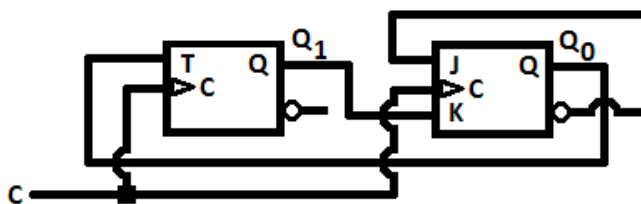
Beräkna de logiska utsignalerna  $U_1$ ,  $U_2$  och  $U_3$  i grindnätet nedan och för in svaren i svarsbladet.



**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!**

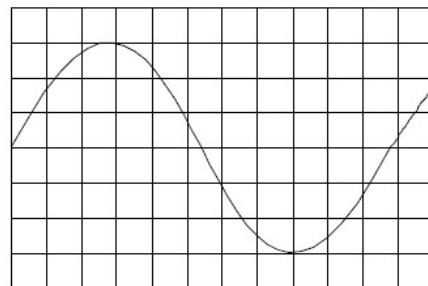
### Uppgift 7

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

Beräkna

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

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!

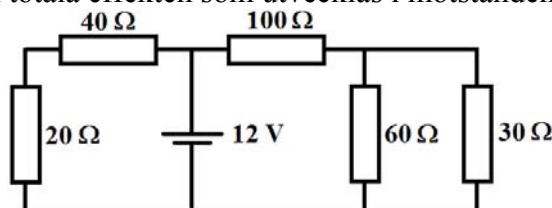
**viivilla**



- 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.

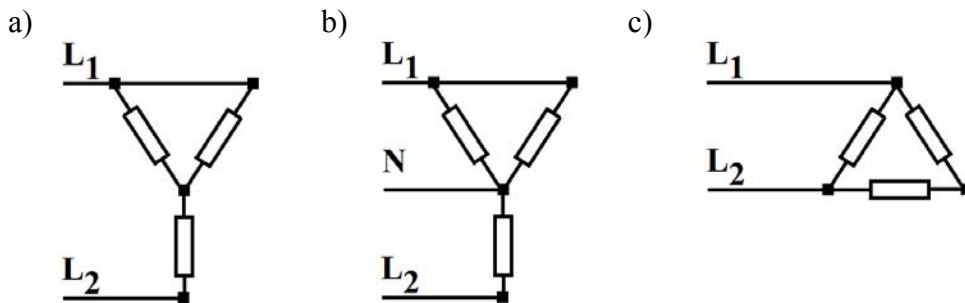
### Uppgift 9

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



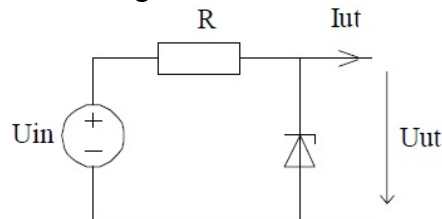
### Uppgift 10

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

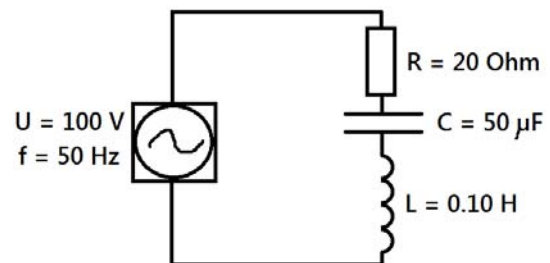
Zenerdioden i kretsen nedan har spänningen 12 V, motståndet  $R$  är 100 Ohm och inspänningen  $U_{in}$  är 16 V. Hur stor blir strömmen genom zenerdioden om  $I_{ut} = 12 \text{ mA}$ ?



### Uppgift 12

Till höger finns en växelströmskrets med tre passiva komponenter.

- Om man vill att kretsen skall vara i resonans kan man ändra på frekvensen. Hur stor skall denna nya frekvens då vara?
- 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

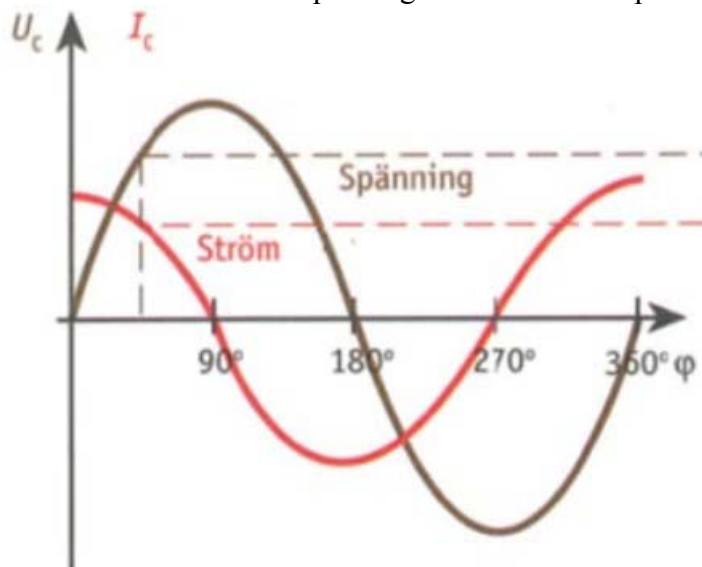
Nämn tre fördelar med trefassystem jämfört med enfassystem.

### 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

- Ange för- och nackdelar för en A/D-omvandlare av typen Parallell/Flash
- Ange för- och nackdelar för en A/D-omvandlare av typen Nivåramp
- Ange för- och nackdelar för en A/D-omvandlare av typen Successiv Approximation

### Uppgift 20

En A/D-omvandlare med 8 bitar har inspänningsområdet 0-10V.

- Ange kvantiseringsintervallet (=upplösningen) i volt.
- Om insignalen är 3V, vad blir det digitala värdet?

Lycka till / Mikael Åsman