

# Tentamen i Elkraftsystem I

**Tid:** kl 09.00-13.00 Lördagen den 20 Augusti 2011

**Plats:** R1122 (Halmstad) + Linnéuniversitet (Växjö)

**Tillåtna hjälpmedel:** Valfri räknare + formelsamling(Elkraftsystem) + ellära

**Lärare:** Thomas Munther, rum: E528

**Telefon:** 035-16 71 15 , mobil: 076 102 75 73

**Anvisningar:** Fullständiga lösningar och antaganden skall redovisas.

**Maxpoäng:** 30

**Tentamensbesök:** ----

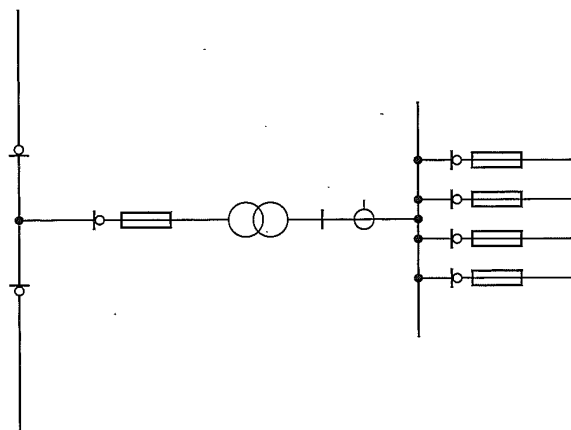
För godkänt krävs minst 12p, betyg 4: minst 18p, betyg 5: minst 24p.

**Slutbetyg:** Tentamensbetyg utgör slutbetyg i hela kursen.

**Granskningsdatum:** anges på resultatlista

**Lösningsförslag:** till tentamen anslås på kursens hemsida.

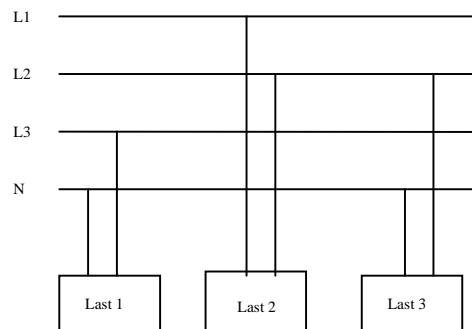
- 
1. Vilka uppgifter ligger på Energimyndigheten i Sverige ? ( 2p )
  2. Beskriv åtgärder att utföra vid ett elolycksfall om en person har drabbats av en olycka ! ( 1p )
  3. Gör en jämförelse mellan HVDC och HVAC där du tar upp aspekter som ekonomi, energiförluster och teknik. ( 2p )
  4. Ange de olika symbolerna som visas i nedanstående bild av en nätstation ! ( 2p )



5. Vad är det speciella med en spartransformator mot en vanlig transformator ? ( 1p )
6. Förklara följande begrepp: utsatt del, harmonisk distorsion, övergångsresistans ! ( 2p )

7. Ett kraftsystem består av ett antal olika delar kan vara generatorer, transformatorer, ledningar, ställverk e t c . Alla dessa delar måste fungera för att hela systemet skall fungera korrekt. För att detta skall kunna göras fordras skyddssystem. Vi har sagt att det finns väsentligen fyra huvuduppgifter för dessa skyddssystem. Vilka ? ( 2p )
8. Berätta om återkopplingsautomatik vid ett fel på kabel/luftledning vid olika spänningsnivåer ! ( 2p )
9. Hur har man resonerat när man använder sig av jordfelsbrytare med så olika märkström som 10mA, 30mA och 300mA i olika anläggningar ? ( 1p )

10. Ett trefasnät med huvudspänning 400V och frekvensen 50 Hz matar tre grupper av symmetriska induktiva trefaslaster. Följande är känt om respektive last: ( 4p )  
 Last 1:  $I_h = 20A$ ,  $\cos\varphi = 0.85$   
 Last 2:  $Q = 20 \text{ kVAr}$ ,  $\sin\varphi = 0.7$   
 Last 3: består av tre D-kopplade lika impedanser. De kan skrivas  $Z = 5 + j8 \Omega$
- a) Bestäm resulterande ström som dras från nätet !  
 b) Rita en effektriangel som ersätter alla tre lasterna. I denna skall framgå aktiv, reaktiv och skenbar effekt samt effektfaktor !  
 c) Faskompensera i form av ett D-kopplat kondensatorbatteri så att vi får en total effektfaktor på 0.95 Bestäm lämplig kondensatorstorlek !
11. I ett trefasnät som belastas osymmetriskt av tre stycken olika laster skall ni beräkna de resulterande strömmar i fasledare och neutralledare vid följande belastningar: ( 3p )  
 Trefasnätet har en huvudspänning 400V.
- Last 1:  $Z = 30 + j30 \Omega$   
 Last 2:  $Q = 2500 \text{ Var}$ ,  $\sin\varphi = 0.75$   
 Last 3:  $P = 1800 \text{ W}$ ,  $\cos\varphi = 0.9$
- Bestäm strömmarna både till storlek och fas !



12. En trefasmotor förbrukar 45 A vid huvudspänning 400V. Motorn har en effektfaktor på 0.75 (3p)  
 Resistansen i matande ledning är 0.11  $\Omega$ /fas.
- Beräkna spänningsfall och effektförlust i kabel.
  - Genom faskompensering på motorn stiger effektfaktorn till 0.95 .  
 Vilket spänningsfall och vilken effektförlust har vi i kabeln efter faskompenseringen ?  
 Antag att spänning vid motor är 400V.
  - Hur stor besparing i pengar gör vi ungefär om vi antar att motorn körs 8 timmar vardag ?
13. För en trefastransformator gäller följande data: 500kVA, 50/10kV,  $z_k=5.1\%$ ,  $P_{FBn}=5000W$  (3p)
- Beräkna kortslutningsresistans och kortslutningsreaktans hänfört till sekundärsidan (10kV).
  - Vid ett tillfälle belastas sekundärsidan med en last 400kW och  $\cos\phi=0.8$  (ind).  
 Beräkna primärspänningen !
14. Utefter en kraftledning ligger tre företag. I företaget F2 inträffar en kortslutning mellan en fas och neutralledare. Säkringarna vid transformatorn löser inte ut p g a för hög resistans i ledningen. Kraftledningen är en kopparkabel med arean  $3 \times 35/10 \text{ mm}^2$ . Systemspänningen är 400 V. Bestäm vilken spänning de skyddsjordade föremålen antar vid de tre företagen ! (2p)

