

## Tentamen i Elkraftssystem, 5p

**Tid:** Fredagen den 17 Augusti kl. 09.00-13.00 2007 i R1122

**Tillåtna hjälpmedel:** Valfri räknare + formelsamling (Elkraftteknik och Elektriska Drivsystem + egen dubbel A4-sida (endast formler)). Denna måste ha min signatur och stämpel för att få användas.

**Lärare:** Thomas Munther, rum: C 333

**Telefon:** 16 71 15

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

**Maxpoäng:** 30

**Tentamensbesök:** ca: kl. 10.30

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. Vid olycksfall som beror på elström är det 2 faktorer som är avgörande om det blir allvarligt eller inte. Vilka? (1p)
  2. Vilka ungefärliga gränser har vi för : släppgräns, andningsförlamning och hjärtkammerflimmer? (1p)
  3. Vem ger tillstånd att anlägga ledningsnät för nivåer upp till 220 kV i Sverige? (1p)  
Vem ger tillstånd för 400 kV-ledningar?
  4. Innehavare av starkströmsanläggning är pliktig att anmäla elektriska olycksfall, men till vem? (1p)
  5. Vad betyder CE-märkningen som finns på vissa elektrisk apparater? Vem märker densamma? (1p)
  6. Vilka ansvarar för stamnätet, regionalnätet och lokalnät i Sverige. (2p)  
Vilka spänningsnivåer håller dessa?
  7. Transformatorer är grundläggande vid kraftöverföring elenergi i Sverige, men dessa kan kopplas på många olika sätt. Vilken är den vanligaste kopplingen vid transformering till lågspänning. Varför? (1p)
  8. Vad är en spartransformator? (1p)
  9. Vad är ett ställverk respektive en nätstation? (1p)

10. Tre trefasmotorer är anslutna till ett trefasnät för 400 Volt. Motorernas data är: (4p)

	Motor 1	Motor 2	Motor 3
Mekanisk effekt	10kW	12kW	16kW
Verkningsgrad	0.75	0.78	0.84
Effektfaktor(ind)	0.73	0.8	0.85

- a) Beräkna resulterande strömstyrka och effektfaktor! 2  
b) Beräkna total aktiv effekt som dras av motorerna ! 1  
c) Bestäm hur stora kondensatorer som behövs för att faskompensera till 0.95 om dessa är Y-kopplade respektive D-kopplade ! 1

11. Bestäm för ovanstående uppgift 10 innan faskompenseringen görs. Antag att vi kopplar (4p)  
en enfasig last mellan L2 och N på 2.5kW ( $\cos \varphi = 0.6$ ) samt en last på 4 kW ( $\cos \varphi = 0.7$ ) mellan L2 och L3. Notera att vi pratar om elektrisk tillförd effekt.  
Hur stora resulterande strömmar dras nu i nolledare och i fasledarna ?

12. En enfas 230 V gruppledning (koppar och 1.5 mm<sup>2</sup>) belastas enligt följande: (2p)  
 $P_1 = 400$  W - 20meter till närmaste gruppcentral.  
 $P_2 = 300$  W - 30meter  
 $P_3 = 200$  W - 40meter

Var blir spänningsfallet störst i Volt över gruppledningen . Hur stort blir det i procent ?  
Normen ligger på 4%. Lasterna ses som resistiva.

13. En trefas Dy-kopplad transformator är märkt 10kV/0.4kV, 200kVA. Ett kortslutningsprov (5p)  
på nedsidan gav följande värden vid märkström:  
 $U_k = 800$  Volt,  $P_k = 2$  kW.  
Beräkna transformatorns  $R_k$  och  $X_k$  på primärsidan (uppsidan) samt de procentuella storheterna  $r_k$  och  $x_k$  .

14. En kraftledning passerar 4 företag på en mindre ort. Hos företag 3 inträffar en kortslutning mellan en fas och neutralledare. Säkringarna vid transformatorcentralen löser inte ut. Kraftledningen är en kabel med area:  $3 \cdot 35/1 \cdot 10 \text{ mm}^2$  och kopparledning. Huvudspänningen är 400 Volt. (5p)

- a) Vilken/vilka spänning får skyddsjordade föremål hos företag F1, F2, F3 och F4 ?  
b) Hur stora blir fasspänningarna hos företagen F1, F2, F3 och F4 ?

