

Hemtenta i TMEI01 - Elkraftteknik 200609 08.00-12.30

Information:

- Tentan lämnas in genom att skicka ett e-post till christofer.sundstrom@liu.se där tentasvaren bifogas. Antingen scannar ni svaren eller så tar ni bilder och bifogar. Helst i filformat .pdf eller .jpeg. Inskicket kommer bekräftas med ett svarande mail. Ring till Christofer (013-281315) om ni inte fått svar senast 13.00.
- På varje svarpapper skriver ni personnummer högst upp, samt sidnummer. I mailet skriver ni hur många papper (inscannade eller bilder) ni lämnar in. Skriv även personnummer och Liu-ID.
- Alla hjälpmedel är tillåtna.
- **Tentan måste göras individuellt. All form av samarbete är förbjudet.**
- Eventuella frågor under tentan svaras av Christofer via telefon (013-281315).
- Preliminära betygsgränser (kan ändras både uppåt och nedåt):
 - Betyg 3: 27p
 - Betyg 4: 39p
 - Betyg 5: 49p

Uppgift 1. En såg drivs av en trefas asynkronmaskin som är ansluten till ett 400V nät, 50Hz. Motorn drar 9 A/fas och effektfaktorn är 0.83. Förutom asynkronmaskinen finns ytterligare två laster inkopplade; en resistiv last mellan L1 och N som tar 1.5kW, och 16 lysrör som vardera tar 36W med effektfaktorn 0.55. Lysrören är inkopplade mellan L3 och N.

- a) Rita kopplingsschema. (2 p)
- b) Beräkna effekten som sågen tar från elnätet. (2 p)
- c) Beräkna linjeströmmarna L1, L2, och L3. (4 p)
- d) Beräkna strömmen i netralledaren N. (2 p)
- e) Skissa ett visardiagram med I_1 , I_2 , I_3 , I_N , U_1 , U_2 , och U_3 visas. (2 p)

Uppgift 2. På en trefastransformator med märkdata 800kVA 10/0.4kV 50Hz har tomgångs- och kortslutningsprov utförts. Effektmätningarna utfördes med tvåwattmetermetoden. Beräkningarna av P_{F0} och P_{FKM} har kommit bort, men mätningarna från wattmetrarna finns kvar. Kortslutningsspänningen U_{1K} uppmättes till 380V och tomgångsströmmen I_o till 2.3A.

- a) Beräkna P_{F0} då wattmetrarna för tomgångsprovet visade 7.1kW respektive 1.1kW. Beräkna P_{FKM} då wattmetrarna för tomgångsprovet visade 9.8kW respektive 2.4kW. (2 p)
- b) Beräkna spänningen U_2 över lasten när transformatorn märbelastas och lasten är induktiv med effektfaktorn 0,87. (7 p)
- c) Lasten ska faskompenseras så att effektfaktorn på sekundärsidan ökar till 0.95 med ett Y-kopplat kondensatorbatteri (inkopplat på sekundärsidan). Beräkna kapacitansen i respektive kondensator. (3 p)

Uppgift 3. En likströmsmotor där rotorn och statorn är kopplade parallellt över samma matningsspänning används. Matningsspänningen är 200V. Vid en arbetspunkt är varvtalet 900rpm och den totala ankarströmmen i motorn är 18.3A. Motorns ankarresistans är $0,70\Omega$ och borstspänningsfallet är 2,0V. Motorn ger ett moment som är 36Nm. Fältlindningens resistans är 275Ω .

- a) Ange hur den här motortypen benämns i kursen? (1 p)
- a) Bestäm motorns verkningsgrad vid denna belastning. (3 p)
- b) Hur stort blir varvtalet om belastningsmomentet sänks med 70%. (5 p)
- c) Hur stort blir varvtalet vid tomgång? (3 p)

Uppgift 4. En Y-kopplad asynkronmotor matas från ett starkt trefasnät, 50Hz, 400V. Vid ett driftsfall belastas motorn med 154Nm och varvtalet är 960rpm. Motorns verkningsgrad är 89% och effektfaktorn är 0.82. Försumma lager och fläktförluster.

- a) Beräkna motorns eftersläpning. (2 p)
- b) Beräkna strömmen i ledningen som matar elmotorn. (2 p)
- c) Beräkna rotorförlusterna. (2 p)
- d) Beräkna statorförlusterna. (2 p)
- e) I uppgiften uppges att elnätet är starkt. Om istället elnätet skulle vara svagt: hur skulle detta påverka den matande spänningen på motorns terminaler om lasten på motorn ökas? (Inga beräkningar behöver göras, utan diskuterande svar efterfrågas) (2 p)
- f) Hur skulle motorns varvtal påverkas vid hög last av att motorn är inkopplad på ett svagt nät jämfört med ett starkt nät? (Inga beräkningar behöver göras, utan diskuterande svar efterfrågas) (2 p)

Uppgift 5. En trepulsliriktare med tyristorer ansluts till ett trefasnät 400V 50Hz. Liriktaren matar en resistiv last, och tändvinkeln är 30° .

- a) Rita upp den likriktade spänningens form. Papper som finns på kurshemsidan med 3-fas sinuskurvor kan med fördel användas som mall. (2 p)
- b) Beräkna den likriktade spänningens medelvärde. (5 p)
- c) Beräkna den likriktade spänningens effektivvärde. (5 p)