

Tentamen i Elkraftssystem

Tid: Torsdagen den 29 Maj kl. 09.00-13.00 2008

Sal: R1120

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: E528

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

Lösningförslag: till tentamen anslås på kursens hemsida.

-
1. Förklara övertygande vad skyddsjordning innebär och hur den utförs ! (1p)
 2. Vad innebär nätkoncession ? (1p)
 3. I produktions- eller distributionsanläggningar behöver man lokalkraft. Vad innebär det ? Hur kan denna byggas upp ? Avbrottstid ? (2p)
 4. Förklara med en bild hur elnätet kan se ut från en nätstation till ett hus i en stad ? Kommentera strömmar, skåp och säkringar, ledare och skydd ! (2p)
 5. Vad innebär det att luftledning är skruvade ? (1p)
 6. Vad ska man göra vid ett elolycksfall ? (1p)
 7. Förklara hur en jordfelsbrytare fungerar både enfas och trefas ! Vilka typiska märkströmmar har vi för en jordfelsbrytare som ska rädda liv ? Ge exempel på en situation där jordfelsbrytaren inte räddar liv ! (2p)
 8. I lågspänningsnät kan distributionen från nätstationen ske i olika former t ex masknät, radiellt nät eller öppet nät. Hur är dessa uppbyggda ? Vad är det för skillnader ? (2p)
 9. Faskompensering används i en del sammanhang i vårt nät. Ange när vi använder seriell respektive parallell kompensering ? (2p)
 10. Vad är en isolationstransformator respektive en vridtransformator ? (1p)
 11. Löser säkringen ut om det uppstår ett isolationsfel i en skyddsjordad apparat ? (1p)

12. Till ett trefasnät med huvudspänningen 400 V, frekvens 50 Hz finns följande trefasbelastningar (4p)
anslutna:
Last 1: Y-kopplad last, $P=3600 \text{ W}$, $\sin\phi = 0.75$ (ind)
Last 2: Δ -kopplad last, $Q = 2500 \text{ VAR}$, $\cos\phi = 0.75$ (ind)
Last 3: 3 stycken Δ -kopplade impedanser. Var och en av dessa har ett $Z= 8+ j 10\Omega$.
- Bestäm den resulterande ström som dras från nätet av alla laster i respektive fasledare samt i nolledare!
 - Beräkna resulterande effektfaktor !
 - Rita ett ekvivalent schema/fas !
Där skall framgå: strömstorlek, impedans och spänning.
 - Antag att vi faskompenserar våra 3 laster ovan med ett y-kopplat kondensatorbatteri.
Hur stor skall kapacitansen vara för respektive kondensator om önskad effektfaktor 0.95 ?
 - Hur stora är de resulterande strömmar som dras från nätet efter faskompenseringen ?
13. Till de belastningarna ovan inkopplas även in 2 stycken enfasiga belastningar. (3p)
En resistor ($R= 15 \Omega$) mellan fas L1 och neutralledare samt en impedans ($Z=10+ j20$) mellan fas L3 och neutralledare. Slutligen en last mellan fas L3 och L2. Den förbrukar 2.5kVAR och vid en effektfaktor 0.8 (ind). Beräkna resulterande strömmar i fasledarna samt i neutralledaren !
14. En trefastransformator har data enligt: $S_n=840 \text{ kVA}$, 10.5/0.4 kV, $P_o= 800 \text{ W}$, $P_{bn}=8500 \text{ W}$, $z_k=5.5\%$. (4p)
Vid ett tillfälle är transformatorn belastad med 600kVA, $\cos\phi=0.8$ (ind)
- Hur stora är transformatorns förluster ?
 - Vilken verkningsgrad har transformatorn vid denna last ?
 - Hur stor är transformatorns sekundärspänning ?
Transformatorns primärsida är vid detta tillfälle ansluten till en spänning 10.3 kV.
15. En trefas asynkronmotor är märkt enligt följande: $P_{mek}=18.5 \text{ kW}$, 400 V, $I=35 \text{ A}$, $\cos\phi=0.85$. (3p)
Varje kabel som används har en impedans $Z_k= 0.3 + j0.05 [\Omega]$.
- Beräkna spänningsfallet i kabeln i volt och procent !
 - Beräkna motorns verkningsgrad !