

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Tentamen i MILJÖTEKNIK OCH ELENERGI Z (ENM010)

den 27 augusti 2007 kl 14.00 – 18.00

- Lärare: Johan Boman, tel 031 772 32 88 eller 0704 834651 och Aleksander Bartnicki, tel 031 772 16 49 eller 0707 31516
- Lösningförslag: anslås på Studieportalen den 28 augusti 2007
- Rättningsprotokoll: anslås på Studieportalen den 13 september 2007
- Granskning: av rättning kan ske på avdelningen för elteknik den 14 september 2007 kl 12-13 i Fredrik Lamms rum. Tentamina kan hämtas fr o m den 21 september 2007 på studieexp, avdelningen för elteknik, vard kl 10-12 och 13-15.
- Betygslista: insändes till Centrala studieexpeditionen den 14 september 2007.
- Tillåtna hjälpmedel: Physics Handbook, räknatabeller (TEFYMA eller motsvarande), typgodkänd räknare och bifogade formelblad.
- Betygsgränser: 44-65p betyg 3; 66-87p betyg 4; 88-110p betyg 5
För godkänt måste minst 18 poäng vara från elenergidelen (poäng märkta med E) och 26 poäng från miljödelen (poäng märkta med M). VG på projektuppgiften ger 7 bonuspoäng på M-uppgifterna.

OBS! Motivera klart men kortfattat dina svar, t ex beräkningsmetoder och approximationer. Om uppgifter saknas i problemtexten, gör då själv rimliga antaganden.

-
- 1 Belastningen till en trefasig växelspänningsgenerator med spänningen 400 V utgörs av en Y-kopplad last med impedansen $16 + j12 \Omega/\text{fas}$.
- a) Bestäm fasströmmen samt av lasten upptagen aktiv, reaktiv och skenbar effekt. **(5 p) E**
- b) I varje gren av lasten inkopplas nu i serie impedansen $-j12 \Omega/\text{fas}$. Bestäm därvid fasströmmen samt aktiv, reaktiv och skenbar effekt från generatorn. **(5 p) E**
- c) Vad kallas det man gjort i b)? Kan det ge några problem för lasten? **(2 p) E**
- 2 En trefas transformator är märkt med: 63 MVA, YN/yn, 145/11,5 kV. Man tänker belasta den med maximalt 80 % av märkströmmen vid effektfaktorn $\cos\varphi = 0,75$. Transformatorn kommer att anslutas till ett elnät med spänningen 145 kV.
- Tillverkaren genomförde kortslutnings- och tomgångsprov före leveransen. Man fick följande resultat:
- $U_k = 17,4 \text{ kV}$ $P_k = 1,26 \text{ MW}$ $P_0 = 0,90 \text{ MW}$
- Bestäm transformatorns utspänning, uteffekt, förluster och verkningsgrad. **(12 p) E**

- 3 a) Ge exempel på när man kan använda en livscykelanalys (LCA) respektive en miljökonsekvensbeskrivning (MKB). (4 p) M
 b) Ge minst två väsentliga skillnader mellan användningen av LCA och MKB. (6 p) M
- 4 Ankaret i en likströmsmotor matas från en likriktare med variabel spänning. Fältlindningen matas separat. Ankarkretsens resistans $R_a = 0,8 \Omega$.
 a) Maskinen går vid ett tillfälle belastad med ett visst moment och roterar då med 1200 rpm vid $U_a = 240 \text{ V}$ och $I_a = 10 \text{ A}$. Bestäm maskinens moment. (5 p) E
 b) Vid oförändrad fältström minskar man belastningsmomentet till 75 % av momentet i a). Samtidigt sänker man ankarspänningen till 200 V. Bestäm maskinens varvtal. (5 p) E
- 5 a) Nämn de tre viktigaste grundstenarna för hållbar utveckling. (6 p) M
 b) Många människor tycker fortfarande att miljövård/Hållbar utveckling är en lyx som vi kan kosta på oss om vi får pengar över. Ge minst tre exempel på hur ditt arbete som Z-ingenjör kan bidra till en hållbar utveckling som kan löna sig. (9 p) M
- 6 Nämn några (minst tre) olika varvtalsregleringsmetoder för en asynkronmotor. Ange för- och nackdelar med de nämnda metoderna. (6 p) E
- 7 a). Förklara varför många metallhalter i miljön inte minskar, trots att industrins utsläpp minskat kraftigt. (5 p) M
 b). Metaller är grundämnen och hör alltså hemma i naturen. Varför är de sällan giftiga i "naturligt" tillstånd? (6 p) M
- 8 Hur ser det ekvivalenta Y-fas-schemat ut för en (luft)ledning resp. en (jord)kabel? Vad är skillnaden? (4 p) E
- 9 Vad är skillnaden mellan ett 4-ledarsystem och ett 5-ledarsystem för eldistributionen i fastigheter, med avseende på de elektromagnetiska fälten? (6 p) M
- 10 När det gäller jordens strålningsbalans kan man i en förenkling räkna med att jorden har samma temperatur överallt, oberoende av tid och rum. Om vi antar
 - att den från solen inkommande intensiteten är lika med solarkonstanten,
 - att jordens reflektionsförmåga (albedo) är $\rho = 30\%$,
 - att den yta som solen träffar är jordens tvärsnittsytan och,
 - att den yta som värmen strålar ut från jorden är hela jordklotets yta,
 vilken blir då jordens temperatur om vi bortser från växthuseffekten? (15 p) M
- 11 Ge minst tre olika exempel på hur "vi" kan styras mot ett beteende som främjar en hållbar utveckling. (9 p) M