higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T540**(A)**(A11)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

ELEKTROTEGNIEK N5

(8080085)

11 April 2019 (X-Vraestel)
09:00–12:00

Sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 5 bladsye.

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
ELEKTROTEGNIEK N5
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord AL die vrae.
2. Lees AL die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Sketse moet groot, netjies en volledig benoem wees.
5. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 Hoe kan die aantal parallellbane ('parallel paths') in 'n anker met luswikkeling ('lap-wound armature') vermeerder word? (1)

1.2 'n Sespool-GS-motor ('six-pole DC motor') het 'n oorslaggekoppelde anker ('lap-connected armature') met 800 konduktors. Die borsels word deur ses meganiese grade van die geometriese as verplaas. Die ankerstroom ('armature current') is 155 A.

Bereken die volgende:

1.2.1 Demagnetiseer- en dwarsmagnetiserende ampèrewindings per pool ('demagnetising and cross-magnetising ampere-turns') (7)

1.2.2 Addisionele veldstroom benodig om hierdie demagnetisering te neutraliseer as die veldwikkeling ('field winding') 1 340 wikkelinge per pool het (2)

1.3 'n 120 V GS-sjuntmotor ('DC shunt motor') gebruik 'n ankerstroom van 58 A teen 'n spoed van 750 r/min; die vloed ('flux') is 0,05 Wb per pool en die ankerstroom se weerstand is 0,23 ohm.

Bepaal die volgende as die vloed skielik verminder word tot 0,018 Wb:

1.3.1 Tot watter waarde die ankerstroom sal toeneem

1.3.2 Tot watter spoed die motor sal versnel
Ignoreer die induktiewe effek en ankerreaksie en veronderstel die lasdraaimoment ('load torque') bly konstant.

(2 × 5) (10)
[20]

VRAAG 2

2.1 'n Kring het 'n weerstand van 8 ohm, 'n induktansie van 0,6 henry en 'n veranderlike kapasitansie wat in serie verbind is oor 'n 125 V 50 H-toevoer.

Bereken die volgende:

2.1.1 Kapasitansie om resonansie te gee (4)

2.1.2 Spanning oor die weerstand, die induktansie en die kapasitansie (3)

Kopiereg voorbehou

2.2 'n Spoel gebruik 'n stroom van 10 A en dissipeer 2 100 W as dit aan 'n 240 V 50 Hz sinustoevoer ('sinusoidal supply') verbind is. As 'n ander spoel in parallel daarmee verbind word, is die totale stroom van die toevoer 26 A teen 'n kragfaktor ('power factor') van 0,87 naloop ('lagging').

Bereken die volgende as die twee spoele in serie verbind is oor dieselfde toevoer:

2.2.1 Totale stroom (11)

2.2.2 Kragfaktor (2)
[20]

VRAAG 3

3.1 Verduidelik die kragfaktor van 'n transformator by nullas ('at no load') en met belasting ('at load'). (2)

3.2 Noem DRIE metodes om 'n lekvloed ('leakage flux') in 'n transformator te verminder. (3)

3.3 'n 135 kVA enkelfase-transormator ('single-phase transformer') het 'n transformatorverhouding ('ratio') van 4:1. Die primêre en sekondêre weerstande is 0,2 ohm en 0,03 ohm onderskeidelik en die ooreenstemmende lekreaktansies ('leakage reactances') is 1,4 ohm en 0,045 ohm onderskeidelik. Die toevoerspanning ('supply voltage') is 2 000 V.

Bereken die volgende:

3.3.1 Sekondêre aansluiterspanning by volle belasting ('terminal voltage at full load') as die kragfaktor 0,86 nalopend ('lagging') is (9)

3.3.2 Reaktansie per eenheid (2)

3.3.3 Weerstand ('resistance') per eenheid (2)

3.3.4 Impedansie per eenheid (2)
[20]

VRAAG 4

4.1 Die kragtoevoer na 'n 2 200 driefase deltaverbinde induksiemotor (2 200 three-phase delta-connected induction motor') is 82 kW en die kragfaktor van die motor is 0,899 nalopend.

Bereken die volgende:

4.1.1 Fasestroom ('phase current') (3)

4.1.2 kVA aangeslane vermoë ('rating') van die motor (1)

4.2 'n Driefase bogrondse lyn ('three-phase overhead line') wat 10 km lank is, het konduktors van soliede koper met 'n deursnee van 0,8 cm.

Bereken die induktansie en kapasitansie as die lyne soos volg gespasieer is:

4.2.1 40 cm tussen aanliggende middelpunte in plat, gewone spasiëring ('adjacent centres in flat regular spacing')

4.2.2 Op die hoeke van 'n driehoek waarvan die sye 40 cm, 70 cm en 100 cm lank is

(2 × 5) (10)

4.3 Die tweewattmetermetode ('two-wattmeter method') word toegepas op 'n driefase, driedraad 120 volt-stelsel ('three-phase, three-wire 120 volt system'). Die lesing op wattmeter een (W_1) is 400 watt en op wattmeter twee (W_2) 850 watt.

Bepaal die impedansie van die gebalanseerde deltaverbinde las. (6)

[20]

VRAAG 5

5.1 Noem TWEE metodes om die glip ('slip') van 'n induksiemotor te vind. (2)

5.2 'n Driefase sterverbinde alternator van 50 Hz moet 'n lynspanning van 12 kV lewer as die masjien op oopkring is. Die vloed is 0,18 Wb per pool. Veronderstel die volsteekspoele ('full-pitch coils') en die stator het 6 gleuwe ('slots') per pool per fase. Die spoed is 600 r/min en die verdeelfaktor ('distribution factor') is 0,97.

Bereken die aantal statorgeleiers per gleuf. (7)

5.3 'n Driefase sleepring induksiemotor ('phase slip-ring induction motor') met 'n sterverbinde rotor het 'n geïnduseerde EMK van 170 volt tussen die sleepringe by rus ('at standstill') as normale spanning op die stator toegepas word. Die rotorwikkeling het 'n weerstand van 0,8 ohm per fase en 'n ruslekreaktansie ('standstill leakage reactance') van 4,2 ohm per fase.

Bereken die volgende:

5.3.1 Rotorstroom per fase as die motor teen 4% glip ('slip') loop (5)

5.3.2 Persentasie glip en rotorstroom per fase wanneer die motor maksimum draaimoment ('maximum torque') ontwikkel (6)

[20]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou