higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T540**(A)**(A12)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

ELEKTROTEGNIEK N5

(8080085)

12 Augustus 2019 (X-Vraestel)
09:00–12:00

Sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 5 bladsye en 'n formuleblad van 2 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. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 Noem TWEE funksies van kommutators. (2)

1.2 Die anker van 'n vierpoolmotor het luswikkeling met 2 050 geleiers en loop teen 980 r/min, en verkry 'n ankerstroom van 45 A van 'n 480 V GS-toevoer. Die weerstand van die ankerkring is 0,36 ohm.

Bereken die volgende:

1.2.1 Die nuttige vloed per pool in milliweber

1.2.2 Die wringkrag wat deur die anker ontwikkel word

(2 × 3) (6)

1.3 'n 500 V, GS-sjuntmotor het 'n ankerweerstand van 0,25 ohm. Wanneer dit teen volle las werksaam is, dra die anker 110 A.

Watter weerstand behoort by die ankerkring ingevoeg te word om 'n 25%-spoedverlaging teweeg te bring wanneer die motor 80% van vollasdraaimoment ontwikkel? (10)

1.4 Noem TWEE eienskappe van sjuntmotors. (2)
[20]

VRAAG 2

2.1 Die spanning oor 'n sekere element is V(t) = 844 Sin (314t + 45°) volt en die stroom wat in die element vloei, is i(t) = 12 Cos (314t – 45°) ampère.

Bereken die volgende:

2.1.1 Die aard en omvang van hierdie element (3)

2.1.2 Die frekwensie en periode van hierdie golfvorms (2)

2.2 Kring A is in parallel met kring B geskakel en hierdie parallelkring is oor 'n 220 V, 50 Hz-toevoer gekoppel. Die totale arbeid van die kombinasie is 3 300 W teen 'n arbeidsfaktor van een. Kring B bestaan uit 'n 5 ohm-resistor en 'n 145 mikrofaradkapasitor wat in serie geskakel is. Kring A bestaan uit 'n resistor en 'n induktiewe reaktansie in serie.

Bereken die volgende vir kring A:

2.2.1 Die reaktansie van 'n induktor en die weerstand (13)

2.2.2 Die arbeidsfaktor (2)
[20]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 3

3.1 Noem VIER voorwaardes wat nagekom moet word wanneer twee of meer transformators in parallel geskakel word. (4)

3.2 Trek 'n transformator enige stroom wanneer sy sekondêre kant 'n oop kring is? Verduidelik jou antwoord. (2)

3.3 Twee enkelfasetransformators met dieselfde polariteit werk in parallel om 'n las van 1,2 MW teen 'n arbeidsfaktor van 0,85 naloop te voer. Die aanslae en die impedansies van die twee transformators is soos volg:

Transformator 1	1 400 kVA	2, 5 ohm weerstand	5, 5 ohm reaktansie
Transformator 2	1 800 kVA	1,6 ohm weerstand	3, 5 ohm reaktansie

Bereken die kVA-las en arbeidsfaktor van elk van die volgende:

3.3.1 Transformator 1 (8)

3.3.2 Transformator 2 (6)

[20]

VRAAG 4

4.1 'n Deltaverbinde, driefasige, 415 V, 50 Hz-sinustoevoer het drie soortgelyke spoele. Elkeen het 'n weerstand van 12 Ω en 'n induktansie van 0,04 H.

Bereken die volgende:

4.1.1 Die waarde van die lynstroom (6)

4.1.2 Die arbeidsfaktor (1)

4.1.3 Die ingangsvermoë van die kring (2)

4.2 'n Sterverbinde las van 3 MVA by 12 kV en 'n arbeidsfaktor van 0,78 naloop word gelewer deur 'n driefasige transmissielyn met 'n weerstand van 5 ohm per fase en 'n induktiewe reaktansie van 10 ohm per fase.

Bereken die volgende:

4.2.1 Die persentasie regulasie (8)

4.2.2 Die rendement van die lyn (3)

[20]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 5

5.1 Verduidelik kortliks die term *soeking*. (2)

5.2 'n Driefasige induksiemotor het vierpolige pare en word deur 'n 50 Hz-toevoer voorsien.

Bereken die rotorspoed wanneer die persentasie glip 4% is. (4)

5.3 Twee soortgelyke driefasige sterverbinde alternators is parallel geskakel. Elke masjien het 'n sinchrone impedansie van 0,2 + j4,5 ohm per fase. Die masjiene word opgewek sodat hul EMK's 1 910 V en 1 800 V per fase is en die laasgenoemde word vertraag deur 'n lashoek van 30° elektries.

Bereken die volgende:

5.3.1 Die sirkuleerstroom tussen die masjiene (5)

5.3.2 Die aansluiterspanning (3)

5.4 'n Driefasige induksiemotor met 'n sterverbinde rotor het 'n geïnduseerde EMK van 110 volt tussen sleepringe in rus in 'n oop kring. Die rotorweerstand en reaktansie per fase in rus is onderskeidelik 2,6 ohm en 7,5 ohm. Die sleepringe is gekortsluit.

Bereken die volgende:

5.4.1 Die rotoraansitstroom per fase (4)

5.4.2 Die arbeidsfaktor (2)

[20]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

ELEKTROTEGNIEK N5

FORMULEBLAD

Armature ampere-turns/pole
Ankerampèrewindings/pool

$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{I_a}{C} \cdot \frac{Z}{2P}$$

$$E = V \pm I_a R_a$$

$$E = \frac{2pNZ\Phi}{60c}$$

$$T = 0{,}318 \ \frac{I_a}{c} \ ZP\Phi$$

$$k = n\sqrt{\frac{R_1}{r_m}}$$

$$r_1 = R_1 \left[\frac{k-1}{k}\right]$$

$$r_1 = R_s \ \frac{1-y}{1-y^m}$$

$$R_1 = bR_1 \ (k-1) \times \frac{1-b^n}{1-b} + r_m$$

$$y = \frac{I_2}{I_1}$$

$$r_1 = bR_1 \ (k-1)$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{K\Phi_1 N_1}{K\Phi_2 N_2}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{K\Phi_1 I_{a1}}{K\Phi_2 I_{a2}}$$

$$I_{ave/gem} = \frac{i_1 + i_2 + i_3 + \ldots i_n}{n}$$

$$I_{rms/wgk} = \sqrt{\frac{i_1^2 + i_2^2 + i_3^2 + \ldots + i_n^2}{n}}$$

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$f = \frac{1}{2\pi L}\sqrt{\frac{L}{C} - R^2}$$

Kopiereg voorbehou

$$P = \sqrt{3} I_L V_L \, Cos \, \phi$$

$$P_1 = V_L I_L \, Cos \, (30 - \phi)$$

$$P_2 = V_L I_L \, Cos \, (30 + \phi)$$

$$\tan \phi = \frac{\sqrt{3} \, (P_2 - P_1)}{(P_2 + P_1)}$$

% Voltage regulation
% Spanningsreëling

$$= I_1 \frac{(R_e \, Cos\phi \pm X_e \, Sin\phi)}{v_1} \times \frac{100}{1}$$

$$Z_e = \sqrt{R_e^2 + X_e^2}$$

$$\%Z_e = \frac{I \, Z_e}{V} \times \frac{100}{1}$$

$$S_1 = S \frac{Z_2}{Z_1 + Z_2}$$

$$E = 2{,}222 \; k_d k_p \, Z\Phi f$$

$$I_r = \frac{E_r}{Z_r}$$

$$E_o = V_p \frac{Z_r}{Z_s}$$

$$Cos\phi_r = \frac{R}{Z_r}$$

$$s = \frac{2\pi T(n_s - n_r)}{2\pi T \, n_s}$$

$$L = 0{,}05 + 0{,}2 \, Lin \, \frac{d}{r}$$

$$C = \frac{1}{36 Lin \, \frac{d - r}{r}}$$

$$C = \frac{1}{18 Lin \, \frac{de}{r}}$$

% Regulation
% Regulering

$$= \frac{V_s - V_R}{V_R} \times \frac{100}{1}$$

Kopiereg voorbehou