higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T530**(A)**(M27)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

ELEKTROTEGNIEK N4

(8080074)

27 Maart 2018 (Vraestel X)
09:00–12:00

Sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 7 bladsye en 'n formuleblad van 2 bladsye.

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
ELEKTROTEGNIEK N4
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 word.
4. Vrae kan in enige volgorde beantwoord word, maar onderafdelings van vrae mag NIE geskei word nie.
5. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1.1–1.1.10) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.1.1 Die DRIE hoofdele van 'n induksiemotor:

A Rotor, raam en waaier
B Raam, stator en rotor
C Stator, rotor en entplate
D Waaier, koelvinne en waaierkap

1.1.2 Die doel van 'n kapasitor in 'n eenfasekapasitormotor:

A Dit verhoog die spoed van die motor.
B Dit veroorsaak dat die motor teen 'n goeie arbeidsfaktor werk.
C Dit beskerm die motor teen oorverhitting.
D Dit laat die motor outomaties stop in 'n noodgeval.

1.1.3 DRIE maniere om ankerreaksie te oorkom:

A Lugverkoeling, verminder die spoed en handbewerking
B Vergroot borsels, verskuif wikkelings en gebruik hulppole
C Gebrande steenkool, hidro-, en kernenergie
D Borselverskuiwing, gebruik hulppole en kompenseerwikkeling

1.1.4 Vloedwisseling kan verkry word deur …

A die stroom in die kring te verander.
B meer resistors by te voeg.
C spanning vanaf die toevoerpunt te verminder.
D die rigting van motorrotasie te verander.

1.1.5 Die doel van die uitsittenk op 'n transformator:

A Herwin ongebruikte water
B Stoor ekstra gas
C Hou gebruikte olie
D Dit neem uitsetting/inkrimping van olie op sonder om dit in aanraking met lug te bring en vog op te neem.

1.1.6 DRIE maniere om transformators af te koel:

A Olieverkoeling, natuurlike verkoeling en deur dit af te skakel
B Natuurlike verkoeling, lugverkoeling en deur 'n gas vry te stel
C Olieverkoeling, natuurlike verkoeling en lugverkoeling
D Al die bogenoemde

Kopiereg voorbehou

1.1.7 *Glip* word soos volg gedefineer:

A Die verskil tussen rotorspoed en sinchrone spoed.
B Die verskil tussen die beginspoed en die eindspoed.
C Die verskil tussen rotorspoed en statorspoed.
D Die spoed op sy maksimum.

1.1.8 Watter motor is die doeltreffendste en word die meeste gebruik vir alle soorte motors?

A Induksiemotor
B Gelykstroommotor ('DC motor')
C Universele motor
D Al die bogenoemde

1.1.9 TWEE soorte voerders wat in 'n transmissiestelsel gebruik word:

A Vierkantig en sirkel
B Ring en onafhanklike ('radial')
C Sirkel en ring
D Onafhanklike ('radial') en vierkantig

1.1.10 Die spanning van 'n omtakgenerator kan dalk faal om op te wek omdat die …

A ankerspoed te laag is.
B veldpole remanente ('residual') magnetisme verkry het.
C veldweerstand te laag is.
D ankerspoed te hoog is.

(10 × 1) **[10]**

VRAAG 2

2.1 'n Seriekring van onderskeidelik 8 ohm en 5 ohm is in parallel geskakel oor 'n 20 ohm-resistor.

Bereken die potensiaalverskil oor elke resistor as hierdie kring oor 'n battery met 'n EMK van 24 V en 'n inwendige weerstand van 0,12 ohm geskakel word. (8)

2.2 'n Oorhoofse lyn van 'n kopergeleier, 16 m lank met 'n deursnee van 1 mm, is in staat om 10 A te dra.

Bereken die deursnee van 'n aluminium geleier van dieselfde lengte wat, as dit in parallel geskakel word met die kopergeleier, die dravermoë van die lyn tot 25 A vermeerder.
Gebruik 0,017 mikro-ohm meter as die weerstandsvermoë van koper en 0,0289 mikro-ohm meter as dié van aluminium. (8)

Kopiereg voorbehou

2.3 'n Spoel het 1 200 windings. As 'n stroom van 2 A daardeur vloei, produseer dit 'n magnetiese kring met 'n weerstand van 14 000 A/Wb.

Bereken die waarde van die kringvloed. (2)
[18]

VRAAG 3

3.1 'n Spoel van 350 windings het 'n vloed van 4,8 mWb wat daarmee skakel wanneer dit 'n stroom van 8 A dra.

Bepaal die induktansie van die spoel en die EMK wat geïnduseer word wanneer hierdie stroom in 0,02 sekondes tot nul ineenstort. (4)

3.2 'n Battery met 'n EMK van 36 V en 'n inwendige weerstand van 0,5 ohm word in parallel geskakel met 'n gelykstroomgenerator ('DC generator') met 'n EMK van 48 V en 'n inwendige weerstand van 0,2 ohm. Die kombinasie word gebruik om die lading met 'n weerstand van 20 ohm te voorsien.

Bereken die potensiaalverskil oor die lading. (10)

3.3 Noem enige TWEE uitwendige eienskappe van serie-parallelgenerators. (2)

3.4 Defineer die wet van Lenz. (2)
[18]

VRAAG 4

4.1 Gelykstroommasjiene ('DC machines') word benoem volgens die metode wat gebruik word om die veldspoele te verbind.

Verduidelik kortliks hierdie stelling. (8)

4.2 Verduidelik kortliks hoe jy die uitwerking van ankerreaksie kan oorkom. (3)

4.3 Wat is die doel van 'n poolskoen ('pole shoe') in 'n gelykstroommotor ('DC motor')? (2)

4.4 Noem enige VYF soorte kapasitors (5)
[18]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 5

5.1 In 'n sekere stroombaan met twee paralleltakke word die oombliklike takstrome deur die volgende verteenwoordig:

$$i_1 = 60\sin(wt + \frac{\pi}{4})$$

$$i_2 = 45\sin(wt - \frac{\pi}{6})$$

Bereken die WGK en gemiddelde waardes van die totale stroom. (9)

5.2 'n Spoel met 'n weerstand van 5 ohm en 'n induktiewe reaktansie van 3 ohm is in parallel geskakel met 'n seriekring wat bestaan uit 'n weerstand van 2 ohm en 'n kapasitiewe reaktansie van 7 ohm.

5.2.1 Bereken die grootte van die toevoerstroom as die stroombaan aan 'n 230 V AC-toevoer gekoppel is. (5)

5.2.2 Bereken die stroom wat in elke tak van die stroombaan versprei word. (4) **[18]**

VRAAG 6

6.1 'n 4,4 kVA, 440/120 V, 50 Hz eenfasetransformator het 48 windings op die sekondêre wikkeling.

Bereken die volgende:

6.1.1 Die aantal windings op die primêre wikkeling

6.1.2 Die primêre en sekondêre vollasstrome

6.1.3 Die maksimum waarde van die kernvloed

(3 × 2) (6)

6.2 'n Eenfasemotor trek 'n stroom van 12 A uit 'n 225 V, 50 Hz toevoer. Die stroom het 'n naloopfasehoek van 36º.

Bereken die volgende:

6.2.1 Die ingangsvermoë na die motor

6.2.2 Die waarde van die stroom as die arbeidsfaktor verbeter word na 0,97 en die ingangsvermoë onveranderd bly.

(2 × 2) (4)

Kopiereg voorbehou

6.3 'n Draaispoelinstrument het 'n weerstand van 240 ohm en benodig 50 mA om 'n volle defleksie te gee.

Bereken die waarde van die bykomende komponent wat nodig is om die instrument in staat te stel om 'n stroom van 25 A te meet. (3)

6.4 Beskryf die konstruksie van die stator van 'n splitfase WS- ('AC')motor. (5)

[18]

TOTAAL: 100



Kopiereg voorbehou

ELEKTROTEGNIEK N4

FORMULEBLAD

Enige toepaslike formule kan ook gebruik word.

1. Beginsels van elektrisiteit

$$E = V + Ir$$

$$V = IR$$

$$R_{se} = R_1 + R_2 + \ldots R_n$$

$$R_p = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \ldots \frac{1}{R_n}}$$

$$R = \rho \frac{\ell}{a}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{1 + \alpha_o T_1}{1 + \alpha_o T_2}$$

$$R_t = R_\theta \left[1 + \alpha_\theta \left(t - \theta\right)\right]$$

$$P = VI = I^2 R = \frac{V^2}{R}$$

$$\Phi = \frac{mmf}{S} = \frac{IN}{S}$$

$$H = \frac{IN}{\ell}$$

$$F = B\ell I$$

$$E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} . N$$

$$E = B\ell v$$

$$E = \frac{L\Delta I}{\Delta t}$$

$$L = \frac{\Delta\Phi}{\Delta I} . N$$

$$Q = VC$$

$$Q_{se} = Q_t = Q_1 = Q_2 \ldots = Q_n$$

$$C_{se} = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \ldots \frac{1}{C_n}}$$

$$Q_p = Q_1 + Q_2 + \ldots Q_n$$

$$C_p = C_1 + C_2 + \ldots C_n$$

2. Gelykstroommasjiene

$$E = \frac{2Z}{c} . \frac{Np}{60} . \Phi$$

$$c = 2a$$

$$E_{gen} = V + I_a R_a$$

$$E_{mot} = V - I_a R_a$$

$$R_{start} = \frac{(V - E)}{I_a} - R_a$$

3. Wisselstroommasjiene

$$E_m = 2\pi BANn$$

$$e = E_m \sin\left(2\pi f . t \times 57{,}3\right)°$$

$$E_{ave} = 0{,}637\ E_m$$

$$E_{rms} = 0{,}707\ E_m$$

$$T = \frac{1}{f}$$

$$f = \frac{Np}{60}$$

$$\omega = 2\pi f$$

$$Z_L = R + j\omega L$$

$$Z_c = R - j\frac{1}{\omega C}$$

$$pf = \cos\phi = \frac{R}{Z}$$

$$S = VI$$

$$P = V.I\cos\phi = I^2R$$

$$Q = V.I\sin\phi$$

4. Transformators

$$E = 4{,}44\ f\ \Phi_m\ N$$

$$k_t = \frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

5. Meetinstrumente

$$R_{SH} = \frac{i_m\ R_m}{I_{sh}}$$

$$R_{se} = \frac{V}{i_m} - R_m$$

Kopiereg voorbehou