higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T530**(A)**(M28)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

ELEKTROTEGNIEK N4

(8080074)

28 Maart 2019 (X-Vraestel)
09:00–12:00

Sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 6 bladsye en een 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 is.

4. Vrae kan in enige volgorde beantwoord word, maar onderafdelings van vrae moet bymekaar gehou word.

5. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

Kies ’n term vanuit KOLOM B om by ’n beskrywing in KOLOM A te pas. Skryf slegs die letter (A–K) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
1.1	Atoom wat een of meer elektrone verloor of bygekry het	A	magnetiese vloed
1.2	Algebraïese som van spanningsvalle in enige geslote kring is gelyk aan die algebraïese som van die toegepaste EMK	B	Lenz se wet
1.3	Magneetveld of totale hoeveelheid magnetiese lyne wat ’n magneet omring, as ’n geheel	C	elektrolitiese soort
1.4	Weerstand wat gebied word teen die daarstelling van magnetiese kraglyne in ’n magnetiese kring	D	magnetiseerkrag
1.5	EMK wat opgewek word in die kern van draaiende elektriese masjinerie of kern van transformators, kontaktors, ens. veroorsaak dat strome daarin sirkuleer	E	ioon
1.6	Rigting van ’n geïnduseerde EMK neig om ’n stroom te veroorsaak wat die beweging of die vloedverandering teenwerk wat verantwoordelik is vir daardie EMK	F	reluktansie
1.7	Wanneer die verandering in vloedtoestande die gevolg is van veranderende stroomtoestande binne die geleier self	G	selfinduksie
1.8	’n Taamlik soortgelyke bou as papier-glaswol('dielectric')-kapasitors maar die papier wat gebruik word, is ’n absorberende soort wat geïmpregneer is met ’n oplossing wat boraks bevat.	H	teen-EMK
1.9	Spanning wat die stroomverandering teenwerk wat dit geïnduseer het	I	ampère
1.10	$H = \frac{NI}{l} A/m$	J	Kirchhoff se tweede wet
		K	werwelstrome ('eddy currents')

(10 × 1) **[10]**

VRAAG 2

2.1 Waarom is sekere strome wat in transformatorkerns sirkuleer ongewens en wat word dit genoem? (4)

2.2 Wat is die eienskappe van harde en sagte magnetiese materiale en waar word dit gebruik? (4)

2.3 Gelykstroom(GS)-masjiene word vernoem na die metode wat gebruik word om die veldspoele te verbind.

Noem TWEE hoofsoorte GS-masjiene. (2)

2.4 Wat word bedoel met ’n *positiewe temperatuurkoëffisiënt van weerstand*? (2)

2.5 ’n Resistor van 180 ohm word parallel geskakel met ’n weerstand van 20 ohm. Hierdie kombinasie word dan in serie geskakel met ’n onbekende weerstand. Die kring word dan verbind oor ’n GS-toevoer van 60 V.

Bereken die volgende:

2.5.1 Waarde van die onbekende resistor as ’n stroom van 2 A uit die toevoer getrek word (4)

2.5.2 Totale weerstand van die kring (1)

2.5.3 Krag wat in die kring versprei word (1)

[18]

VRAAG 3

3.1 Noem DRIE hoofbronne van EMK. (3)

3.2 Wat word bedoel met *EMK van ’n battery*? (2)

3.3 In ’n magneet loop elke kraglyn vanaf die suidpool na die noordpool.

Wat is die VYF eienskappe van hierdie kraglyne? (5)

3.4 Twee batterye word in parallel geskakel en vanaf ’n GS-generator gelaai wat ’n oopkringspanning van 28 V het en ’n interne weerstand van 0,2 ohm. Die oopkringspannings van die batterye is 20 V en 16 V met ’n interne weerstand van 0,5 ohm en 0,7 ohm onderskeidelik.

Gebruik Kirchhoff se wette om die aanvanklike laaistrome van die batterye te bepaal. (8)

[18]

VRAAG 4

4.1 Wat is die VIER metodes om kommutasie in ’n GS-masjien te verbeter? (4)

4.2 Noem die TWEE hoofwette van elektromagnetisme en stel elke wet. (3)

4.3 Watter uitwerking sal ’n temperatuurstyging op die weerstand van die volgende materiale hê? Dui ook aan of dit ’n negatiewe of positiewe temperatuurkoëffisiënt sal hê.

4.3.1 Koper

4.3.2 Koolstof

(2 × 2) (4)

4.4 Hoe kan ’n magnetiese veld van ’n solenoïed versterk word? (2)

4.5 Bereken die weerstand van ’n aansitresistor wat benodig word om ’n GS-sjuntmotor van 440 V met ’n inset van 10 KW aan te skakel. Die maksimum ankerstroom mag nie meer as 1,5 keer die vollasankerstroom wees nie. Die anker het ’n weerstand van 0,67 ohm en die veldweerstand is 161 ohm. (5)

[18]

VRAAG 5

5.1 Noem VIER algemene metodes om transformators af te koel. (4)

5.2 Teen watter spoed moet ’n SES-pool alternator aangedryf word om ’n EMK met ’n frekwensie van 60 Hz te produseer? (2)

5.3 Hoe word ’n saamgestelde GS-generator beskryf deur ’n laseienskap? (6)

5.4 ’n Draaispoelinstrument het ’n weerstand van 75 ohm en benodig 300 mA om ’n volle uitslag te gee.

Bereken die waarde van die ekstra komponent wat nodig is vir die instrument om ’n spanning van 60 V te kan meet. (6)

[18]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 6

6.1 Wat is die funksie van ’n Buchholz-toestel op ’n transformator? (2)

6.2 Noem TWEE gebruiksdoeleindes van die kapasitor op ’n kapasitoraangeskakelde eenfasige induksiemotor. (2)

6.3 Wat is die doel van kristalle wat algemeen in die ontlugter ('breather') van ’n transformator gebruik word? (2)

6.4 Noem TWEE soorte voerders wat in transmissiestelsels gebruik word. (2)

6.5 In watter stelsel onderbreek die onklaarraking van EEN onderling verbinde voerder die toevoer na enige van die ander substasies? (1)

6.6 Wat is die TWEE hoofsoorte verbindings in ’n driefasige induksiemotor? (2)

6.7 Noem enige VIER voordele van ’n induksiemotor in vergelyking met ’n GS-motor. (4)

6.8 Gee DRIE nadele van steenkoolkragstasies. (3)
[18]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

ELEKTROTEGNIEK N4

FORMULEBLAD

Enige toepaslike formule kan ook gebruik word.

1. ELEKTRISITEITSBEGINSELS

$$E = V + Ir$$

$$V = IR$$

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

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

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

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

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

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

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

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

$$F = B\ell I$$

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

$$E = B\ell v$$

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

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

$$Q = VC$$

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

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

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

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

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

$$E_m = 2\pi BANn$$

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

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

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

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

Kopiereg voorbehou

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

$$\omega = 2\pi f$$

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

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

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

$$S = VI$$

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

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

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