higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

ELEKTROVAKTEORIE N2

(11041872)

5 Augustus 2021 (X-vraestel)
09:00–12:00

Tekeninstrumente en nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 6 bladsye en 'n formuleblad van 2 bladsye.

202Q1G2105

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
ELEKTROVAKTEORIE N2
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. Waar toepaslik, moet die antwoorde in ooreenstemming wees met die SABS (SANS) Praktykkode SANS 10142-1:2003 vir die bedrading van persele.
5. Sketse moet netjies, benoem en groot genoeg wees om die vereiste detail te toon.
6. Antwoorde moet tot DRIE desimale plekke afgerond word.
7. Geen punte sal toegeken word indien die SI-eenhede nie korrek is nie.
8. Werk netjies.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: WISSELSTROOMTEORIE

1.1 Definieer die volgende terme:

1.1.1 WGK-waarde

1.1.2 Oombliklike waarde

(2 × 2) (4)

1.2 'n Golfvorm word deur die vergelyking, e = 200 sin 314,28 t, verteenwoordig.

Bereken elk van die volgende:

1.2.1 WGK-waarde

1.2.2 Gemiddelde waarde

1.2.3 Frekwensie

1.2.4 Vormfaktor

(4 × 2) (8)

[12]

VRAAG 2: GELEIERS, ISOLEERDERS EN KABELS

2.1 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die VRAAGNOMMER (2.1.1–2.1.3) in die ANTWOORDBOEK te skryf.

2.1.1 Pantsering word gebruik om meganiese beskerming vir die kabel te bied en ook om as 'n aardkontinuïteitsgeleier (‘earth continuity conductor’) te dien.

2.1.2 Koper word die algemeenste as isoleerder in die elektrisiteitsbedryf gebruik.

2.1.3 Dit is toelaatbaar dat kabels vir lang tydperke meer as die maksimum aangeslane stroom dra.

(3 × 1) (3)

2.2 Gee die gebruik van elk van die volgende isolasiemateriale.

2.2.1 Mika

2.2.2 Bakeliet

2.2.3 Porselein

(3 × 1) (3)

2.3 Teken 'n netjiese, benoemde diagram van 'n PILCSWA-kabel. (6)

[12]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 3: SKAKELTUIG EN BESKERMINGSTOESTELLE

3.1 Wat is die verskil tussen 'n *ontkoppelaar* en 'n *skakelontkoppelaar*? (2)

3.2 Noem EEN beskermende toestel wat gebruik kan word om die kring teen elk van die volgende toestande te beskerm:

3.2.1 Oorlas

3.2.2 Aardfoutstroom (‘Earth-fault current’)

3.2.3 Spanningstuwing (‘Voltage surge’)

(3 × 1) (3)

3.3 Watter deel van 'n oordraer word aan die beheerkring gekoppel? (1)

3.4 Verduidelik die volgende stroombrekeraanslae (‘circuit-breaker ratings’) kortliks:

3.4.1 Oorlasaanslag

3.4.2 Kortsluitaanslag

(2 × 2) (4)
[10]

VRAAG 4: BATTERYE

4.1 Noem VYF faktore wat die vermoë van loodsuurbatterye beïnvloed. (5)

4.2 Noem TWEE toepassings van jelbatterye. (2)

4.3 Beskryf elk van die volgende komponente van litium-/ioonbatterye kortliks: .

4.3.1 Katode

4.3.2 Anode

4.3.3 Elektroliet

(3 × 1) (3)
[10]

VRAAG 5: GS-MASJIENE

5.1 Dui aan wat met *ankerreaksie* bedoel word. (2)

5.2 Noem TWEE metodes wat gebruik kan word om kommutasie te verbeter. (2)

5.3 Teken TWEE kringdiagramme om te toon hoe die rotasierigting van 'n seriemotor verander kan word. Die eerste diagram moet voorwaartse rotasie aandui en die tweede diagram terugwaartse rotasie. Dui die toevoerpolariteit asook die stroomvloei in albei kringe aan. (2 × 3) (6)

[10]

VRAAG 6: WS-MASJIENE

6.1 Gee TWEE voordele van driefasige motors in vergelyking met enkelfasige motors. (2)

6.2 Verduidelik die konstruksie van 'n kouankerrotor (‘squirrel-cage rotor’). (3)

6.3 Teken 'n kringdiagram van 'n kapasitor-aansit induksie-loop WS-motor. (3)

[8]

VRAAG 7: TRANSFORMATORS

7.1 'n Driefasige transformator beskik oor 'n deltaverbinde primêre en 'n sterverbinde sekondêre konneksie. Die transformator is aan 'n toevoer van 1,1 kV gekoppel. Die sekondêre fasespanning is 220 V.

Bereken elk van die volgende:

7.1.1 Sekondêre lynspanning (1)

7.1.2 Primêrefasestroom wanneer die transformator 'n vollasstroom van 120 A vanaf die toevoer trek. (2)

7.1.3 Transformatoraanslag in kVA. (2)

7.2 Gee die funksie van 'n transformator. (2)

7.3 Noem DRIE algemene driefasige transformatorkonfigurasies. (3)

[10]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 8: AARDING

8.1 Noem VIER maatreëls om mense, diere en eiendom teen skadelike aardfoutstrome te beskerm. (4)

8.2 Gee die belangrikste funksie van die volgende:

8.2.1 Aardwaster ('Earth-tag washer')

8.2.2 Kabeldrukstuk

(2 × 2) (4)

8.3 Definieer *aanraakspanning (‘touch voltage’)* (2)

[10]

VRAAG 9: MEETINSTRUMENTE

9.1 Noem DRIE nadele van digitale meetinstrumente. (3)

9.2 Kies 'n term uit KOLOM B wat by 'n beskrywing in KOLOM A pas. Skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (9.2.1–9.2.3) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
9.2.1	Meet hoogste gemiddelde waarde van krag tydens bepaalde tydintervalle	A	arbeidfaktormeter
		B	maksimumvraagmeter
9.2.2	Bepaal die verhouding van ware vermoë teenoor skynvermoë van 'n wisselstroomkring	C	watt-uur-meter
		D	frekwensiemeter
9.2.3	Meet totale energieverbruik tydens 'n bepaalde tydinterval		

(3 × 1) (3)

[6]

VRAAG 10: HERNUBARE ENERGIE EN RETIKULERING

10.1 Noem VIER tipes niehernubare energiebronne. (4)

10.2 Noem VIER tipes kragstasies. (4)

10.3 Definieer *elektriese retikulasienetwerk*. (2)

10.4 Waarom is daar nie 'n neutrale geleier in 'n hoogspanningstransmissielyn nie? (2)

[12]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

ELEKTROVAKTEORIE N2

FORMULEBLAD

Enige ander toepaslike formule mag ook gebruik word.

WS-TEORIE

$$e = Blv$$

$$e = e_{max} \sin\theta$$

$$i = i_{max} \sin\theta$$

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

$$E_{ave} = 0{,}637E_{max}$$

$$E_{rms} = 0{,}707E_{max}$$

$$form\ factor = \frac{RMS\ value}{Average\ value}$$

$$Crest\ facor = \frac{Max\ Value}{RMS\ Value}$$

$$X_L = 2\pi fL$$

$$X_c = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$I = \frac{V}{Z}$$

$$\cos\theta = \frac{R}{Z}$$

STER

$$V_L = \sqrt{3}\, V_{PH}$$

$$I_L = I_{PH}$$

DELTA

$$V_L = V_{PH}$$

$$I_L = \sqrt{3}\, I_{PH}$$

TRANSFORMATOR

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{E_1}{E_2}$$

Kopiereg voorbehou

ENKELFASIG:

Skynvermoë $S = VI$

Ware vermoë $P = VI\cos\phi$

Reaktiewe vermoë $Q = VI\sin\phi$

DRIEFASIG:

Skynvermoë $S = \sqrt{3}\, V_L I_L$

Ware vermoë $P = \sqrt{3}\, V_L I_L \cos\phi$

Reaktiewe vermoë $Q = \sqrt{3}\, V_L I_L \sin\phi$

Foutstroom: $Ifc = \frac{CIF \times A}{\sqrt{t}}$

Kopiereg voorbehou