higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

ELEKTROVAKTEORIE N3

(11041263)

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

Tekeninstrumente en nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 6 bladsye en 1 formuleblad.

131Q1G2102

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
ELEKTROVAKTEORIE N3
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 van toepassing, moet antwoorde voldoen aan die SABS-Praktykkode SANS 10142-1:2003 vir die bedrading van persele.
5. Sketse moet netjies, benoem en groot genoeg wees om die vereiste detail duidelik te toon.
6. Die nodige formules vir hierdie vraestel kan op die formuleblad aan die einde van die vraestel gevind word.
7. Rond antwoorde af tot TWEE desimale plekke.
8. Skryf netjies en leesbaar.

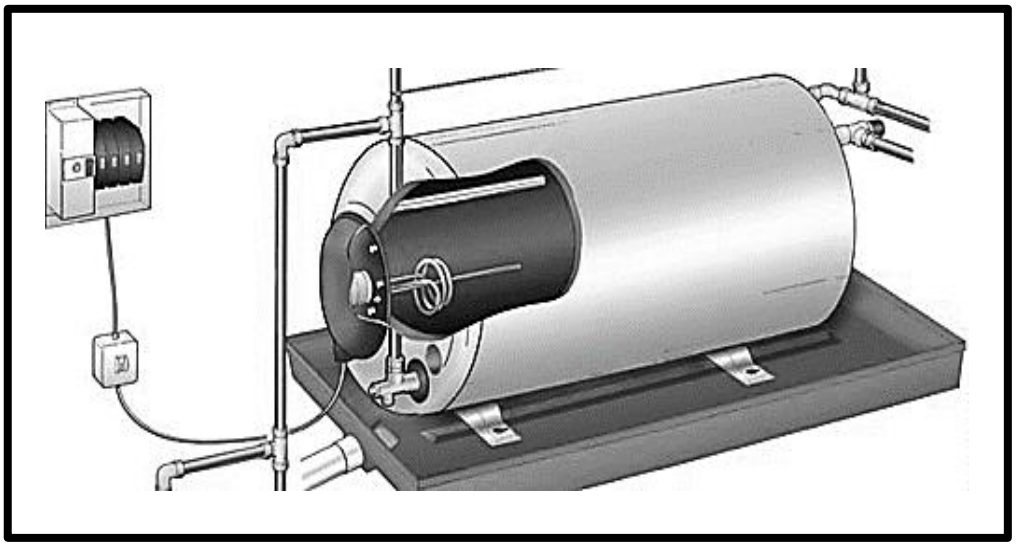
Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: HUISHOUDELIKE TOESTELLE

1.1 Noem TWEE hoofsoorte wasmasjiene. (2)

1.2 Jy is 'n elektrisiën wat instandhoudingswerk doen en moet die dompelelement van die waterverwarmer in die FIGUUR hier onder vervang.

Noem AGT stappe wat jy moet volg om die element te vervang.



FIGUUR: Waterverwarmer (8)

[10]

VRAAG 2: BEVEILIGING

2.1 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (2.1.1–2.1.6) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

2.1.1 Staalleipype ('Steel conduit') moet geaard word.

2.1.2 'n Haardroër hoef nie geaard te word nie.

2.1.3 'n Yskas hoef nie geaard te word nie.

2.1.4 Warmwater- en kouewater-stelsels moet aan mekaar verbind en geaard word.

2.1.5 Geleidende dele van ontladingslampe ('discharge light fittings') moet geaard word.

2.1.6 Vasmaakmiddels soos klampe, klemme, saalklampe en klampe moet geaard word.

(6 × 1) (6)

2.2 Verduidelik kortliks die verskil tussen 'n *aardingsgeleier* en 'n *aardelektrode* soos van toepassing op elektriese installasies. (4)

[10]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 3: BELIGTING

3.1 Teken 'n netjiese, benoemde kringdiagram van 'n hoëdruk kwikdamplamp. (6)

3.2 Noem TWEE toepassings van elk van die volgende lampe:

3.2.1 Natriumdamp ontladingslampe (‘Sodium-vapour discharge lamps’)

3.2.2 Kouekatode-neonlampe

(2 × 2) (4)

[10]

VRAAG 4: WISSELSTROOMTEORIE

4.1 'n Sinusgolf het 'n maksimumwaarde van 311 V en 'n tydperiode van 20 ms.

4.1.1 Skryf die vergelyking neer wat die golfvorm beskryf. (3)

4.1.2 Bereken die effektiewe waarde van die golfvorm. (2)

4.2 'n Sinusgolf het 'n wgk-waarde ('rms') van 240 V en 'n frekwensie van 50 Hz.

4.2.1 Skryf die vergelyking neer wat die golfvorm beskryf. (3)

4.2.2 Bereken die gemiddelde waarde van die golfvorm. (2)

[10]

VRAAG 5: SERIE RLC KRINGE

'n 210 V, 50 Hz emk word aangewend op 'n seriekring wat bestaan uit 'n 12 ohm-resistor, 'n induktor van 0,12 H (henry) en 'n kapasitor van 100 µF.

Bereken die volgende:

5.1 Die impedansie van die kring (6)

5.2 Die stroom wat deur die kring vloei (2)

5.3 Die fasehoek (2)

[10]

VRAAG 6: DRIEFASIGE WS-STELSELS

6.1 Teken 'n netjiese, volledig benoemde skets om die golfvorms van 'n driefasetoevoer te toon. (3)

6.2 Teken 'n fasordiagram wat die golfvorms in VRAAG 6.1 verteenwoordig. (1)

6.3 Die statorwikkelings van 'n driefase-induksiemotor is in ster verbind. As die motor aan 'n 380 V-toevoer gekoppel word, trek dit 'n stroom van 4 A van die toevoer teen 'n arbeidsfaktor van 0,89 nalopend.

Bereken:

6.3.1 Die spanning oor elke wikkeling (2)

6.3.2 Die fasestroom van die motor (1)

6.3.3 Die insetdrywing ('input power') na die motor in kW (3)

[10]

VRAAG 7: TRANSFORMATORS

7.1 Hoe kan jy die nominale windingsverhouding van 'n transformator bepaal as dit nie moontlik is om die aantal draaie op die wikkelings te tel nie? (2)

7.2 'n Driefasige verlagingstransformator het 'n deltaverbinde primêre wikkeling en sterverbinde sekondêre wikkeling. Die primêre lynspanning is 6,6 kV en die sekondêre lynspanning is 380 V.

Bereken:

7.2.1 Die sekondêre fasespanning (2)

7.2.2 Die transformasieverhouding (2)

7.2.3 Die primêre lynstroom as die sekondêre lynstroom 500 A is (4)

[10]

VRAAG 8: GS-MASJIENE

8.1 Noem enige TWEE toetse wat op 'n GS-masjien uitgevoer word. (2)

8.2 Noem TWEE voordele van GS-motors bo WS-motors. (2)

8.3 Teken die las kenkromme (‘load characteristics’) van serieparallelmotors om die spoed teenoor die ankerstroom duidelik te toon. (5)

8.4 Noem EEN toepassing/gebruik van 'n seriemotor. (1)

[10]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 9: WS-MASJIENE

9.1 Noem die doel van die rotor van 'n induksiemotor. (2)

9.2 Bepaal die benaderde spoed van 'n vier-pool-induksiemotor wat verbind is aan 'n 380 V, 50 Hz toevoer. (2)

9.3 Teken 'n netjiese, volledig benoemde kringdiagram van 'n hand- ster-delta-aansitter.

Die diagram moet beide hoofstroomkringe en die hulpkringe insluit (‘power and auxiliary circuits’). (6)

[10]

VRAAG 10: MEETINSTRUMENTE EN ELEKTRONIKA

10.1 Noem TWEE soorte draai-ysterinstrumente. (2)

10.2 Teken 'n netjiese, benoemde skets van 'n heelgolfgelykrigter (‘full-wave rectifier’) deur gebruik te maak van vier diodes. (4)

10.3 Gee die definisie van elk van die volgende terme:

10.3.1 Konvensionele stroomvloei

10.3.2 Ioon

(2 × 1) (2)

10.4 Noem TWEE materiale wat in die vervaardiging van halfgeleiertoestelle gebruik word. (2)

[10]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

(11041263)

ELEKTROVAKTEORIE N3

FORMULEBLAD

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

$I_{ACTIVE} = I_T \cos \emptyset$

$I_{REACTIVE} = I_T \sin \emptyset$

$X_L = 2\pi f L$

$X_C = \frac{1}{2\pi f C}$

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

$\emptyset = Cos^{-1}(\frac{R}{Z})$

$V_R = I_T R$

$V_{XL} = I_T X_L$

$V_{XC} = I_T X_C$

$V = \sqrt{V_R{}^2 + (V_{XL} - V_{XC})^2}$

$P = I^2 R$

$P = \sqrt{3}\ V_L\ I_L \cos \emptyset$

$S = VI$

$S = \sqrt{3}\ V_L\ I_L$

<u>DELTA</u>

$V_L = V_{PH/F}$

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

<u>STAR</u>

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

$I_L = I_{PH/F}$

$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S} = \frac{I_S}{I_P}$

$N = \frac{f \times 60}{P}$

$s = \frac{n - n_r}{n}$

$\omega = 2\pi f$

$i = I_m \sin \emptyset$

$I_{rms} = 0{,}707\ I_m$

$I_{ave} = 0{,}637\ I_m$

$I_{rms} = \sqrt{\frac{i1^2 + i2^2 + \cdots in^2}{n}}$

$I_{ave} = \frac{i_1 + i_2 + .. i_n}{n}$

$Form\ factor = \frac{RMS - Value}{AVE - Value}$

$Crest\ factor = \frac{MAX - Value}{RMS - Value}$

<u>SERIES</u>

$R_T = R_1 + R_2 + \cdots R_n$

<u>PARALLEL</u>

$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots \frac{1}{R_n}$

Kopiereg voorbehou