higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

ELEKTROVAKTEORIE N3

(11041263)

12 April 2021 (X-vraestel)
09:00–12:00

Nieprogrammeerbare sakrekenaars en tekeninstrumente mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 7 bladsye en 'n formuleblad van 1 bladsy.

125Q1A2112

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 word.
4. Waar toepaslik moet antwoorde ooreenkomstig die SABS (SANS) Praktykkode SANS 10142–1:2003 vir die bedrading van persele gegee word.
5. Sketse moet netjies, benoem en groot genoeg wees om vereiste detail te toon.
6. Antwoorde moet tot TWEE desimale plekke afgerond word.
7. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: HUISHOUDELIKE TOESTELLE

1.1 1.1.1 Verduidelik hoe die temperatuur van 'n strykyster beheer kan word. (2)

1.1.2 Gee TWEE moontlike fouttoestande wat daartoe kan lei dat 'n strykyster die hoofaardlekrelê laat uitklink. (2 × 2) (4)

1.1.3 Watter tipe termostaat word in hierdie toestel gebruik? (1)

1.2 Teken 'n netjiese, benoemde kringdiagram om te toon hoe twee elemente van 'n stoofplaat aan 'n drie-hitteskakelaar gekoppel moet word om hitte te verskaf. Dui die twee elemente, drie-hitteskakelaar en die toevoer (lewendig en neutraal) duidelik aan. (3)

[10]

VRAAG 2: BESKERMING

2.1 Dui aan of elk van die volgende ge-aard moet word, nie ge-aard moet word nie of saamgebind en ge-aard moet word.

2.1.1 Draagbare boormasjien

2.1.2 PVC-leipype

2.1.3 Metaalwerkoppervlakke in kombuise en waskamers

2.1.4 Warmwater- en kouewaterpypstelsels

2.1.5 Passing soos klemme, knippies, saals en klampe

(5 × 1) (5)

2.2 Gee die komponente van 'n magnetiese stroombreker/oorlasrelê (nie termiese-magneettipe) wat vir elk van die volgende verantwoordelik is:

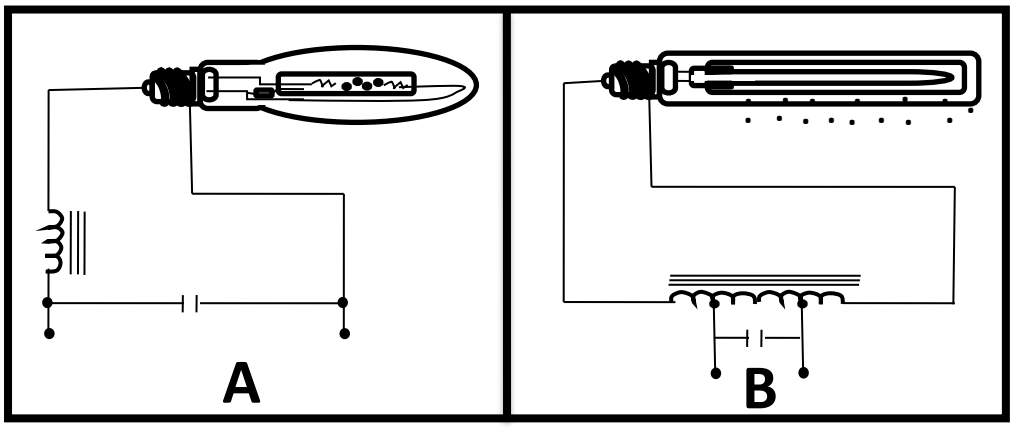
2.2.1 Vinnige uitklinking in geval van 'n kortsluiting (2)

2.2.2 Tydvertraging voor uitklinking (3)

[10]

VRAAG 3: VERLIGTING

3.1 FIGUUR 1 toon twee ontladingslampe wat aan 'n elektriese toevoer gekoppel is.



FIGUUR 1

3.1.1 Benoem die ontladingslampe wat as A en B aangedui is. (2 x 1) (2)

3.1.2 Gee TWEE gebruike van elke lamp. (2 x 2) (4)

3.1.3 Geen EEN voordeel van lamp B. (1)

3.2 Teken lamp B oor en dui elk van die volgende in die skets aan:

- Elektrodes
- Neon- en argongas
- Metaalnatrium

(3)
[10]

VRAAG 4: WISSELSTROOMTEORIE

Wisselspanning word deur die vergelyking $e = 250\sin 314t$ met die hoek in radians aangedui.

Bepaal:

4.1 Die maksimum waarde van die emk (1)

4.2 Die frekwensie van die toevoer (3)

4.3 Die effektiewe waarde van die spanning (2)

4.4 Die periode van die golfvorm (1)

4.5 Die oombliklike waarde 0,008 sekondes ná die begin van die siklus (3)
[10]

VRAAG 5: SERIE-RLC-KRINGE

'n Seriekring wat bestaan uit 'n induktor van 100 mH, 'n weerstand van 15 Ω en 'n veranderlike kapasitor wat oor 'n toevoer van 150 V, 50 Hz gekoppel is.

5.1 Bereken die volgende vir 'n resonante toestand:

5.1.1 Die kapasitansie van die kapasitor (2)

5.1.2 Die stroom deur die kring (2)

5.1.3 Die spanningsval oor die induktor (2)

5.1.4 Die spanningsval oor die kapasitor (1)

5.1.5 Die spanningsval oor die weerstand (1)

5.2 Bewys dat die vektorsom van die drie spanningsvalle 150 V is. (2)

[10]

VRAAG 6: DRIEFASIGE WS-STELSELS

6.1 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (1.1.1–6.1.5) in die ANTWOORDBOEK te skryf.

6.1.1 Die kleure wat die drie fases van 'n fasestelsel verteenwoordig is rooi, wit en swart.

6.1.2 Die faseverskuiwing tussen die drie spannings in 'n driefasige alternator is 120°.

6.1.3 Driefasige alternatorwikkelings is gewoonlik in sterverbinding.

6.1.4 Die lynspanning van 'n sterverbinde stelsel is 1,73 keer die fasespanning.

6.1.5 Die fasespanning van 'n driefasige sterverbinde stelsel is 240 V en die lynspanning is 415,692 V.

(5 × 1) (5)

6.2 Drie laste, elk met 'n weerstand van 12 Ω, is aan 'n driefasige toevoerstelsel van 415 V sterverbind gekoppel.

Bereken:

6.2.1 Die stelsel se fasespanning (2)

6.2.2 Die fasestroom (2)

6.2.3 Die lynstroom (1)

[10]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 7: TRANSFORMATORS

7.1 Elektriese transformators is masjiene wat elektrisiteit van een kring na 'n ander oordra.

7.1.1 Dui aan hoedat elektriese energie van die primêre na die sekondêre wikkelings van 'n transformator oorgedra word.

7.1.2 Watter tipe spanning word op die primêre wikkeling van 'n transformator toegepas?

(2 × 1) (2)

7.2 'n Driefasige transformator beskik oor 'n aanslag van 30 kVA en is deltasterverbind. Die primêre lynspanning is 11 kV en die sekondêre lynspanning is 400 V.

Ignoreer verliese en bereken:

7.2.1 Die transformatorverhouding (3)

7.2.2 Die sekondêre fasestroom (3)

7.2.3 Die primêre lynstroom (2)

[10]

VRAAG 8: GS-MASJIENE

8.1 Noem TWEE beskermende toestelle wat in 'n vlakplaataansitter, wat gebruik word om groot GS-motors aan te sit, voorkom. (2)

8.2 Verduidelik die ankerreaksie met verwysing na GS-motors kortliks. (2)

8.3 Teken 'n netjiese, ten volle benoemde diagram van 'n vlakplaataansitter wat gebruik word om 'n omtakmotor aan te sit. (6)

[10]

VRAAG 9: WS-MASJIENE

9.1 Noem die tipe driefasige motoraansitter wat in elk van die volgende aansitmetodes gebruik word:

9.1.1 Weerstandsaansit

9.1.2 Verminderde-spanning-aansit

(2 × 1) (2)

9.2 Verduidelik hoe die draairigting van 'n driefasige induksiemotor omgekeer kan word. (2)

9.3 Teken 'n netjiese, benoemde kringdiagram van 'n kapasitoraansit-splitfase-motor. (4)

9.4 Wat is die doel van 'n sentrifugale skakelaar in enkelfasige motors? (2)

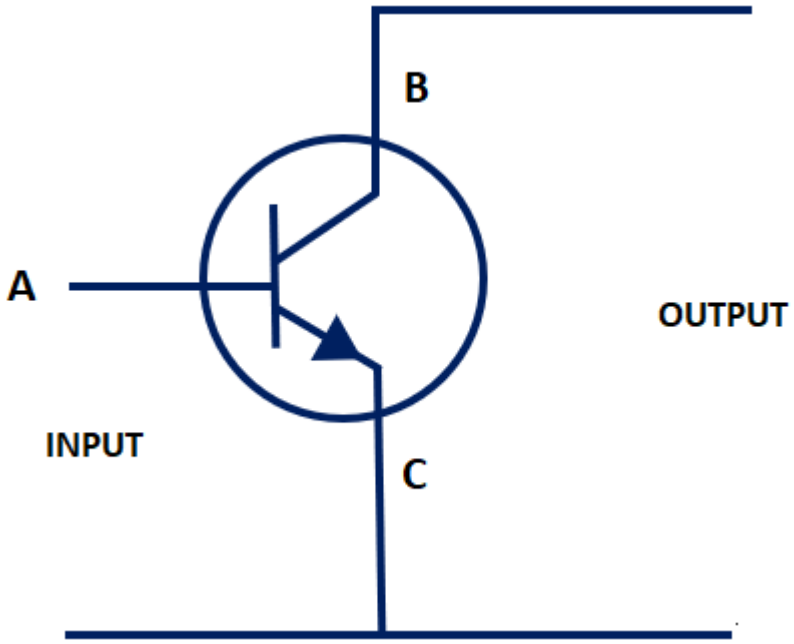
[10]

VRAAG 10: MEETINSTRUMENTE EN ELEKTRONIKA

10.1 Teken 'n basiese kringdiagram van die konneksies wat nodig is om 'n wattmeter aan 'n WS-toevoer met hoë stroom en hoë spanning te konnekteer. (5)

10.2 Noem EEN halfgeleiermateriaal wat gebruik word om diodes en transistors te vervaardig. (1)

10.3 FIGUUR 2 toon 'n konfigurasie van 'n transistor.



FIGUUR 2

10.3.1 Identifiseer die konfigurasie. (1)

10.3.2 Benoem die aansluiters deur slegs die antwoord langs die letter (A–C) in die ANTWOORDBOEK te skryf. (3 × 1) (3)

[10]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

(11041263)

ELEKTROVAKTEORIE N3

FORMULEBLAD

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

$S = VI$

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

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

$i = I_m \sin \emptyset$

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

<u>DELTA</u>

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

$X_L = 2\pi f\ L$

$V_{L=} V_{PH/F}$

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

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

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

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

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

<u>STAR</u>

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

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

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

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

$V_R = I_T R$

$I_L = I_{PH/F}$

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

$V_{XL} = I_T X_L$

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

<u>SERIES</u>

$V_{\mathrm{XC}} = I_T X_C$

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

$R_T = R_1 + R_2 + \cdots R_n$

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

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

<u>PARALLEL</u>

$P= I^2 R$

$\omega = 2\pi f$

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

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

Kopiereg voorbehou