higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

INGENIEURSTUDIES – NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT

ELEKTROVAKTEORIE N3

AUGUSTUS 2022

(11041263)

22 November 2022 (X-vraestel)

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 9 bladsye.

VRAAG 1: WISSELSTROOMTEORIE

1.1 1.1.1

$$i_1 = \frac{0 + 10,6}{2} = 5,3A\checkmark \qquad i_2 = \frac{10,6 + 20}{2} = 15,3A\checkmark$$

$$i_3 = \frac{20 + 24,8}{2} = 22,4A\checkmark \qquad i_4 = \frac{24,8 + 22}{2} = 23,4A\checkmark$$

$$i_5 = \frac{22 + 8,9}{2} = 15,45\checkmark \qquad i_6 = \frac{8,9 + 0}{2} = 4,45A\checkmark$$

$$I_{gem} = \frac{i_1 + i_2 + i_3 + i_4 + i_5 + i_6}{6}$$

$$I_{gem} = \frac{5,3 + 15,3 + 22,4 + 23,4 + 15,45 + 4,45}{6}\checkmark$$

$$I_{gem} = 14,383A\checkmark$$ (8)

1.1.2

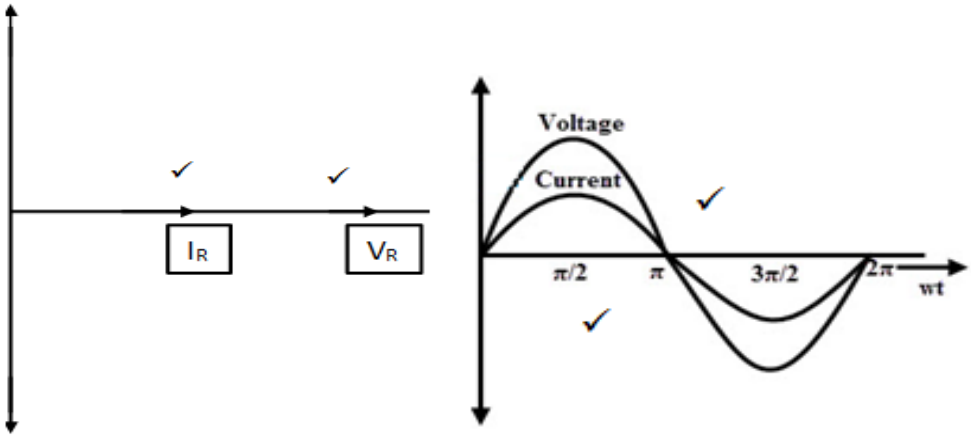
$$I_{WGK} = \sqrt{\frac{i_1^2 + i_2^2 + i_3^2 + i_4^2 + i_5^2 + i_6^2}{6}}$$

$$I_{WGK} = \sqrt{\frac{5,3^2 + 15,3^2 + 22,4^2 + 23,4^2 + 15,45^2 + 4,45^2}{6}}\checkmark$$

$$I_{WGK} = 16,176A\checkmark$$ (2)

1.2 Impedansie is die totale teenskakeling teen stroom in enige WS-kring.✓ Dit is die vektortoevoeging van hittegenererende weerstand en totale niehittegenererende reaktansie. ✓ (2)

1.3



(4)

1.4 Algebraïese som word gebruik wanneer skalaargroothede opgetel word✓ en vektorsom wanneer vektorgroothede opgetel word.✓ (2)

[18]

VRAAG 2: HUISHOUDELIKE TOESTELLE

2.1 ’n Stilstaande toestel is een wat nie gewoonlik beweeg word nie✓ of nie maklik beweeg kan word terwyl dit werk nie.✓ (2)

2.2
- ’n Temperatuurvoelpen of gasgevulde sensorbol is binne die oondholte geleë. Die sensorbol is met ’n haarbuis aan die termostaatskakelaar gekoppel.
- Wanneer die temperatuur van die lug binne die oondholte styg, styg die temperatuur van die gas binne die sensorbol.
- Wanneer die gewenste tempertuur bereik is, word die gas van die sensorbol deur die haarbuis na die termostaatskakelaar gedruk. Hierdie invloeiing van gas veroorsaak dat die gegolfde buis uitsit en die kontakte oopmaak.
- Wanneer die oond afkoel, krimp die gas in en die kontakte sluit weer.

(4)

2.3
- Die omringende lug word deur ’n waaier ingetrek en oor die vinne van ’n verwarmertipe toestel genaamd ’n verdamper gewaai.
- Die hitte-energie van die lug word deur die koelmiddel geabsorbeer, wat in vloeistofvorm is.
- Hierdie koelmiddel bereik teen -26 ˚C kookpunt. Wanneer die lug dus warm of koel is, sal dit veroorsaak dat die koelmiddel kook, wat dit in ’n damp laat verander.
- Die damp word dan saamgepers, waardeur die druk en temperatuur daarvan verhoog word. Hierdie warm damp vloei deur ’n koperspoel in die watertenk.
- Hitte-energie van die koperspoel verhit die water terwyl die koelmiddel begin afkoel.
- Die afgekoelde koelmiddel kondenseer dan tot ’n vloeistof en keer na die verdamper terug.

(6)

[12]

VRAAG 3: VERLIGTINGSTELSELS

3.1 3.1.1 Onwaar

3.1.2 Onwaar

3.1.3 Onwaar

(3 x 1) (3)

3.2 3.2.1 ’n Elektriese stroom vloei deur die wolframgloeidraad,✓ wat die gloeidraad verhit tot dit gloei.✓ (2)

3.2.2
- Lessenaarlampe
- Tafellampe
- Kroonkandelare
- Gerigte verligting
- Kaste

(Enige 2 x 1) (2)

3.3 Basiese verligtingsvlak in 'n area (1)
[8]

VRAAG 4: PROGRAMMEERBARE LOGIKABEHEERDER

4.1 'n Vastetoestand-rekenaar wat ontwerp is om logiese besluitneming✓ vir kontroletoepassings en in 'n bedryfsomgewing uit te voer✓ (2)

4.2
- Outomatisering van vervaardigingsproses
- Verkeersligte
- Motoraansitters
- Prosesbeheer

(Enige 3 x 1) (3)
[5]

VRAAG 5: GELYKSTROOMMASJIENE

5.1
- Konstante verliese
- Veranderlike verliese (2)

5.2
- Direkte metode
- Indirekte metode
- Terugvoermetode (teenskakeling) (3)

5.3 $P = 3$; $P_{uit} = 20\ kW$; $V = 400\ V$; $C = 2$; $R_a = 0{,}4\ \Omega$

$R_{SH} = 100\ \Omega$ $\emptyset = 30mWb$ $\eta = 86\%$

5.3.1 $P_{in} = \frac{P_{uit}}{\eta}$

$P_{in} = \frac{20\ 000}{0{,}86}$ ✓

$P_{in} = 23\ 255{,}814\ W$ ✓

$I_L = \frac{P_{in}}{V}$

$= \frac{23255{,}814}{400}$

$= 58{,}14\ A$ ✓

$I_{SH} = \frac{V}{R_{SH}}$

$= \frac{400}{100} = 4\ A$ ✓

$I_a = I_L - I_{SH}$

$= 58{,}14 - 4 = 54{,}14\ A$ ✓

$E = V - I_a R_a$

$E = 400 - [(54{,}14)(0{,}4)]$ ✓

$= 378{,}344\ V$ ✓ (7)

5.3.2 $Z = 60 \times 4 = 240\ geleiers$ ✓

$E = \frac{2P\phi ZN}{60C}$

$N = \frac{60 \times 2 \times 378{,}344}{2 \times 3 \times 240 \times 30 \times 10^{-3}}$ ✓

$= 1\ 050{,}956\ r/min$ ✓ (3)

[15]

VRAAG 6: WISSELSTROOMMASJIENE

6.1 6.1.1

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

$$= \frac{1100}{\sqrt{3}} \checkmark$$

$$= 635{,}085\ V \checkmark$$ (2)

6.1.2

$$N_S = \frac{60f}{P}$$

$$= \frac{60 \times 50}{2} \checkmark$$

$$= 1500\ r/min \checkmark$$ (2)

6.2 'n Ooropgewekte sinchrone motor werk teen 'n voorloop-arbeidsfaktor✓ en 'n normaal opgewekte sinchrone motor werk teen 'n arbeidsfaktor van een.✓ Hierdie motors word gebruik vir verbetering van die aanleg waarin hulle gebruik word om meganiese laste aan te dryf✓ en terselfdertyd die algehele arbeidsfaktor van die aanleg te verbeter.✓ (4)

6.3 Verskil tussen die sinchrone spoed van die magnetiese veld✓ en die werklike spoed van die rotor in 'n induksiemotor✓ (2)

[10]

VRAAG 7: TRANSFORMATORS

7.1
- Werk teen hoër rendement
- Is kleiner
- Het beter spanningsregulering as twee wikkelingstransformators
- Is goedkoper omdat hulle minder koper vereis

(4 x 1) (4)

7.1
- Aansitters vir groot induksiemotors
- Spanningsversterkers om spanningsval in kabel reg te stel

(2 x 1) (2)

7.3 In geval van 'n kortsluiting veroorsaak die volume gas wat voortgebring is 'n invloeiing van olie✓ in die relêkamer,✓ waardeur die klap opgelig word.✓ Die kwikskakelaar aktiveer dan die uitklinkkring.✓ (4)

[10]

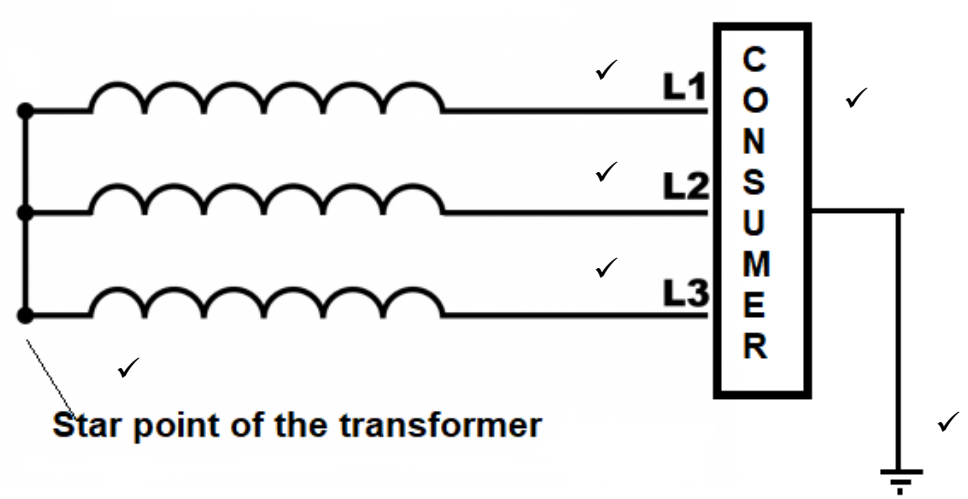
VRAAG 8: AARDINGSTELSELS

8.1 8.1.1 Stelselaarding verwys na die aarding van 'n stroomdraende geleier.✓ In elektrisiteitsvoorsieningstelsels word stelselaarding gedoen deur die verskaffer se neutrale geleier te aard of deur die sterpunt of neutrale geleier van 'n transformator of alternator te aard.✓

8.1.2 Toerustingsaarding verwys na die aarding van niestroomdraende✓ metaalrame, omhullings, leipype, masjienrame en ander metaalstrukture wat moontlik kontak met 'n lewendige geleier kan maak.✓

(2 x 2) (4)

8.2



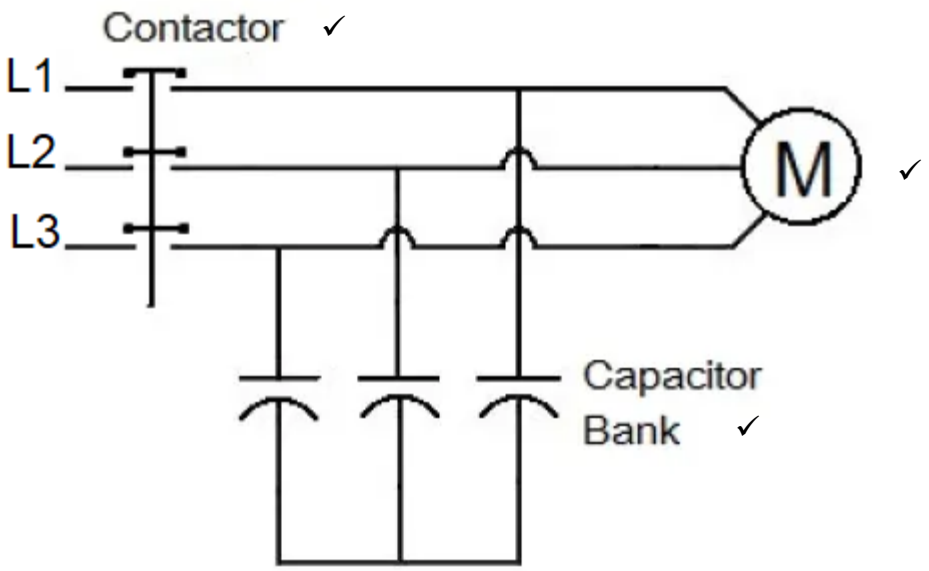
(6)
[10]

VRAAG 9: ARBEIDBESTUUR

9.1 9.1.1 'n Tydreëlaar wat 'n elektroniese skakelaar laat werk✓ wat deur 'n tydreëlmeganisme beheer word✓ (2)

9.1.2 'n Afstandsbeheerde skakelaar wat die kragtoevoer na 'n geiser✓ tydens spitstydperke afsny✓ (2)

9.2



(3)
[7]

VRAAG 10: HERNUBARE ENERGIE

10.1

- Sonenergie is 'n hernubare energiebron.
- Sonpanele kan oral geïnstalleer word – op geboue en motorafdakke en in die veld.
- Dit verminder afhanklikheid van fossielbrandstof.
- Sonkrag dra nie tot enige kweekhuisgasse by nie.
- Sonenergie bied verskeie toepassings.
- Dit verg min instandhouding.
- Dit help verbruikers om hul elektrisiteitsrekeninge te verlaag.
- Dit verlig stremming op die nasionale kragnetwerk.

(Enige 3 x 1) (3)

10.2 'n Ononderbreekbare kragtoevoer is 'n elektriese toestel wat nood-elektriese energie verskaf✓ sonder onderbreking van 'n las tydens 'n kragonderbreking, beurtkrag of enige versteuring van die nasionale kragnetwerk.✓ (2)

[5]

TOTAAL: 100