higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT

ELEKTROTEGNOLOGIE N3

29 NOVEMBER 2019

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 8 bladsye.

Kopiereg voorbehou

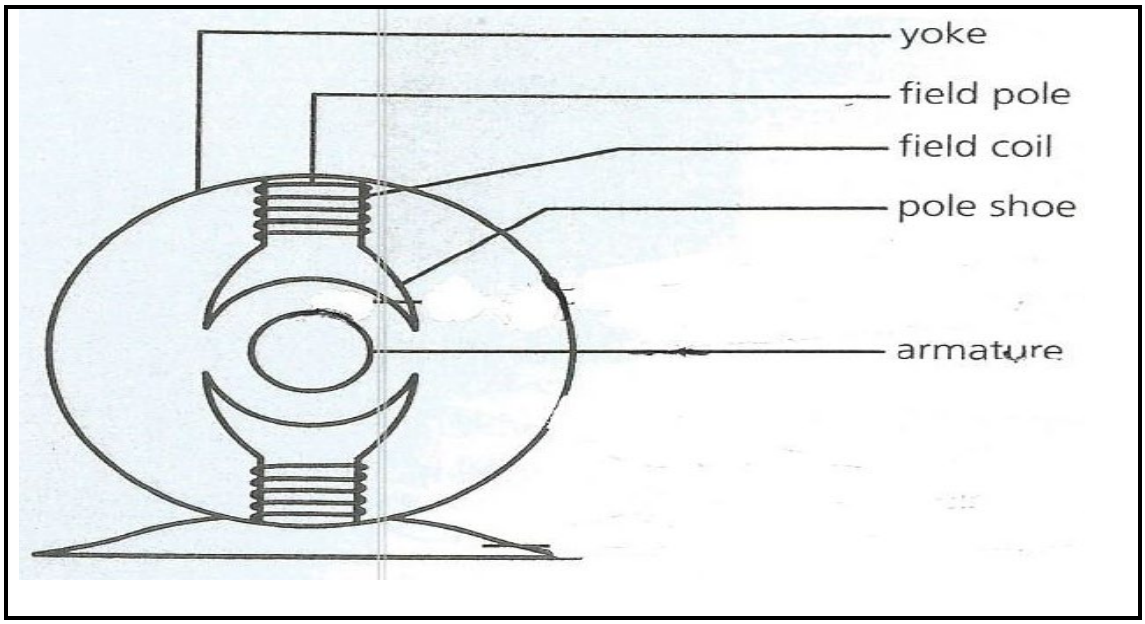
VRAAG 1

1.1 1.1.1 Luswikkelings word gebruik in masjiene wat teen ’n hoë stroom en lae spanning werk.

1.1.2 Golfwikkelings word gebruik in masjiene wat teen ’n hoë spanning en lae stroom werk.

(2 × 2) (4)

1.2



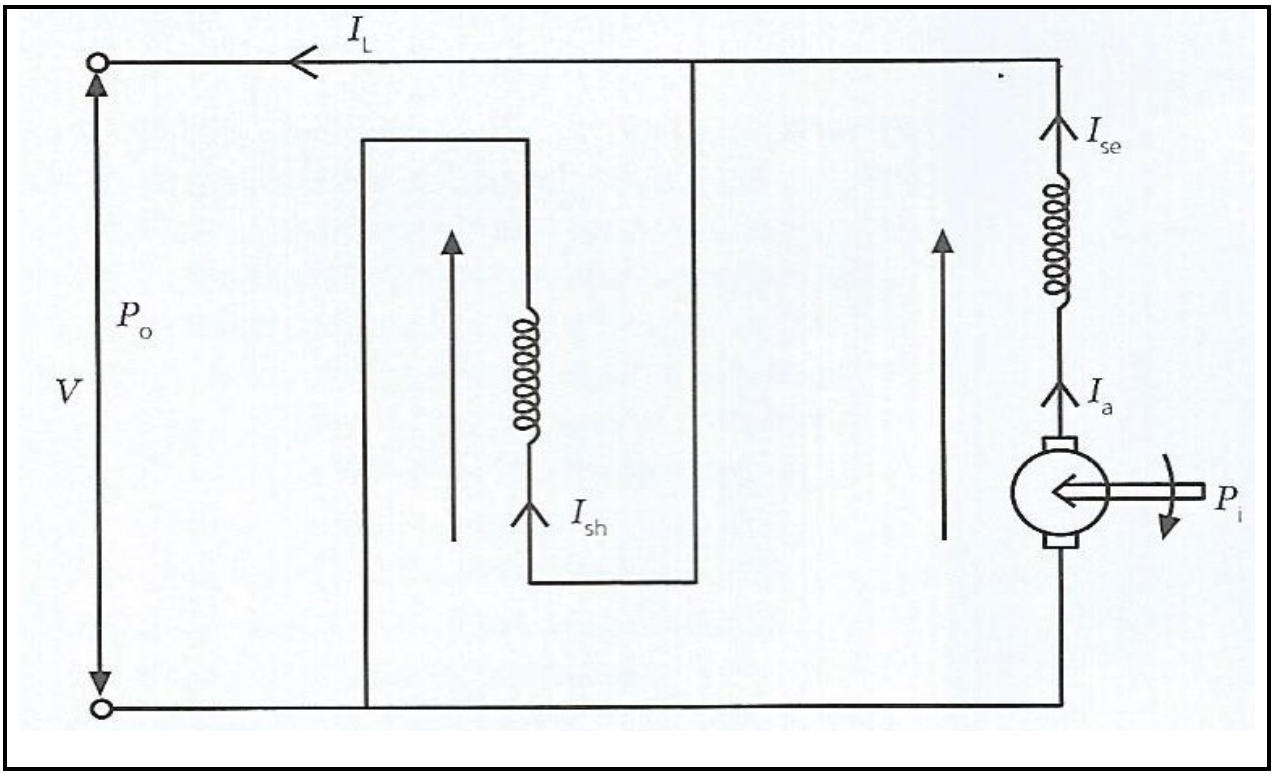
(1 punt vir elke korrekte byskrif en 1 punt vir die korrekte skets) (6)
[10]

VRAAG 2

2.1
- Magnetiese vloeddigtheid
- Aantal ankergeleiers
- Aantal poolpare
- Tempo waarteen die magnetiese vloeilyne gesny word
- Spoed van die as
- Lengte van die draad waaruit die spoel bestaan
- Sterkte van die magnetiese veld (Enige 3 × 1) (3)

Kopiereg voorbehou

2.2



(1 punt vir I_a, I_{sh}, I_{se}) (3 × 1) (3)
(1 punt vir P_o) (1)
(1 punt vir P_i) (1)

2.3
- Gebruik as batterylaaiers
- Gebruik vir die opwekking van WS-masjiene (2)

[10]

VRAAG 3

3.1 3.1.1 Verminder die omtakveldstroom deur 'n resistor in serie met die omtakveld by te voeg.

3.1.2 Verminder die spanning oor die anker deur 'n resistor in serie met die anker by te voeg.

(2 × 2) (4)

3.2 Teen-EMK (2)

3.3 $E = V - I_a R_a - I_a R_{se} = 250 - (45)(0{,}1 + 0{,}25) = 234{,}25\ V$

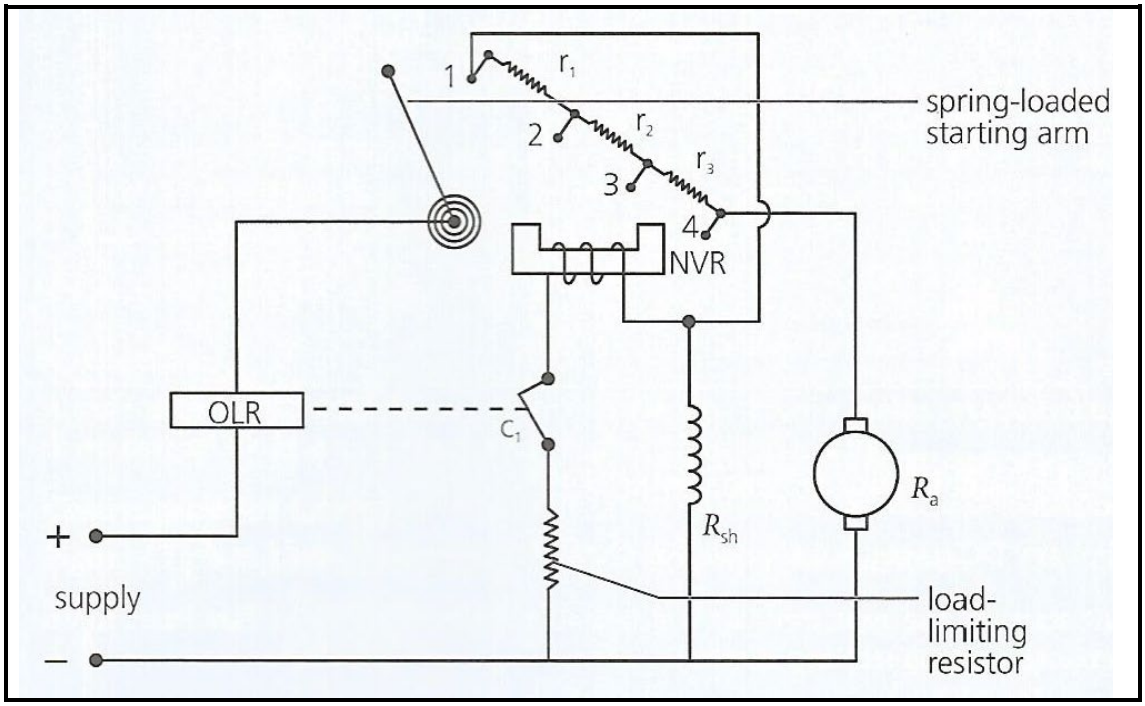
$k = \frac{E}{N\emptyset} = \frac{234{,}25}{(1\,000)(25\times10^{-3})} = 9{,}37$

(2 × 2) (4)

[10]

VRAAG 4

4.1



(1 punt vir elke komponent) (7 × 1) (7)

4.2 $P_o = VI_L \quad \therefore I_L = I_1 = \frac{18\,000}{200} = 90\,A$✓

$\eta = \sqrt{\frac{I_1}{I_1+I_2}} \times 100\% = \sqrt{\frac{90}{90+12}} \times 100\% = 93{,}934\%$✓✓

(3)
[10]

VRAAG 5

5.1
- Gebruik kapasitorgroepe
- Gebruik 'n ooropgewekte sinchrone motor (2)

5.2 5.2.1 $250 = 420\sin(628{,}319t \times 57{,}3)$

$\sin(628{,}319t \times 57{,}3) = 0{,}595$

$(628{,}319t \times 57{,}3) = 36{,}513^{\circ}$ ✓

t = 1,014 ms✓

5.2.2 $\sin(628{,}319t \times 57{,}3) = 1$

$(628{,}319t \times 57{,}3) = 90^{\circ}$✓

t = 2,5 ms ✓

5.2.3 $e = 420 \sin[(628,319)(2 \times 10^{-3})(57,3)]$

= 420 sin (72,005˚) ✓

= 399,455 V✓

(3 × 2) (6)

5.3 Frekwensie is die aantal voltooide siklusse in een sekonde.
OF
Dit is die totale aantal volledige veranderinge in 'n gegewe tyd (gewoonlik een sekonde). (2)
[10]

VRAAG 6

6.1 6.1.1 $X_L = 2\pi fL = (2)(\pi)(50)(60 \times 10^{-3}) = 18,85\ \Omega$

$X_c = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{(2)(\pi)(50)(200 \times 10^{-6})} = 15,915\ \Omega$

$Z_T = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{35^2 + (18,85 - 15,915)^2} = 35,123\ \Omega$ (3)

6.1.2 $I_T = \frac{V_T}{Z_T} = \frac{125}{35,123} = 3,559\ A$ (1)

6.1.3 $V_R = I_T R = (3,559)(35) = 124,565\ V$

$V_L = I_T X_L = (3,559)(18,85) = 67,087\ V$

$V_C = I_T X_C = (3,559)(15,915) = 56,641\ V$ (3)

6.2 6.2.1 V_T = 124,565 + 67,087 + 56,641 = 248,293 V (1)

6.2.2 $V_T = \sqrt{124,565^2 + (67,087 - 56,641)^2} = 125\ V$ (2)
[10]

VRAAG 7

7.1 Arbeidsfaktor is die verhouding van ware vermoë tot skynkrag. (2)

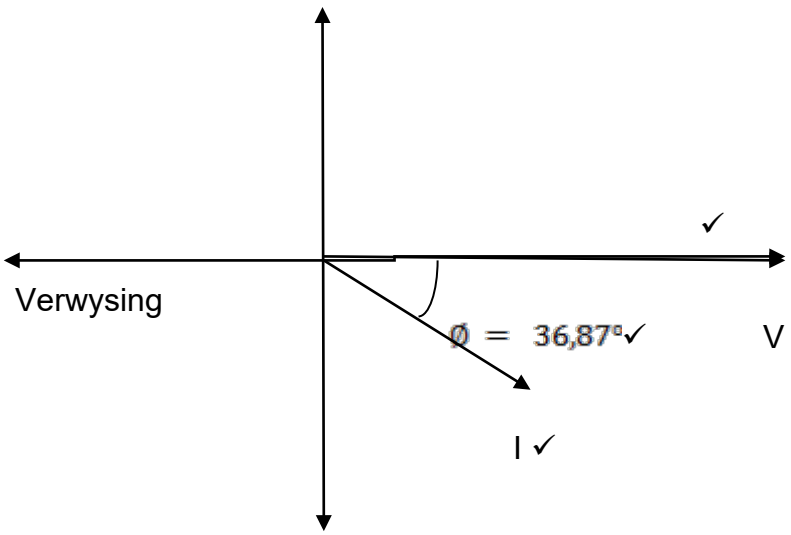
7.2 7.2.1 $V_p = \frac{V_L}{\sqrt{3}} = \frac{380}{\sqrt{3}}\ 219,393$ (1)

7.2.2 $I_L = \frac{22 \times 10^3}{\sqrt{3}(380)(0,8)} = 41,782\ A$ (2)

7.2.3 $I_p = I_L = 41,782\ A$ (1)

7.2.4 $\cos\emptyset = 0,8 \quad \therefore \emptyset = 36,87°$ (1)

7.3



(3)
[10]

VRAAG 8

8.1
- Rendement is baie hoog
- Klein grootte
- Goeie spanningsreëling
- Betreklik goedkoop
- Het slegs een wikkeling, wat koper bespaar (Enige 3 × 1) (3)

8.2 8.2.1 $V_{L1} = V_{p1} = 11\,000$ (1)

8.2.2 $Windingsverhoudings = \frac{V_{p1}}{V_{p2}} = \frac{11\,000}{500} = 22:1$ (2)

8.2.3 $I_{p1} = I_{p2}\left(\frac{N_2}{N_1}\right) = (180)\left(\frac{1}{22}\right) = 8,182\ A$

$\therefore I_{L1} = \sqrt{3}(8,182) = 14,172\ A$ (2)

8.2.4 $S = \frac{\sqrt{3}V_1 I_{L1}}{1\,000} = \frac{\sqrt{3}(11\,000)(14,172)}{1\,000} = 270,013\ kVA$ (2)
[10]

VRAAG 9

9.1 9.1.1 $I_{sh} = 9 - 15 \times 10^{-3} = 8{,}985\,A$ √

$$R_{sh} = \frac{I_m R_m}{I_{sh}} = \frac{(15\times10^{-3})(60)}{8{,}985}\surd = 0{,}1\,\Omega\surd$$ (3)

9.1.2 $R_{se} = \frac{V}{I_m} - R_m$

$$R_{se} = \frac{80}{15\times10^{-3}} - 60\surd\surd = 5\,273{,}333\,\Omega\surd$$ (3)

9.2 9.2.1
- Die primêre stroom moet eers afgeskakel word.
- Kortsluit die sekondêre wikkeling deur middel van die kortsluitskakelaar wat deur die vervaardiger voorsien word. (2)

9.2.2 Dit is om alle skadelike energie na aarding te rig. (1)

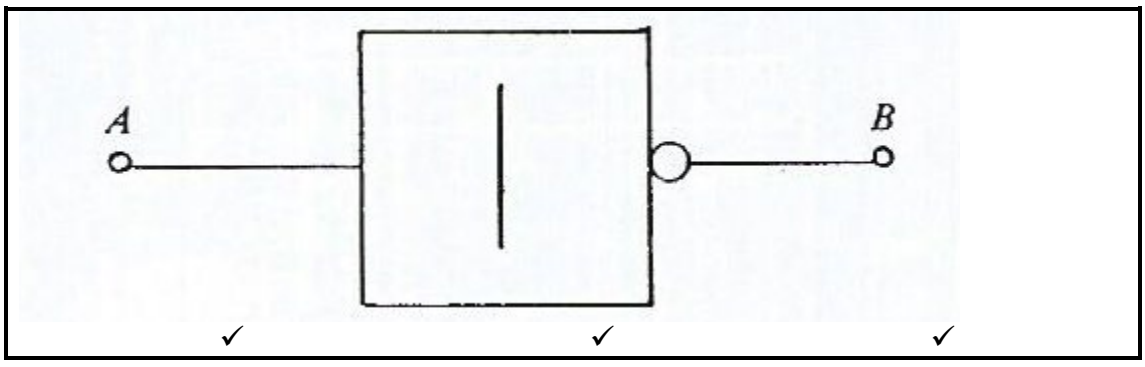
9.3 P_T = 18 + (-4,7) = 13,3 kW (1)
[10]

VRAAG 10

10.1
- Gebruik as hoëspoedskakelaars
- Gebruik as versterkers (2)

10.2 Moontlike afvoere = $2^n = 2^4 = 16$ (2)

10.3



(3)

10.4
1011
— 110
101 (1 punt vir elke getal in die antwoord) (3)
[10]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou