higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT

ELEKTROTEGNOLOGIE N3

29 November 2022

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 7 bladsye.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 E

1.2 J

1.3 G

1.4 K

1.5 I

1.6 B

1.7 A

1.8 C

1.9 F

1.10 D (10 × 1) (10)
[10]

VRAAG 2

2.1
- Die vorm die buitenste omhulsel van die masjien
- Dit ondersteun die hoofveldstelsel
- Dit vorm die magnetiese kring van die hoofpole (3 × 1) (3)

2.2 Kommutasie – is die omkering van die EMK en die stroom in die kortgesluite✓ spoel tydens die oordrag daarvan van die een kommutatorsegment na die volgende.✓ (2)

2.3 2.3.1

$$E = V + I_a R_a$$
$$= 440 + (40 \times 0{,}25) \checkmark$$
$$= 450\ V \checkmark$$

(2)

2.3.2

$$I_{sh} = \frac{V}{R_{sh}} \qquad I_L = I_a - I_{sh} \qquad P = IV$$
$$= \frac{440}{220} \qquad = 40 - 2 \qquad = 440 \times 38$$
$$= 2\ A \checkmark \qquad = 38\ A \checkmark \qquad = 16{,}72\ kW \checkmark$$

(3)
[10]

VRAAG 3

3.1 'n GS-motor werk op die beginsel van die interaksie tussen twee magneetvelde.✓ Wanneer 'n stroomdraende geleier in die magneetveld geplaas word, vind interaksie tussen die hoofveld✓ en die veld plaas weens die stroom wat in die ankergeleiers vloei.✓ (3)

3.2 'n Groot GS-motor kan sonder skade aan die motor of die motorkring aangesit word deur weerstande in die ankerkring te plaas. (2)

3.3 Magnetiese verliese. (1)

3.4
$$T = \frac{0{,}318 I_a Z p \phi}{c}$$
$$\therefore \phi = \frac{(320)(8)}{(0{,}318)(160)(560)(4)} \checkmark\checkmark$$
$$= 0{,}0225\ Wb \checkmark$$
$$= 22{,}5\ mWb \checkmark$$
(4)
[10]

VRAAG 4

4.1
$$W = mg = (31)(9{,}81) = 304{,}11\ N \checkmark$$
$$Effective\ Load = W - S$$
$$= 304{,}11 - 100$$
$$= 204{,}11\ N \checkmark$$
(2)

4.2
$$P_{out} = 2\pi nr(W - S)$$
$$= 2\pi(13)(0{,}125)(204{,}11) \checkmark\checkmark$$
$$= 2{,}084\ kW \checkmark$$

$$r = \frac{d}{2}$$
$$= \frac{250}{2} = 125\ mm = 0{,}125\ m \checkmark$$

ALTERNATIEF:

$$P_{out} = \frac{2\pi Nr(W - S)}{60} = \frac{2\pi(780)(0{,}125)(204{,}11)}{60} \checkmark\checkmark$$
$$= 2{,}084\ kW \checkmark$$
(4)

4.3
$$P_{in} = VI_L = (230)(0.01 \times 10^{-3}) \checkmark$$
$$= 2{,}3\ kW \checkmark$$
(2)

4.4
$$P_{out} = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\,\%$$
$$= \frac{2{,}084}{2{,}3} \times 100\,\% \checkmark$$
$$= 90{,}609\,\% \checkmark$$
(2)
[10]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 5

5.1 $E_{ave} = 0,637E_m = (0,637)(230)$ ✓
$= 146,51\,V$ ✓ (2)

5.2 $\omega = 2\pi f$
$\therefore f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{314,2}{2\pi}$ ✓
$= 50\ Hz$ ✓ (2)

5.3 $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} = 0,02\ sekondes$ (1)

5.4 $e = E_m \sin 2\pi ft$
$= 230\sin(314,2 \times 0,004 \times 57,3^0)$ ✓✓
$= 218,761\,V$ ✓ (3)

ALTERNATIEF:

$e = E_m \sin 2\pi ft$
$= 230\sin(360 \times 50 \times 0,004)$ ✓✓
$= 218,743\,V$ ✓ (3)

5.5 $E_{rms} = 0,707E_m = (0,707)(230) = 162,61\,V$ ✓
$Topfaktor = \frac{E_m}{E_{rms}} = \frac{230}{162,61} = 1,414$✓ (2)
(10)

VRAAG 6

6.1 $I_R = \frac{V_T}{R} = \frac{200}{50} = 4\ A$ (1)

6.2 $X_L = 2\pi fL = 2\pi(60)(40 \times 10^{-3}) = 15,08\,\Omega$ ✓

$I_L = \frac{V_T}{X_L} = \frac{200}{15,08} = 13,263\ A$ ✓ (2)

6.3 $X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi(60)(140 \times 10^{-6})} = 18,947\,\Omega$ ✓

$I_C = \frac{V_T}{X_C} = \frac{200}{18,947} = 10,556\ A$ ✓ (2)

Kopiereg voorbehou

6.4 $$I_T = \sqrt{(I_R)^2 + (I_L - I_C)^2}$$
$$= \sqrt{(4)^2 + (13{,}263 - 10{,}556)^2} \quad ✓✓$$
$$= 4{,}83\ A \ ✓$$ (3)

6.5 $$Z_T = \frac{V_T}{I_T} = \frac{200}{4{,}83} ✓$$
$$= 41{,}408\ A ✓$$ (2)
[10]

VRAAG 7

7.1
- Twee bedryfspannings (lynspanning en fasespanning)
- Meer krag kan aan die verbruiker gelewer word
- Kan 'n enkelfasige bron voorsien
- Eenvoudiger konstruksies en relatief goedkoper
- Produseer 'n rotasieveld wat dit selfaansittend maak
- Werk teen hoër rendement
- Industriële en huishoudelik verbruikers kan van dieselfde stelsel af voorsien word
- Meer ekonomies (Enige 2 × 1) (2)

7.2 7.2.1 $$P = \sqrt{3} V_L I_L \cos\theta$$
$$= \sqrt{3}(380)(25)(0{,}86) ✓$$
$$= 14150{,}855\ W = 14{,}151\ kW ✓$$ (2)

7.2.2 $$Q = \sqrt{3} V_L I_L \sin\theta \qquad \cos\theta = 0{,}86 \quad \therefore \theta = 30{,}683^0 ✓$$
$$= \sqrt{3}(380)(25)(\sin 30{,}683^0) ✓$$
$$= 8396{,}521\ W = 8{,}397\ kW ✓$$ (3)

7.2.3 $$S = \sqrt{3} V_L I_L$$
$$= \sqrt{3}(380)(25) ✓$$
$$= 16454{,}483\ W = 16{,}454\ kW ✓$$ (2)

7.2.4 $$I_P = I_L = 25\ A$$ (sterverbind) (1)
[10]

VRAAG 8

8.1 8.1.1 $$V_{2(P)} = \frac{V_{2(L)}}{\sqrt{3}} = \frac{11000}{\sqrt{3}} = 6350{,}852\ V ✓$$
$$Windingsverhouding = \frac{V_{1(P)}}{V_{2(P)}} = \frac{132000}{6350{,}852} ✓$$
$$= 20{,}78 : 1 ✓$$ (3)

Kopiereg voorbehou

8.1.2 $$Turns\ ratio = \frac{N_1}{N_2}$$
$$\therefore N_1 = (Turns\ ratio)(N_2) = (20{,}78)(100)\ \checkmark$$
$$= 2078\ turns\ \checkmark$$

ALTERNATIEF:

$$\frac{V_{1(P)}}{V_{2(P)}} = \frac{N_1}{N_2} \therefore N_1 = \frac{(V_{1(P)})(N_2)}{V_{2(P)}} = \frac{(132000)(100)}{6350{,}852}\ \checkmark$$
$$= 2078\ turns\ \checkmark$$

(2)

8.1.3 $$P_{out} = \sqrt{3}V_L I_L \cos\theta \qquad Waar = S = kVA = \sqrt{3}V_L I_L = 20 \times 10^6$$
$$= (20\times10^6)(0{,}8)\ \checkmark\checkmark$$
$$= 16\times10^6\ W$$
$$= 16\ \mathrm{M}W\ \checkmark$$

(3)

8.2
- Word gebruik om die spanning te verhoog of te verlaag
- Om die elektriese konneksie tussen die toevoer (primêre) en die lewering (sekondêre) te isoleer
- Word as aansitter vir groot induksiemotors gebruik
- Word gebruik om spanning te verhoog ten einde spanningsval in kabels reg te stel (Enige 2 × 1)

(2)
[10]

VRAAG 9

9.1 $$R_T = \frac{V_T}{I_T}$$
$$= \frac{12}{60\times10^{-3}}\ \checkmark$$
$$= 200\ \Omega\ \checkmark$$
$$R_T = R_M + R_{SE}$$
$$\therefore R_{SE} = R_T - R_M$$
$$= 200 - 15\ \checkmark$$
$$= 185\ \Omega\ \checkmark$$

(4)

9.2
- Twee spoele, naamlik die primêre (inset) en sekondêre (lewering) wikkelings word bymekaar gebring.✓ Die toevoer word aan die insetwikkelings gekoppel.
- Die spanning vorm 'n magneetveld tussen die primêre en sekondêre wikkelings.✓
- Die variasie van die magneetveld induseer 'n EMK van wedersydse induktansie in die sekondêre wikkeling.✓
- Daar is geen elektriese konneksie tussen die twee spoele nie, slegs magnetiese konneksie.✓

(4)

Kopiereg voorbehou

9.3
- Dit is baie akkuraat
- Dit beskik feitlik oor 'n eenvormige skaal
- Dit voorkom ossillasie van die wyser
- Dit is goed afgeskerm teen enige strooimagneetvelde (Enige 2 × 1) (2)

[10]

VRAAG 10

10.1 10.1.1 OF-hek (1)

10.1.2 EN-hek (1)

10.1.3 Nie-HEK (1)

10.2
- Hoë geleidingsvermoë
- Kan teen lae temperature bedryf word
- Laer inset as 'n silikontransistor
- Word vir hoë frekwensies gebruik (Enige 2 × 1) (2)

10.3
$$\begin{array}{r} 1011,0101 \\ +1010,1100 \\ \hline 10110,0001_2 \end{array} \longrightarrow \checkmark\checkmark$$

$$\therefore 10110,0001_2 = 2^4 + 0 + 2^2 + 2^1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 2^{-4} \checkmark$$
$$= 16 + 4 + 2 + 0,625 \checkmark$$
$$= 22,0625_{10} \checkmark$$

(5)

[10]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou