higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT

ELEKTROVAKTEORIE N3

26 November 2024

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 8 bladsye.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: WISSELSTROOMKRINGTEORIE

1.1 1.1.1 fase (1)

1.1.2 naloop (loop na)✓ en 90°✓ (2)

1.1.3 voorloop (voor loop)✓ en 90°✓ (2)

1.2 1.2.1 380 V (1)

1.2.2
$$X_L = 2\pi fL$$
$$= 2\pi \times 50 \times 0{,}043 \checkmark$$
$$= 13{,}509\ \Omega \checkmark$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L)^2}$$
$$= \sqrt{6{,}75^2 + (13{,}509)^2} \checkmark$$
$$= 15{,}102\ \Omega \checkmark$$

$$\therefore I_T = \frac{V}{Z}$$
$$= \frac{380}{15{,}102} \checkmark$$
$$= 25{,}162\ A \checkmark$$ (6)

1.2.3
$$cos\,\theta = \frac{R}{Z}$$
$$= \frac{6{,}75}{15{,}102} \checkmark$$
$$= 0{,}447\ naloop \checkmark$$ (2)

1.2.4
$$P = \sqrt{3}\,V_L I_L\,cos\,\theta$$
$$= \sqrt{3} \times 380 \times 25{,}162 \times 0{,}447 \checkmark$$
$$= 7{,}403\ kW \checkmark$$

OF
$$P = 3\,V_{PH} I_{PH}\,cos\,\theta$$
$$= 3 \times 380 \times (14{,}527) \times 0{,}447$$
$$= 7{,}403\ kW$$ (2)

1.3 Algebraïese som word gebruik wanneer skalaargroothede opgetel word✓ terwyl vektorsom gebruik word wanneer groothede opgetel word wat oor grootte en rigting beskik.✓ (2)

[18]

VRAAG 2: HUISHOUDELIKE TOESTELLE

2.1
- Halfoutomatiese toplaaiwasmasjien
- Volkome outomatiese toplaaiwasmasjien
- Voorlaaiwasmasjien (wasser-en-droërsimbool)
- Voorlaaiwasmasjien (opstapelbaar met afsonderlike wasser en droër)
- Geïntegreerde voorlaaimasjien
- Kompakte of draagbare wasmasjiene

(Enige 4 × 1) (4)

2.2
- Duur
- Benodig spesiale potte en panne
- Maak 'n gonsgeluid
- Werking hang van elektrisiteit af; kan nie kosmaak tydens kragonderbrekings nie

(Enige 3 × 1) (3)

2.3
- Sodra die beheerknoppie op enige hittestelling gestel is, vloei stroom deur die verhittingselement wat die bimetaalstrook verhit.✓
- Die twee metale sit uit wanneer dit warm is, maar nie teen dieselfde tempo nie wat veroorsaak dat die strook buig en die kontakte oopmaak.✓
- Sodra die kontakte oop is, vloei geen stroom meer deur die verhittingselement nie. Daardeur kan die hitte-element en bimetaalstrook afkoel.✓
- Namate die bimetaalstrook afkoel, word dit reguit en veroorsaak dat die kontakte weer toegaan en die proses herhaal.✓
- Die hoeveelheid druk wat die kontakte op mekaar uitoefen, bepaal hoe lank die kontakte vat om oop te maak. ✓ (5)

[12]

VRAAG 3: BELIGTINGSTELSELS

3.1
- Omringende beligting
- Taakbeligting
- Aksentbeligting

(3 × 1) (3)

3.2
3.2.1 Onwaar
3.2.2 Waar
3.2.3 Onwaar
3.2.4 Waar
3.2.5 Onwaar

(5 × 1) (5)

[8]

VRAAG 4: PROGRAMMEERBARE LOGIKAKONTROLEERDERS

4.1 Dis 'n digitale rekenaar wat ontwerp en gebou is om vervaardigingsprosesse,✓ verkeersligte, motoraansitters en proseskontroles te outomatiseer.✓ (2)

4.2
- Ingangs- en leweringsmodules ('I/O')
- Kommunikasiepoorte vir ingangstoestelle
- Krageenheid
- Sentrale verwerkingseenheid (SVE)

(Enige 3 × 1) (3)
[5]

VRAAG 5: GELYKSTROOMMASJIENE

5.1 Dis om die stygingseienskap van 'n seriegenerator en die dalingseienskap van 'n omtakgenerator te kombineer✓ om 'n masjien met 'n bykans konstante lewering te produseer.✓ (2)

OF

Om die verskil in aansluitspanning tussen nullas en vollas te beperk.

5.2 5.2.1

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

$$= \frac{440}{100} \checkmark$$

$$= 4{,}4\ A \checkmark$$ (2)

5.2.2 $Omtakveld\ Cu\ verlies = VI_{sh}$

$= 440 \times 4{,}4$ ✓

$= 1\,936\ W$ ✓

OF

$= (I_{sh})^2 R_{sh}$

$= (4{,}4)^2 \times 100$

$= 1\,936\ W$ (2)

5.2.3

$$I_{L2} = \frac{P_0}{V}$$

$$= \frac{40\,000}{440}$$

$$= 90{,}909\ A \checkmark$$

$$\therefore I_{a2} = I_{L2} + I_{sh}$$

$$= 90{,}909 + 4{,}4$$

$$= 95{,}309\ A \checkmark$$ (2)

5.2.4 $Anker\ Cu\ verliese = (I_{a2})^2 R_a$

$= [(95{,}309)^2 \times 0{,}12]$

$= 1\,090{,}057\ W$ ✓

$Konstante\ verliese = VI_{a(1)}$

$= (440) \times 15$

$= 6\,600\ W$ ✓

$Totale\ verliese = (I_{a2})^2 R_a + VI_{sh} + VI_{a(1)}$

$= 1\,090{,}057 + 1\,936 + 6\,600$ ✓

$= 9\,626{,}057\ W$ ✓ (4)

5.2.5 $\%\ Rendement = \frac{P_0}{P_{IN}} \times 100\%$

$\%\ Rendement = \frac{P_0}{P_0 + Totale\ verliese} \times 100\%$ ✓

$= \frac{40\,000}{40\,000 + 9\,626{,}057} \times 100\%$ ✓

$= 80{,}603\%$ ✓ (3)

[15]

VRAAG 6: WISSELSTROOMMASJIENE

6.1
- Sodra die 'Begin'-knoppie gedruk word, word die hoofkontaktor (K1), sterkontaktor (K2) en die tydmeter (T1) almal bekrag.✓ Die motor begin in sterverbinding te loop.✓
- Die deltakontaktor (K3) sal nie bekrag word nie weens die tydmeterkontak wat gewoonlik oop is.✓
- Sodra die tydsvertraging verby is, ontkrag die tydmeterspoel en die tydmeterkontak wat gewoonlik oop is, verander na 'n toe kontak.✓ Die deltakontaktor (K3) word nou bekrag en die tydmeter se kontak wat gewoonlik toe is, verander in 'n oop kontak. Die sterkontaktor (K2) ontkrag nou.✓
- Die motor loop nou in delta totdat dit afskakel.✓ (6)

6.2 $\% Sleep = \frac{Ns - Nr}{Ns}$

$= \frac{1\,500 - 1450}{1\,500}$ ✓

$= 3{,}33\%$ ✓ (2)

6.3 $Ns = \frac{60\ X\ f}{p}$

$= \frac{60\ X\ 50}{2}$ ✓

$= 1\,500\ r/min$ ✓ (2)
[10]

VRAAG 7: TRANSFORMATORS

7.1 7.1.1 B
7.1.2 C
7.1.3 D
7.1.4 A
(4 × 1) (4)

7.2
- Natuurlike lugkoeling
- Gedwonge lugkoeling
- Oliegedompelde lugkoeling
- Oliegedompelde waterkoeling

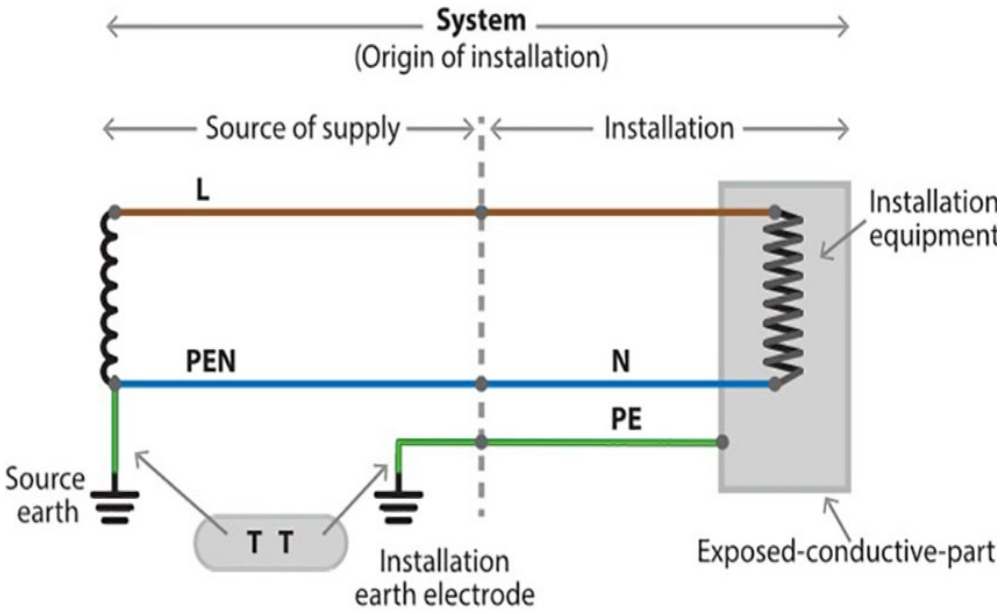
(4 × 1) (4)

7.3 Om die vog in die lug wat die transformator binnegaan te absorbeer (1)

7.4 Om die olie-uitsetting te akkommodeer (1)
[10]

VRAAG 8: AARDINGSTELSELS

8.1



Korrektheid van tekening	1 punt
Enige byskrifte	1 punt elk

(7)

8.2 8.2.1 aarding
8.2.2 wikkeling
8.2.3 transformator

(3 × 1) (3)

[10]

VRAAG 9: KRAGBESTUUR

9.1 'n Faseverskuiwer is 'n wisselstroomopwekker op die as van 'n induksiemotor✓ en dis gekoppel aan die motor se rotorkring vir arbeidsfaktorregstellings.✓ (2)

9.2 9.2.1 D
9.2.2 A
9.2.3 D

(3 × 1) (3)

9.3 Miniatuurstroombrekers word in meterkaste geïnstalleer om huishoudelike verbruikers outomaties van die toevoer af te sny✓ as hul vraag op enige tydstip die kapasiteit (stroomsterkte) van die stroombreker oorskry.✓ (2)

[7]

VRAAG 10: HERNUBARE ENERGIE

10.1 Dis om 'n ononderbreekbare, stabiele wisselstroomtoevoer te verskaf wanneer daar 'n onderbreking in die wisselstroomtoevoer vanaf die netwerk is✓ of in die geval van spanningstuwings of spanningdalings wat sensitiewe elektriese toerusting kan beskadig.✓ (2)

10.2
- Baie duur om te installeer.
- Afhanklik van die weer
- Die son skyn nie 24 uur per dag nie
- Benodig plek
- Sommige giftige materiale en chemikalieë word gebruik om fotovoltaïese selle te vervaardig.
- Sommige sonverhittingstelsels gebruik potensieel gevaarlike vloeistowwe vir hitteoordrag.

(Enige 3 × 1) (3)
[5]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou