higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT (BEROEPSGERIG)

ELEKTRIESE BEGINSELS EN PRAKTYK
NKR VLAK 4

10 November 2022

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 7 bladsye.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 1.1.1 Onwaar
1.1.2 Waar
1.1.3 Onwaar
1.1.4 Waar
1.1.5 Onwaar

(5 × 1) (5)

1.2 In lus ABEFA:

$E_1 - E_2 = I_1R_1 + I_3R_2$ maar $I_3 = I_1 - I_2$

$80 - 70 = 0{,}2I_1 + 0{,}9(I_1 - I_2)$ ✓

$10 = 0{,}2I_1 + 0{,}9I_1 - 0{,}9I_2$

$10 = 1{,}1I_1 - 0{,}9I_2$.....(1) ✓

In lus ABCDEFA:

$E_1 - E_3 = I_1R_1 + I_2R_3$

$80 - 60 = 0{,}2I_1 + 0{,}8I_2$✓

$20 = 0{,}2I_1 + 0{,}8I_2$.....(2) ✓

$(1) \times 0{,}8$: $8 = 0{,}88I_1 - 0{,}72I_2$ .....(3)

$(2) \times 0{,}9$: $18 = 0{,}18I_1 + 0{,}72I_2$ .....(4)

$(3) + (4)$: $26 = 1{,}06I_1$✓

$I_1 = 24{,}528$ A✓

Vervang ($I_1 = 24{,}528$ A) in (1) **OF** in (2), (3) **OF** (4): ✓

$10 = 1{,}1 \times 24{,}528 - 0{,}9I_2$

$10 = 26{,}981 - 0{,}9I_2$

$-0{,}9I_2 = -16{,}981$

$I_2 = 18{,}868$ A✓

$I_3 = I_1 - I_2$

$= 24{,}528 - 18{,}868$✓

$= 5{,}66$ A✓ (10)

1.3 $X_L = 2\pi fL$

$$f = \frac{X_L}{2\pi L}$$

$$= \frac{400}{2\pi \times 0{,}2} \checkmark$$

$= 318{,}31 \text{ Hz} \checkmark$ (2)

1.4
- Verbind kapasitors parallel aan die las (verminder faseverskil tussen die spanning en die stroom)
- Gebruik 'n sinchrone motor
- Gebruik statiese kapasitors
- Gebruik induksiemotors met fase-aanskuiwers (Enige 3 × 1) (3)

1.5 $I_{wgk} = 0{,}707 I_m$

$$I_m = \frac{I_{wgk}}{0{,}707}$$

$$= \frac{2{,}121}{0{,}707} \checkmark$$

$= 3 \text{ A} \checkmark$

$\omega = 2\pi f$

$= 2\pi \times 100 \checkmark$

$= 628{,}32 \text{ rad/s} \checkmark$

$i = I_m \sin(\omega t)$

$= 3 \sin 628{,}32t \checkmark$ (5)

1.6 1.6.1 Dit is die maksimum oombliklike waarde✓ in 'n halfsirkel vanaf die nulwaarde gemeet.✓

OF

Dit is die grootste waarde wat in 'n halfsirkel bereik word.

1.6.2 Dit is die verskil✓ tussen die maksimum en minimum waardes in 'n siklus.✓

OF

Dit is dubbel die topwaarde.

(2 × 2) (4)

1.7 Effektiewe waarde of virtuele waarde (1)

[30]

VRAAG 2

2.1 2.1.1 $P = \sqrt{3}\, V_L I_L \cos\theta$

$I_L = \frac{P}{\sqrt{3}\, V_L \cos\theta}$ ✓

$= \frac{300 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 380 \times 0{,}96}$ ✓

$= 474{,}795\ \text{A}$ ✓ (3)

2.1.2 $I_P = \frac{I_L}{\sqrt{3}}$

$= \frac{474{,}795}{\sqrt{3}}$ ✓

$= 274{,}123\ \text{A}$ ✓

Alternatief:

$I_p = \frac{P}{3\, V_p \cos\theta}$

$= \frac{300 \times 10^3}{3 \times 380 \times 0{,}96}$

$= 274{,}123\ \text{A}$ (2)

2.2
- Kernenergie word deur splitsing in 'n kernreaktor geskep om stoom voort te bring.
- Die drukstoom word dan in die turbine gevoer.
- Die turbine dryf die alternator aan en die uitset is die elektriese energie.
- Nadat die stoomturbine die stoom uitgesit en gedeeltelik gekondenseer het, word die oorblywende damp in 'n kondensator gekondenseer.
- Die kondensator is aan 'n koeltoring gekoppel.
- Die water van die koeltoring word dan terug in die kernreaktor gepomp, en die siklus begin van voor af. (6 × 1) (6)

2.3 2.3.1 'n Blitsweerder verskaf 'n baan vir stuwings om na die aarde afgevoer te word voordat oorvonking op die lyn plaasvind.

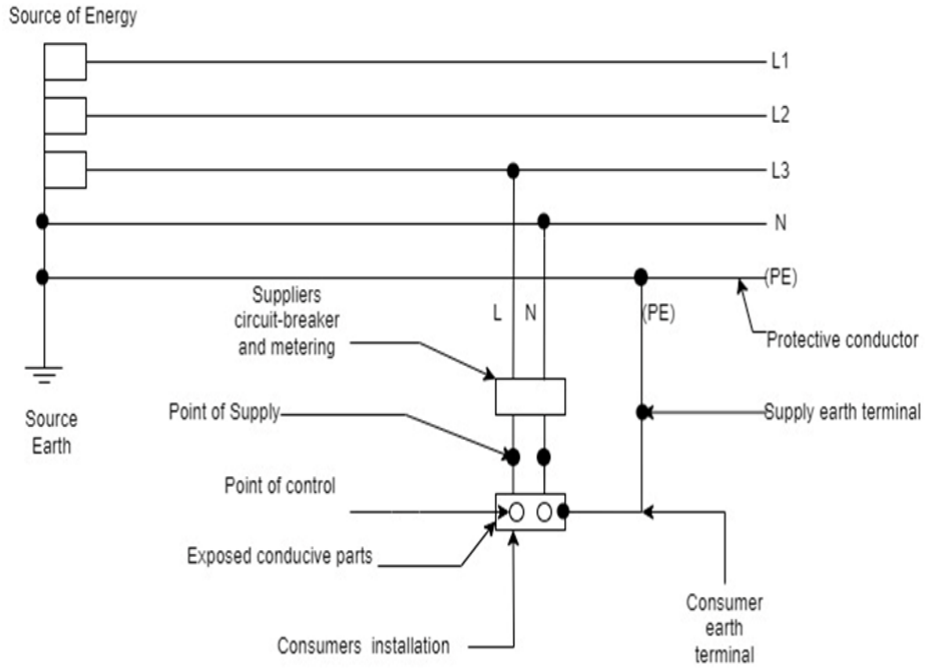
2.3.2 'n Skakeltuig word gebruik om laespanning-verdeelstelsels te isoleer, te beskerm, te beheer en te monitor.

(2 × 2) (4)

[15]

VRAAG 3

3.1



TWEE punte vir korrekte diagram
Enige VYF korrekte byskrifte (7)

3.2
- Om 'n terugleibaan vir enige aardfoutstroom en aardlekkasiestroom te verskaf
- Om die neutrale geleier van die laespanningstelsel so na as moontlik aan aardpotensiaal te handhaaf
- Om te verseker dat die mediumspanningbeskerming werk in geval van 'n fout tussen die mediumspanning- en laespanning-wikkeling van 'n transformator
- Om die ideale kontakspanning so laag as prakties moontlik te maak (4)

3.3 3.3.1 Dit is 'n geleier, insluitende enige klamp of klem,✓ waardeur die verbinding van die verbruiker se aardklem of -geleier na 'n aardelektrode of na die verskaffer se beskermingsgeleier gemaak word.✓

3.3.2 Dit is een of meer geleidende dele wat in die aarde ingebed is✓ om doeltreffende elektriese kontak met die algemene massa van die aarde te maak.✓

(2 × 2) (4)

[15]

VRAAG 4

4.1 4.1.1

- Oopkringtoets OF Geenlastoets
- Kortsluitingstoets OF Impedansietoets (2)

4.1.2 Oopkringtoets OF Geenlastoets:

- Die doel is om die geenlas-verlies of kernverlies en die geenlas- primêre stroom (I_0) te bepaal.✓

Kortsluitingstoets OF Impedansietoets:

- Die doel is om die koperverlies teen volle las asook enige gewenste las te bepaal.✓ (2)

4.2 In 'n potensiaaltransformatorkring is die sekondêre wikkeling aan 'n voltmeter verbind✓ en die primêre wikkeling is oor die lyn waar afmetings geneem moet word, verbind.✓ (2)

4.3 4.3.1 $V_{L1} = V_{P1} = 6\,000\ \text{V}$

$$V_{P2} = \frac{V_{L2}}{\sqrt{3}}$$

$$= \frac{346{,}41}{\sqrt{3}} \checkmark$$

$$= 200\ \text{V} \checkmark$$

$$\text{Transformasieverhouding} = \frac{V_{P1}}{V_{P2}}$$

$$= \frac{6\,000}{200} \checkmark$$

$$= 30:1 \checkmark$$ (4)

4.3.2 $$I_{P1} = \frac{I_{L1}}{\sqrt{3}}$$

$$= \frac{120}{\sqrt{3}} \checkmark$$

$$= 69{,}282\ \text{A} \checkmark$$ (2)

4.4

- Op die primêre wikkeling word 'n kleiner wikkelingdwarsdeursnee vereis.
- Op die sekondêre wikkeling is die neutraal beskikbaar, dus kan dit vir 'n driefasige vierdraadstelsel gebruik word.
- Daar is geen vervorming in die sekondêre spanning nie.
- Dit kan 'n groot, ongebalanseerde las hanteer. (Enige 3 × 1) (3)

Kopiereg voorbehou

4.5 4.5.1
Dit is die arbeidsverlies in 'n transformator omdat streke in die kern hulself tydens elke siklus van 'n wisselstroom moet herrig. (2)

- Gehalte en hoeveelheid yster in die kern (3)
- Vloeddigtheid
- Frekwensie

[20]

Commented [L1]: Amend placement of numbering. Also, number 4.5.2 is not given.

VRAAG 5

5.1 5.1.1 $E = V - I(R_a + R_{se})$

$= 1\,000 - 50\,(0{,}6 + 0{,}4)$✓✓

$= 950\ \text{V}$✓

5.1.2 $E = \frac{2p\emptyset ZN}{60\,c}$

$N = \frac{E60c}{2p\emptyset Z}$

$= \frac{950 \times 60 \times 2}{2 \times 2 \times 0{,}1 \times 315}$✓✓

$= 904{,}76\ of\ 905\ \text{r/min}$✓

(2 × 3) (6)

5.2 5.2.1 geenspanningbeskermingstoestel; oorlasbeskermingstoestel (2)
5.2.2 veldspoel (wikkeling); anker (2)
5.2.3 minder (1)
5.2.4 geen/ligte (1)

5.3 5.3.1
- Stawe word in koumotors gebruik.
- Wikkeldraad word in motors met 'n bewikkelde rotor gebruik.

5.3.2
- Koumotors kan deur direk-op-die-lyn-, sterdelta- of outotransformator-aansitters aangesit word.
- Motors met 'n bewikkelde rotor kan deur 'n rotorweerstandaansitter aangesit word.

5.3.3
- Koumotors het 'n lae aansitdraaimoment.
- Motors met 'n bewikkelde rotor het 'n hoë aansitdraaimoment.

(3 × 2) (6)

5.4
- Wikkelingsverlies
- Wrywingsverlies

(2)
[20]

TOTAAL: 100