higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T520**(A)**(A4)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

ELEKTROVAKTEORIE N3

(11041263)

4 April 2019 (X-Vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 9 bladsye en 1 formuleblad.

Kopiereg voorbehou

DEPARTMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
ELEKTROVAKTEORIE N3
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord AL die vrae.

2. Lees AL die vrae aandagtig deur.

3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.

4. Waar van toepassing, moet antwoorde met die SABS (SANS) Praktykkode SANS 10142-1:2003 vir die Bedrading van Persele ooreenstem.

5. Sketse moet netjies, benoem en groot genoeg wees om die nodige besonderhede aan te toon.

6. Antwoorde moet tot TWEE desimale plekke afgerond word

7. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: HUISTOESTELLE

1.1 Verduidelik kortliks hoe die konstruksie van 'n konveksieverwarmer lug laat verwarm. (2)

1.2 Noem die tipe termostaat wat in die volgende aangetref kan word:

1.2.1 'n Strykyster

1.2.2 'n Koel- of vrieskas

1.2.3 'n Elektriese yster

(3 × 1) (3)

1.3 Trek 'n netjiese, benoemde kringdiagram om aan te toon hoe die elemente van 'n oondplaat verbind is aan 'n driehitteskakelaar. Toon slegs die medium posisie in die stroombaan aan. (5)

[10]

VRAAG 2: BESKERMING

Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is. Kies die antwoord en skryf slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (2.1–2.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

2.1 Die doel van binding is om al die gebinde dele na dieselfde elektriese potensiaal te bring.

2.2 As metaalbaddens en -bakke elektries van die aarde geïsoleer is, hoef hulle nie geaard te word nie.

2.3 'n Aardgeleier is daardie geleier wat die laaste verbinding tussen die verbruiker se aardaansluiter en 'n aardelektrode maak.

2.4 Die oorstroomstand ('overcurrent rating') van 'n sekeringsdraad ('fuse') verwys na die maksimum stroom wat die sekering sal laat vloei voor dit in werking kom (smelt).

2.5 'n Aardlekrelê moet slegs die lewendige geleier van 'n enkelfasestelsel ontkoppel.

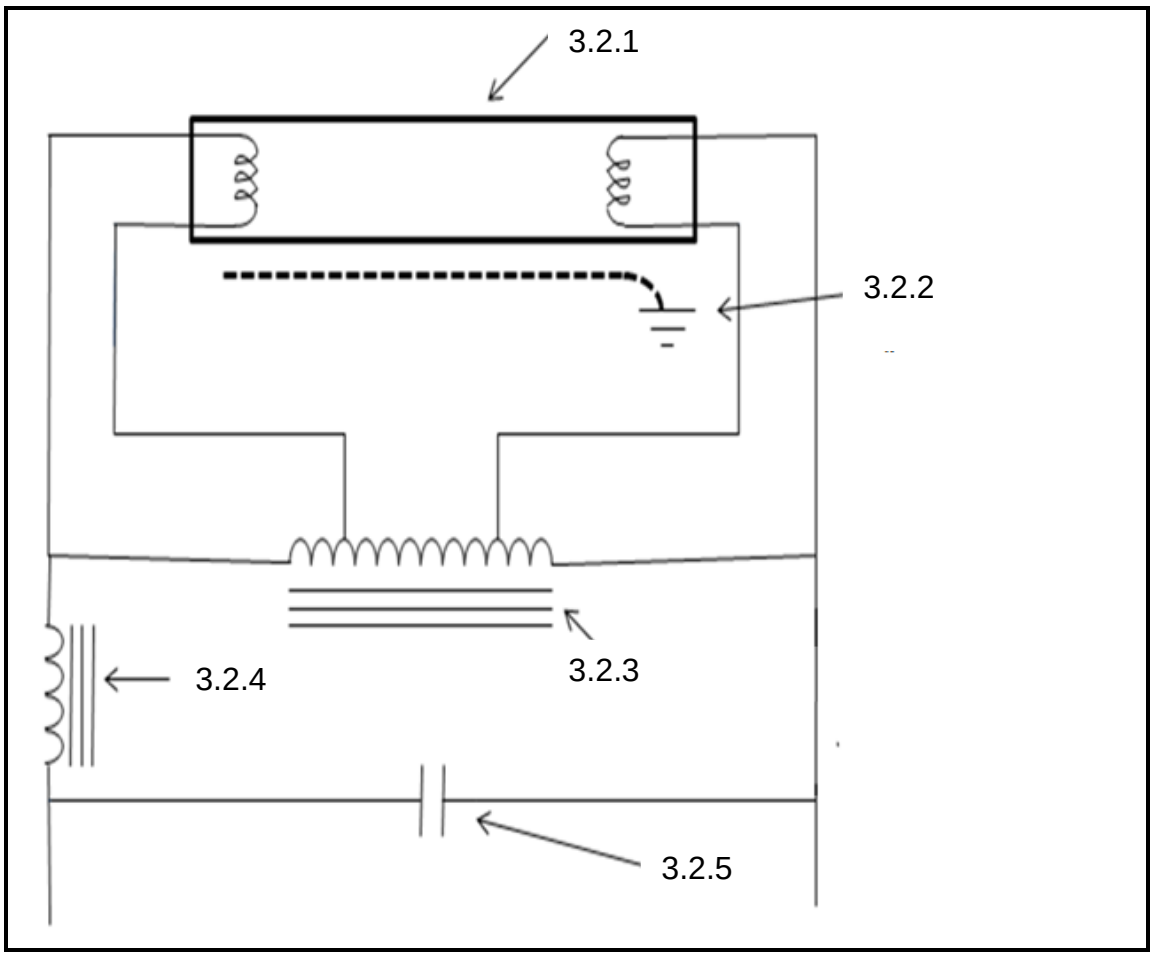
(5 × 2) **[10]**

VRAAG 3: ILLUMINASIE

3.1 Noem TWEE voordele van 'n natriumdamplamp ('sodium-vapour discharge lamp'). (2)

3.2 FIGUUR 1 toon 'n stroombaandiagram van 'n fluoorlamp wat met behulp van 'n outotransformator aangeskakel word.

Identifiseer die aangeduide dele deur slegs die antwoorde langs die vraagnommers (3.2.1–3.2.5) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.



FIGUUR 1 (5 × 1) (5)

3.3 Noem DRIE metodes wat gebruik kan word om die stroboskopiese effek te beperk. (3)

[10]

VRAAG 4: WISSELSTROOMTEORIE ('ALTERNATING CURRENT THEORY')

4.1 Skryf die vergelyking van 'n golfvorm neer wat die volgende sal verteenwoordig:

4.1.1 'n Sinusgolf met 'n maksimum waarde van 310 V and a period of 20 m/s

4.1.2 'n Sinusgolf met 'n RMS-waarde van 240 V en 'n frekwensie van 50 Hz

(2 × 3) (6)

4.2 Bereken die effektiewe en gemiddelde waardes van die sinusgolf/vergelyking waarna in VRAAG 4.1.1 verwys is. (4)

[10]

VRAAG 5: SERIE-RLC-STROOMBANE

'n Wisselstroombaan het 'n weerstand van 5 ohms, 'n induktor van 0,02 H en 'n kapasitor van 100 μf. Die toevoer ('supply') is 220 V teen 'n frekwensie van 50 Hz.

5.1 Bereken:

5.1.1 Die induktiewe reaktans

5.1.2 Die kapasitiewe reaktans

5.1.3 Die stroomimpedansie

5.1.4 Die arbeidsfaktor

(4 × 2) (8)

5.2 Noem of die arbeidsfaktor waarna VRAAG 5.1.4 verwys, 'n voorloop- of nalooparbeidsfaktor ('leading or lagging') is en gee 'n rede vir jou antwoord. (2)

[10]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 6: DRIEFASE-WS-STELSELS ('THREE-PHASE AC SYSTEMS')

6.1 Kies 'n item uit KOLOM B wat by 'n beskrywing in KOLOM A pas. Skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (6.1.1–6.1.4) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
6.1.1	Die hoek tussen die fasewikkelings ('phase windings') in 'n driefase-alternator is …	A	$\sqrt{3}$ keer die fasespanning
		B	381,05 V
		C	120°
6.1.2	Enkelfaselaste kan met 'n driefaseverspreiding verbind word wat … is	D	'n vierdraad- sterverbinde stelsel
6.1.3	Die lynspanning van 'n sterverbinde stelsel is …		
6.1.4	As die fasespanning van 'n driefase- sterverbinde stelsel 220 V is, is die lynspanning …		

(4 × 1) (4)

6.2 'n Driefase- sterverbinde motor met 'n volle lading trek 'n stroom van 30 ampère van 'n 415 V-toevoer teen 'n arbeidsfaktor van 0,85.

Bereken:

6.2.1 Die spanning oor elke fasewikkeling (3)

6.2.2 Die stroom wat in elke fasewikkeling vloei (1)

6.2.3 Die arbeidsinset ('power input') na die motor (2)

[10]

VRAAG 7: TRANSFORMATORS

7.1 Verduidelik die werking van 'n transformator onder die volgende hofies:

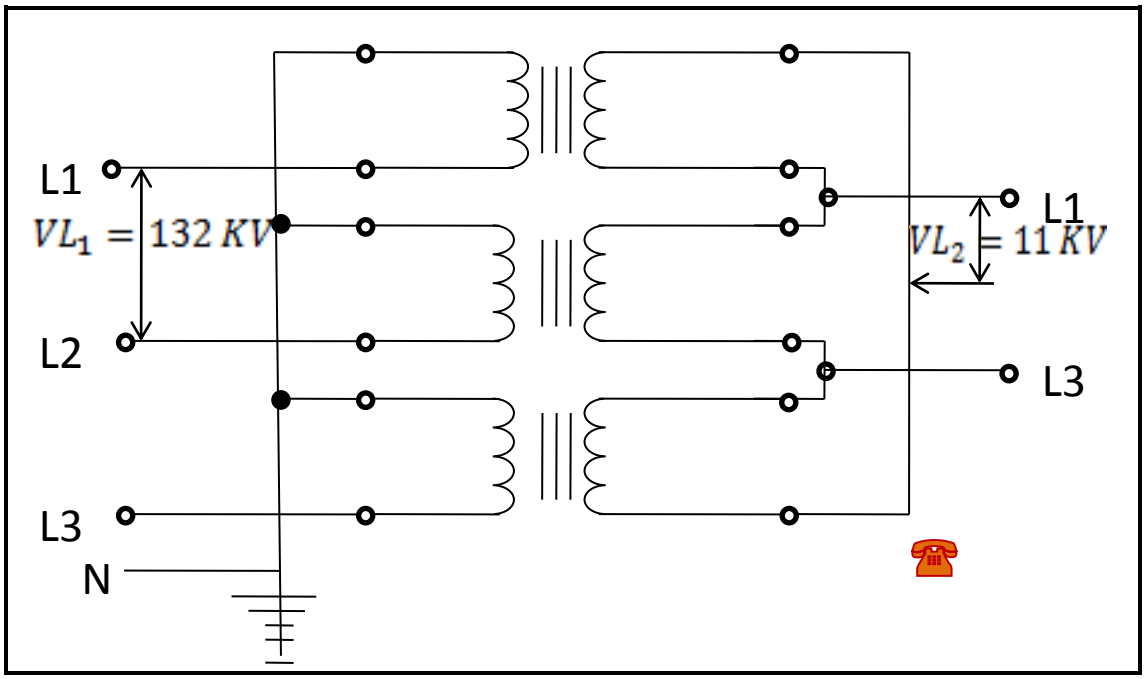
7.1.1 Die aantal windings ('turns')

7.1.2 Tipe toevoer wat vir hierdie toestel gebruik word

7.1.3 Wedersydse ('Mutual') induktansie

(3 × 1) (3)

7.2 Die drie enkelfasetransformators in FIGUUR 2 het 'n primêre lynspanning van 132 kV en 'n sekondêre lynspanning van 11 kV.



FIGUUR 2

Ignoreer verliese en bereken die volgende:

7.2.1 Die grootte van die primêre fasespanning (toon al die bewerkings van die formules.) (3)

7.2.2 Die windingsverhouding ('turns ratio') (2)

7.2.3 Die transformatorstand ('rating') in kVA indien die sekondêre lynspanning 30 A is (2)
[10]

VRAAG 8: GS-MASJIENE ('DC MACHINES')

8.1 Verduidelik die funksie van die volgende beskermende toestelle wat in GS-motoraansitters ('DC motor starters') gebruik word:

8.1.1 Oorlasrelê

8.1.2 Geen-volt trekkoord ('release coil') (2 × 2) (4)

8.2 Teken 'n netjiese, volledig benoemde stroomdiagram van 'n kortomtakserieparallel-GS-motor ('short-shunt compound DC motor'). (4)

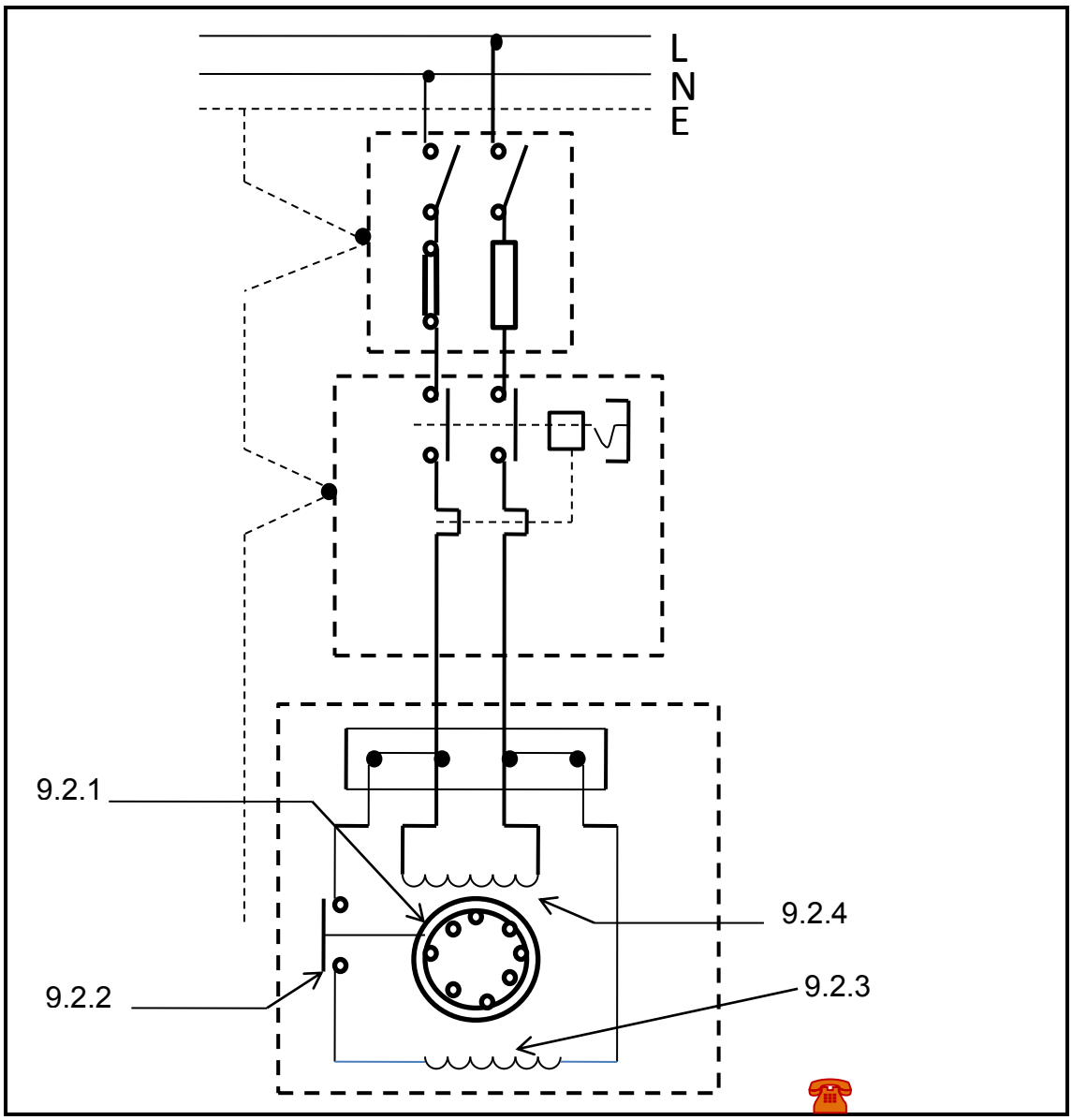
8.3 Noem TWEE toepassings van GS-seriemotors. (2)
[10]

VRAAG 9: WS-MASJIENE ('AC MACHINES')

9.1 Noem TWEE tipes rotors wat in WS-motors ('AC motors') aangetref word. (2)

9.2 FIGUUR 3 toon 'n enkelfase-induksiemotor wat aan die hoofstroombaan verbind is.

Identifiseer die komponente wat met die pyltjies in die diagram aangedui word deur slegs die antwoord langs die vraagnommer (9.2.1–9.2.4) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.



FIGUUR 3 (4)

9.3 Sê hoe die rotasierigting van bogenoemde motor omgedraai kan word. (2)

9.4 Wat is die doel van die komponent wat 9.2.2 genommer is? (2)

[10]

VRAAG 10: MEETINSTRUMENT EN ELEKTRONIKA

10.1 Gee 'n definisie vir elk van die volgende terme:

10.1.1 Ione

10.1.2 Konvensionele stroomvloei

10.1.3 N-tipe byvoeging ('doping')

10.1.4 Gate

(4 × 1) (4)

10.2 Teken 'n netjiese, benoemde skets van 'n tipe draaispoelinstrument met 'n permanente magneet ('permanent magnet moving-coil'). (3)

10.3 Teken 'n basiese diagram wat 'n gemeenskaplike-emittortransistorversterker ('common emitter transistor amplifier') aantoon. (2)

10.4 Noem die stroomversterking van 'n gemeenskaplike-kollektortransistor-versterker ('common-collector transistor amplifier'). (1)

[10]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

(11041263)

ELEKTROVAKTEORIE N3

FORMULEBLAD

$I_T = \frac{V}{Z}$

$I_{ACTIVE=}\ I_T \cos \emptyset$

$I_{REACTIVE=} I_T \sin \emptyset$

$X_{l=} 2\pi f L$

$Xc_= \frac{1}{2\pi f C}$

$Z = \sqrt{R^2 + (X_{L-} X_C)^2}$

$\emptyset = Cos^{-1}(\frac{R}{Z})$

$V_R = I_T R$

$V_{XL} = I_T X_L$

$V_{\mathrm{XC}} = I_T X_C$

$V = \sqrt{V_R{}^2 + (V_{XL-} V_{XC})^2}$

$P = I^2 R$

$P = \sqrt{3\ V_L} I_L \cos$

$S = VI$

$S = \sqrt{3\ V_L}\ I_L$

DELTA

$V_L = V_{PH/F}$

$I_L = \sqrt{3 I_{PH/F}}$

STER

$V_L = \sqrt{3 V_{PH/F}}$

$I_L = I_{PH/F}$

$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S} = \frac{I_S}{I_P}$

$N = \frac{f.60}{P}$

$s = \frac{n - n_r}{n}$

$w = 2\pi f$

Die volgende vyf formules is ook waar vir stroomspanning:

$I = I_m \sin$

$I_{ms} = 0{,}707\ I_m$

$I_{ave} = 0{,}632\ I_m$

$I_{rms} = \sqrt{\frac{i1^2 + i2^2 + \cdots in^2}{n}}$

$I_{ave} = \frac{i_1 + i_2 + .. i_n}{n}$

$Vormfaktor = \frac{WGK - waarde}{AVE - waarde}$

$Kruinfaktor = \frac{MAKS\ waarde}{WGK - waarde}$

SERIE

$R_T = R_1 + R_2 + \cdots R_n$

PARALLEL

$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots \frac{1}{R_n}$

Kopiereg voorbehou