



higher education
& training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT
ELEKTROVAKTEORIE N3

(11041263)

28 November 2023 (X-vraestel)
09:00–12:00

Tekeninstrumente en nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 6 bladsye en 'n formuleblad van 1 bladsy.

125Q1E2328

DEPARTEMENT 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. Sketse moet netjies, benoem en groot genoeg wees om die verlangde detail te toon.
 5. Waar toepaslik moet antwoorde in ooreenstemming wees met die SABS (SANS) Praktykkode SANS 10142-1:2003 vir die Bedrading van Persele.
 6. Formules wat in elektrovakteorie N3 gebruik word, verskyn aan die einde van die vraestel.
 7. Antwoorde moet tot DRIE desimale verskaf word.
 8. Gebruik slegs 'n swart of 'n blou pen.
 9. Skryf netjies en leesbaar.
-

VRAAG 1: WISSELSTROOMKRINGTEORIE

- 1.1 Driefasige motors is goedkoper en kleiner vir dieselfde vermoëaanslag as enkelfasige motors. 

Noem DRIE ander voordele van driefasige motors bo enkelfasige motors. (3)

- 1.2 Bewys dat die totale krag in 'n gebalanseerde ster- of deltastelsel albei gelyk is aan $\sqrt{3} V_L I_L \cos \theta$ (5)

- 1.3 'n Wisselstroom word verteenwoordig deur 'n nie-sinusgolfvorm en beskik oor die volgende ordinate:

Fasehoek in grade	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°
Stroom in ampère	0	28	33	35	28	9,5	0

Sonder om die golfvorm te teken, bepaal die volgende:

- 1.3.1 Die gemiddelde waarde (6)

- 1.3.2 Die WGK-waarde (2)

- 1.3.3 Die vormfaktor (2)

[18]

VRAAG 2: HUISHOUELIKE TOESTELLE

- 2.1 Noem enige DRIE tipes wasmasjiene. (3)

- 2.2 Gee die funksie van die volgende skakelaars: 

2.2.1 Drie-hitteskakelaar

2.2.2 Warmtereguleerder ('simmerstat switch') (2 × 2) (4)

- 2.3 Verduidelik die bedryfsbeginsel van 'n waterverwarmer wat met sonkrag werk. (5)

[12]

VRAAG 3: VERLICHTINGSTELSEL

3.1 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (3.1.1–3.1.4) in die ANTWOORDBOEK te skryf.

3.1.1 Gloeilampe is baie energiedoeltreffend.

3.1.2 Halogeengloeilampe hou twee tot drie keer so lank as gewone gloeilampe.

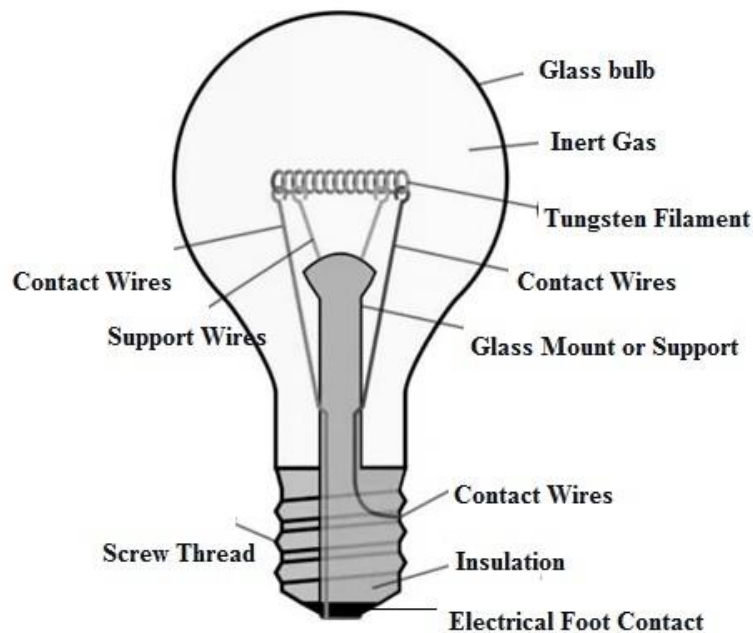
3.1.3 'n Fluoresseerbuis is eintlik 'n kwikdamplamp.

3.1.4 Deur die gloeiaansitter uit 'n fluoresseerlampkring te verwyder nadat die lamp aangeskakel is, sal die lamp afskakel.

(4 × 1)

(4)

3.2 Verwys na FIGUUR 1 hier onder en beantwoord die vrae wat volg:

**FIGUUR 1**

3.2.1 Wat is die funksie van 'n traie gas wat in 'n glasbol voorkom?

3.2.3 Verduidelik die werking van 'n gloeilamp kortliks.

(2 × 2)

(4)

[8]**VRAAG 4: PROGRAMMEERBARE LOGIKAHEERDER**

4.1 'n Programmeerbare logikabeheerder is vir (4.1.1) ... en (4.1.2) ... rangskikkings ontwerp.

(2)

4.2 Noem enige DRIE tale wat gebruik word om PLB's te programmeer.

(3)

[5]

VRAAG 5: GELYKSTROOMMASJIENE

- 5.1 Gee die doel van 'n oopkringtoets wat aan GS-masjiene uitgevoer word. (2)
- 5.2 Teken 'n volledig benoemde kenmerkkromme van 'n GS-motor wat spoed teen die ankerstroom duidelik aantoon. (3)
- 5.3 'n Remtoets is aan 'n GS-motor gedoen en die volgende is aangeteken: 
- Aansluiterspanning = 230 V
 - Lasstroom = 25 A
 - Effektiewe middellyn van die katrol = 350 mm
 - Spoed van die motor = 980 r/min
 - Massa = 37,5 kg
 - Lesing op die trekskaal: = 102 N
- Bepaal die rendement van die GS-motor en toon al die berekeninge. (10)
- [15]**

VRAAG 6: WISSELSTROOMMASJIENE

- 6.1  'n Vier-pool, driefasige, stergekoppelde induksiemotor word teen 1,1 kV, 50 Hz voorsien en roteer teen 1 250 r/min. Bepaal die volgende:
- 6.1.1 Die sinchrone spoed van die motor.
- 6.1.2 Die persentasie glip waarteen die motor werk. (2 × 2) (4)
- 6.2 Teken 'n volledig benoemde kringdiagram van 'n weerstandaansitter wat gebruik word om 'n driefasige sleep-ring-induksiemotor aan te sit. (6)
- [10]**

VRAAG 7: TRANSFORMATOR

- 7.1 Verduidelik die verskil tussen *natuurlike lugverkoeling* en *gedwonge lugverkoeling* wat gebruik word om transformators af te koel. (4)
- 7.2 Verduidelik volledig hoedat daar voorkom word dat vog 'n transformator binnegaan. (3)
- 7.3 Verskillende tipes verliese vind in transformators plaas soos yster-, koper-, swerf- & diëlektriese verliese.
-  7.3.1 Noem TWEE tipes ysterverliese. (2)
- 7.3.2 Wat word onder diëlektriese verliese verstaan? (1)
- [10]**

VRAAG 8: AARDINGSTELSELS

- 8.1 Noem TWEE uitwerkings daarvan as 'n neutraal in elektriese stelsels ontbreek. (2)
- 8.2 Definieer die volgende begrippe: 
- 8.2.1 Aanraakspanning (2)
- 8.2.2 Stelselaarding (2)
- 8.3 Gee VIER redes waarom die neutraal aan die toevoerkant van 'n installasie geaard word. (4)
- [10]**

VRAAG 9: KRAGBESTUUR

- 9.1 Industriële klante betaal 'n tweeledige tarief. Noem die TWEE dele. (2)
- 9.2 Noem DRIE metodes wat verbruikers kan gebruik om hul maksimum vraag laag te hou. (3)
- 9.3  Noem TWEE toestelle wat deur kragvoorsieners gebruik kan word om sekere verhitings toestelle tydens piektye af te skakel. (2)
- [7]**

VRAAG 10: HERNUBARE ENERGIE

- 10.1 Kies 'n item uit KOLOM B wat by 'n beskrywing in KOLOM A pas. Skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (10.1.1–10.1.3) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B
10.1.1	Dit gebruik 'n outomatiese spanningsreëlaar om abnormale spanning reg te stel sonder om na die battery oor te skakel.	A Van-lyn-af OKT
10.1.2	Dit dek WS-toevoer na GS deur 'n gelykrygkring te gebruik en laai die battery deur 'n laai beheerkring te gebruik.	B Wolk-OKT
10.1.3	Dit voorsien krag direk aan 'n WS-las vanaf die WS-toevoer van 'n huis tydens normale werking.	C Aanlyn dubbelomsetting OKT
		D Lyninteraktiewe OKT

(3 × 1) (3)

- 10.2 Noem enige TWEE gelykstroombronne. (2)
-  **[5]**

TOTAAL: 100

ELEKTROVAKTEORIE N3**FORMULEBLAD**

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

$$S = VI$$

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

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

$$i = I_m \sin$$

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

DELTA

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

$$X_L = 2\pi f L$$

$$V_L = V_{PH/F}$$

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

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

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

$$I_{rms} = \sqrt{\frac{i_1^2 + i_2^2 + \dots + i_n^2}{n}}$$

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

STER

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

$$\cos \theta = \frac{R}{Z}$$

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

$$\text{Vormfaktor} = \frac{\text{WGK-waarde}}{\text{GEM-Waarde}}$$

$$V_R = I_T R$$

$$I_L = I_{PH}$$

$$\text{Topfaktor} = \frac{\text{MAKS-Waarde}}{\text{WGK-Waarde}}$$

$$V_{XL} = I_T X_L$$

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

SERIE

$$V_{XC} = I_T X_C$$

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

$$R_T = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

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

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

PARALLEL

$$P = I^2 R$$

$$w = 2\pi f$$

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

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

$$P = VI \cos \theta$$

$$E = V - I_a R_a$$

$$E = V + I_a R_a$$

$$E = 2p\Phi \frac{ZN}{60C}$$

$$N = \frac{V}{K\Phi}$$

$$\text{Rendement} = \frac{VI}{VI + I_a^2 R_a + I_s V + C} \times 100\%$$

$$T = \frac{0,318 I_a Z p \Phi}{C}$$

$$\text{Rendement} = \frac{VI - (I_a^2 R_a + I_s V + C)}{VI} \times 100\%$$

$$\text{Rendement} = \frac{\text{leweringskrag}}{\text{insetkrag}}$$

$$\text{Rendement} = \frac{2\pi N(W - S)r}{60VI} \times 100\%$$