higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT (BEROEPSGERIG)

ELEKTRIESE BEGINSELS EN PRAKTYK
NKR VLAK 4

(12041004)

15 November 2024 (X-vraestel)
09:00–12:00

Sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 8 bladsye en 'n formuleblad van 3 bladsye.

204Q1N2415

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT (BEROEPSGERIG)
ELEKTRIESE BEGINSELS EN PRAKTYK
NKR VLAK 4
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

INSTRUKSIES EN INLIGTING

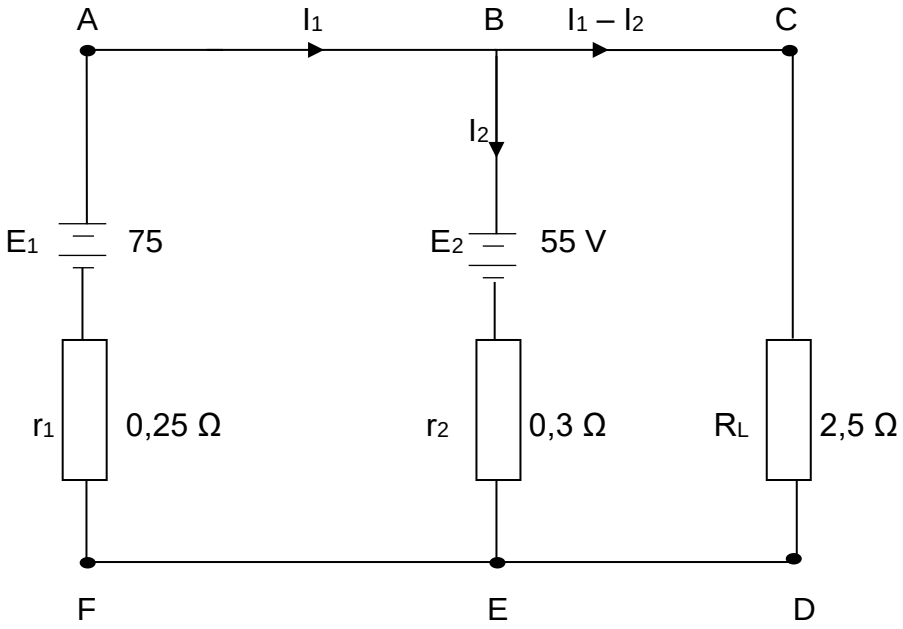
1. Beantwoord al die vrae.
2. Lees al die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Begin elke vraag op 'n nuwe bladsy.
5. Gebruik slegs 'n swart of 'n blou pen.
6. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 Twee batterye met 'n EMK van 75 volt en 55 volt met 'n interne weerstand van onderskeidelik 0,25 ohm en 0,3 ohm is in parallel aan 'n toevoer met 'n weerstand van 2,5 ohm gekoppel.

Gebruik Kirchhoff se wette om strome I_1 and I_2 te bereken. Gebruik lus ABEFA en lus BCDEB. (11)



1.2 Kies 'n term uit KOLOM B wat by 'n beskrywing in KOLOM A pas. Skryf slegs die letter (A–F) langs die vraagnommer (1.1.1–1.1.5) in die ANTWOORDBOEK.

KOLOM A		KOLOM B	
1.2.1	'n Stel vertakkinge wat 'n geslote pad in 'n netwerk vorm.	A	elektriese netwerk
1.2.2	'n Deel van 'n netwerk wat die verskillende punte in die netwerk met mekaar verbind.	B	nodus
1.2.3	'n Individuele stroombaan met twee aansluiters wat aan 'n ander stroombaan gekoppel kan word.	C	lus
1.2.4	'n Punt waar twee of meer elemente saamgevoeg kan word.	D	netwerk-element
1.2.5	'n Stelsel onderling gekoppelde elektriese elemente.	E	tak
		F	battery

(5 × 1) (5)

1.3 Verduidelik die verhouding tussen die toevoerfrekwensie en die volgende reaktansies in 'n WS-stroombaan:

1.3.1 Induktiewe reaktansie

1.3.2 Kapasitiewe reaktansie

(2 × 1) (2)

1.4 In 'n serie WS RLC-stroombaan, kan die stroombaan induktief, kapasitief of teen resonansie wees.

Noem TWEE toestande wat 'n serie RLC-stroombaan kapasitief maak. (2)

1.5 'n Tangtoetser word gebruik om stroom te meet.

1.5.1 Gebruik 'n benoemde skets om te toon hoedat 'n tangtoetser in 'n stroombaan gekoppel kan word om stroom te meet. (3)

1.5.2 Beskryf hoedat 'n tangtoetser in 'n stroombaan gekoppel kan word om stroom te meet. (3)

1.6 Voltooi die volgende sinne deur die ontbrekende woord of woorde in te vul. Skryf slegs die woord of woorde langs die vraagnommer (1.6.1–1.6.2) in die ANTWOORDBOEK.

1.6.1 ... is die verhouding van die WGK-waarde tot die gemiddelde waarde.

1.6.2 ... is die waarde van 'n wisselgrootheid teen enige oomblik in tyd.

(2 × 1) (2)

1.7 Met wisselspanning en -strome speel die sinusgolfvorm 'n belangrike rol in begrip van die verwantskap tussen die stroom en die spanning in 'n WS-stroombaan.

Definieer die volgende begrippe:

1.7.1 Golfvorm

1.7.2 Sinusgolfvorm (2)

(2 × 1) **[30]**

VRAAG 2

2.1 Gebruik 'n benoemde skets om aan te toon hoedat driefasige WS-toevoer opgewek word. (3)

2.2 Noem VYF voordele van die opwekking van elektrisiteit in die toevoerstelsel in VRAAG 2.1. (5)

Kopiereg voorbehou

2.3 Die ingangspanning na 'n driefasige WS-motor is 5 kW en die spanning en stroom na die motor is onderskeidelik 380 V en 10 A.

Bereken die arbeidsfaktor. (3)

2.4 Gebruik die tabel hier onder om aan te toon watter formule gebruik moet word vir die berekening van die lynwaardes van die ster- en deltaverbindings.

Voltooi die tabel deur slegs die antwoord langs die vraagnommer (2.4.1−2.4.4) in die ANTWOORDBOEK te skryf.

	Sterverbinding	**Deltaverbinding**
Lynspanning (V_L)	2.4.1	2.4.2
Lynstroom (I_L)	2.4.3	2.4.4

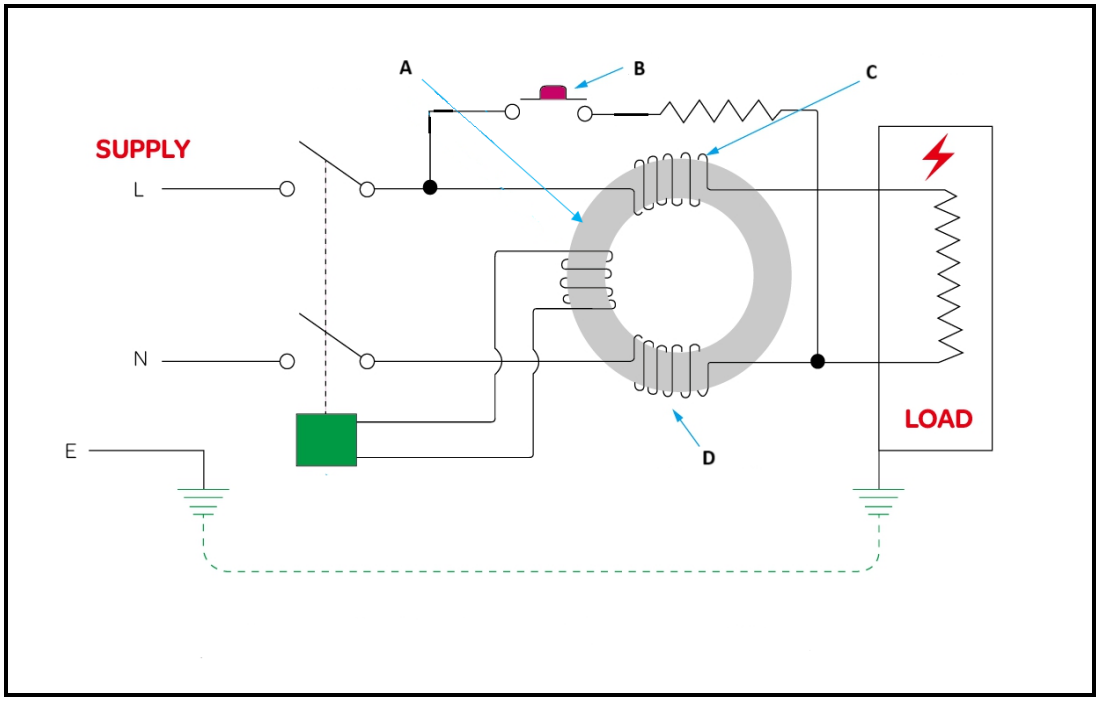
(4 × 1) (4)

[15]

VRAAG 3

3.1 Noem DRIE tipes aardingstelsels. (3)

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



FIGUUR 1

3.2.1 Identifiseer die skets. (1)

3.2.2 Benoem die onderdele wat op die skets aangedui is slegs die antwoord langs die letter (A−D) in die ANTWOORDBOEK te skryf. (4)

3.2.3 Verduidelik die bedryfsbeginsel van die skets onder normale bedryfstoestande. (3)

3.3 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (3.3.1–3.3.4) in die ANTWOORDBOEK te skryf.

3.3.1 Aardlekstroom is die stroom wat in 'n beskadigde elektriese stroombaan na die aard vloei.

3.3.2 Foutstroom is die stroom wat na die aard vloei.

3.3.3 Die verbruiker se aardaansluiter word geaard deur koppeling aan die toevoeraardaansluiter.

3.3.4 Die term, *geaard*, beteken dat 'n voorwerp aan die algemene massa van die aarde gekoppel is om te verseker dat elektriese energie te enige tyd sonder gevaar vrygestel kan word.

(4 × 1) (4)
[15]

VRAAG 4

4.1 Definieer die volgende verliese wat in 'n transformator voorkom:

4.1.1 Werwelstroomverliese

4.1.2 Koperverliese

(2 × 1) (2)

4.2 Teken 'n benoemde fasordiagram van die transformator teen nullas. (4)

4.3 Beskryf die verskil tussen 'n *manteltipe transformator* en 'n *kerntipe transformator*. (2)

4.4 Drie enkelfasige transformators, elk met 'n wikkelverhouding van 20:1 moet in 'n ster-ster-verbinding aan 'n toevoer van 400 V gekoppel word. Die sekondêre fasestroom is 20 ampère.

4.4.1 Bereken die sekondêre fasespanning. (4)

4.4.2 Bereken die primêre lynstroom. (3)

4.4.3 Met verwysing na die sekondêre fasespannings is dit duidelik dat die derdefasespanning 0 V is.

Wat kan TWEE moontlike oorsake van die foute op die derde transformator wees? (2)

4.5 Voltooi die volgende sinne deur die ontbrekende woord of woorde in te vul. Skryf slegs die woord of woorde langs die vraagnommer (4.5.1–4.5.2) in die ANTWOORDBOEK.

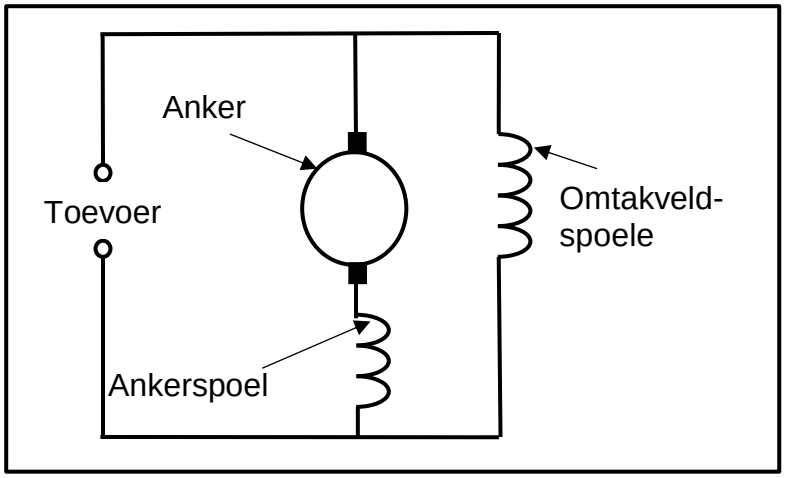
4.5.1 Instrumenttransformators word gebruik om ... ... en ... van hoë waardes na lae waardes te verander wat deur LS-meters (LV) gebruik kan word. (2)

4.5.2 'n Potensiaaltransformator word ook 'n ... genoem. (1)

[20]

VRAAG 5

5.1 Verwys na FIGUUR 2 hier onder en beantwoord die vraag wat volg:



FIGUUR 2

Wanneer die rotasierigting van 'n GS-motor omgekeer word, kan een van die twee wikkelings omgekeer word.

Gebruik TWEE benoemde sketse om te illustreer hoedat jy die rotasierigting van 'n GS-motor sal omkeer. (4)

5.2 Die anker-, serieveld- en omtakveldweerstande van 'n saamgestelde generator met lang omtak is onderskeidelik 0,02 Ω; 0,01 Ω en 100 Ω. Dit voorsien 'n las van 50 A teen 300 V.

Bereken:

5.2.1 Die ankerstroom (3)

5.2.2 Die EMK wat opgewek word (3)

5.3 'n Permanente-kapasitormotor word algemeen in waaiers en ander klein huishoudelike toestelle gebruik.

Noem VIER hoofdele van 'n permanente-kapasitormotor. (4)

5.4 Noem TWEE toestande waarin 'n nulspanningsbeveiligingstoestel die motor teen skade sal beskerm. (2)

5.5 Noem VIER faktore wat die prestasie van induksiemotors sal beïnvloed. (4)
[20]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

1. $\boldsymbol{Cos\phi = \frac{R}{Z}}$

2. $\boldsymbol{P = V\ I\ Cos\phi}$

3. $Q = V\ I\ Sin\phi$

4. $\boldsymbol{S = V\ I}$

5. $V_1 = \left(\frac{R_1}{R_t}\right) V_T$

6. $\boldsymbol{I_1 = \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2}\right) I_T}$

7. $R_T = R_1 + R_2 + R_3 + \cdots + R_n$

8. $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \cdots + \frac{1}{R_n}$

9. $\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$

10. $V_L = \sqrt{3}\, V\ p\ h$

11. $\boldsymbol{E = V - I_a\ R_a}$

12. $n_s = \frac{f}{p}$

13. $S = \frac{N_s - N_r}{N_s}$

14. $\boldsymbol{R_{sh} = \frac{I_m\ R_m}{I_{sh}}}$

15. $R_{se} = \frac{V_t}{I_t} - R_m$

16 $\tan\boldsymbol{\phi} = \sqrt{3}\left(\frac{\boldsymbol{W_1 - W_2}}{\boldsymbol{W_1 + W_2}}\right)$

17 $E = V + I\ r$

18 $\boldsymbol{V = I\ R}$

19 $R = \frac{p\ l}{A}$

20 $\boldsymbol{R_t = R_0(1 + \alpha t)}$

21 $R_t = R_0[1 + \propto_0 (t - \emptyset)]$

22 $P = V\ I$

23 $E = I^2\ R\ t$

24 $\boldsymbol{\eta = \frac{P_0}{P_{in}} \times 100}$

25 $\boldsymbol{X_L = 2\pi\ f\ L}$

26 $X_C = \frac{1}{2\pi\ f\ C}$

27 $\boldsymbol{Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}}$

28 $Mmf = N\ I$

29 $H = \frac{Mmf}{l}$

30 $B = \frac{\Phi}{A}$

Kopiereg voorbehou

31 $F = B\,I\,l$

32 $E = -L\dfrac{di}{dt}$

33 $A = \dfrac{\pi\, d^2}{4}$

34 $E = \dfrac{1}{2}\ C\,V^2$

35 $Q = C\,V$

36 $F = 2\times10^{-7}\times\dfrac{I_1\ I_2}{d}$

37 $I = \dfrac{Emf}{R_T + r_T}$

38 $L = N\dfrac{\Delta\,\phi}{\Delta\,I}$

39 $v = V_m \sin(\omega t\ \pm\ \emptyset)$

40 $Z = \dfrac{V}{I}$

41 $I_T = \sqrt{I_R^2 + (I_L - I_C)^2}$

42 $tan\emptyset = \dfrac{X_L - X_C}{R}$

43 $I_{sh} = \dfrac{V + I_{se}R_{se}}{R_{sh}}$

44 $T = \dfrac{0{,}318 I_a Zp\emptyset}{c}$

45 $E = V - I_a(R_a + R_{se})$

46 $E = B\,l\,v$

47 $E = -N\ \dfrac{d\emptyset}{dt}$

48 $E = \dfrac{V}{d}$

49 $E = \dfrac{1}{2}LI^2$

50 $Q = It$

51 $C_T = C_1 + C_2 + C_3 + \cdots + C_n$

52 $\dfrac{1}{C_T} = \dfrac{1}{C_1} + \dfrac{1}{C_2} + \dfrac{1}{C_3} + \cdots + \dfrac{1}{C_n}$

53 $L_T = L_1 + L_2 + L_3 + \cdots + L_n$

54 $\dfrac{1}{L_T} = \dfrac{1}{L_1} + \dfrac{1}{L_2} + \dfrac{1}{L_3} + \cdots + \dfrac{1}{L_n}$

55 $tan\emptyset = \dfrac{I_L - I_C}{I_R}$

56 $E = V + I_a R_a$

57 $I_{sh} = \dfrac{V - I_{se}R_{se}}{R_{sh}}$

58 $E = V + I_a(R_a + R_{se})$

59 $E = V + I_a R_a + IR_{se}$

60 $E = V - I_a R_a - IR_{se}$

Kopiereg voorbehou

61 $E = \frac{2p\emptyset ZN}{60\ c}$

62 $V_T = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$

63 $V_L = IX_L$

64 $E_{rms}\ or\ I_{rms} = 0{,}707\ E_m\ or\ I_m$

65 $N = \frac{V}{k\emptyset}$

66 $E = 4{,}44\ f\emptyset_m N$

67 $V_C = IX_C$

68 $E_{ave} or\ I_{ave} = 0{,}637\ E_m\ or\ I_m$

69 $P = \sqrt{3}\ V_L I_L\ cos\theta$

70 $S = \sqrt{3}\ V_L I_L$

71 $Q = \sqrt{3}\ V_L I_L\ sin\theta$

Kopiereg voorbehou