higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT (BEROEPSGERIG)

ELEKTRIESE BEGINSELS EN PRAKTYK
NKR VLAK 4

(12041004)

10 November 2022 (X-vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 6 bladsye en ’n formuleblad van 3 bladsye.

220Q1N2210

Kopiereg voorbehou

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 blou pen.
6. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (1.1.1–1.1.5) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

1.1.1 'n Ohmmeter word gebruik om weerstand in 'n lewendige kring te meet.

1.1.2 'n Wattmeter bestaan uit twee spoele.

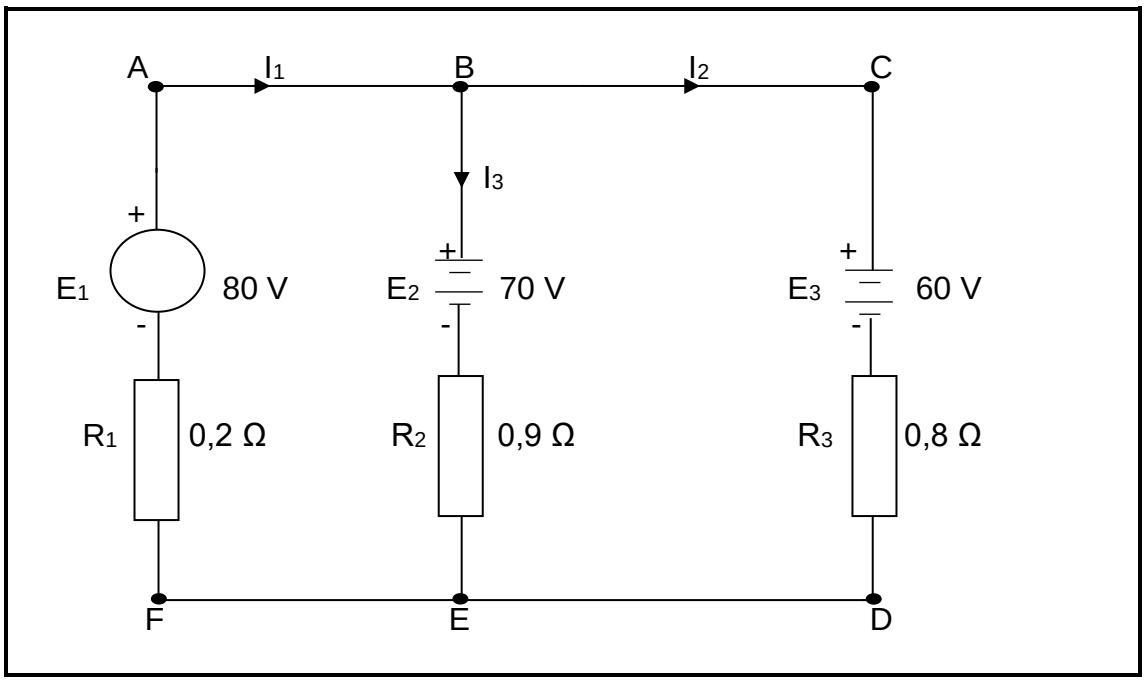
1.1.3 'n Isolasieweerstandstoetser kan nie as 'n kontinuïteittoetser gebruik word nie.

1.1.4 'n Frekwensiemeter word parallel in 'n kring verbind.

1.1.5 Potensiaaltransformators is verhogingstransformators ('step-up transformers').

(5 × 1) (5)

1.2



Pas Kirchhoff se wette toe om I_1, I_2 en I_3 te bepaal met gebruik van lus ABEFA en lus ABCDEFA. (10)

1.3 Bereken die frekwensie waarteen 'n 0,2 H-induktor 'n weerstand van 400 Ω sal hê. (2)

1.4 Die arbeidsfaktor is die verhouding tussen die ware vermoë en die skynvermoë. Dit is belangrik om 'n verbeterde arbeidsfaktor te hê.

Noem ten minste DRIE metodes wat gebruik word om die arbeidsfaktor te verbeter. (3)

Kopiereg voorbehou

1.5 'n Wisselstroom met 'n frekwensie van 100 Hz het 'n WGK-waarde ('RMS value') van 2,121 A.

Skryf die vergelyking neer vir die oombliklike waarde van hierdie stroom. (5)

1.6 Verduidelik die volgende terme wat met 'n sinusgolf verband hou:

1.6.1 Topwaarde ('Peak value')

1.6.2 Top-tot-topwaarde

(2 × 2) (4)

1.7 Wat is 'n ander naam vir die WGK-waarde van 'n wisselgrootheid ('alternating quantity')? (1)

[30]

VRAAG 2

2.1 'n 300 kW- driefasige WS-motor word in delta verbind en die toevoerspanning is 380 V. Die arbeidsfaktor is 0,96.

Bereken:

2.1.1 Die lynstroom wat deur die motor getrek word (3)

2.1.2 Die fasestroom van die motor (2)

2.2 Beskryf hoe kernenergie opgewek word. (6)

2.3 Verduidelik die funksie van die volgende:

2.3.1 Blitsweerder ('Lightning arrester')

2.3.2 Skakeltuig ('Switchgear')

(2 × 2) (4)

[15]

VRAAG 3

3.1 Teken 'n diagram met netjiese byskrifte van 'n TN-S-aardingstelsel. (7)

3.2 Gee VIER redes vir die aarding van die neutrale geleier van 'n laespanningstelsel. (4)

3.3 Definieer die volgende terme wat ingevolge huidige regulasies en standaarde vir aarding gebruik word:

3.3.1 Aardkontinuïteitsgeleier

3.3.2 Aardelektrode

(2 × 2) (4)

[15]

VRAAG 4

4.1 Ons toets masjiene en transformators sodat ons meer oor bedryfseienskappe, verliese en rendement kan uitvind.

4.1.1 Noem TWEE toetse wat op 'n transformator uitgevoer kan word. (2)

4.1.2 Noem die doel van albei toetse wat jy in VRAAG 4.1.1 genoem het. (2)

4.2 Verduidelik hoe 'n potensiaaltransformator in 'n kring verbind word. (2)

4.3 'n Driefasige deltasterverbinde transformator lewer 'n lynspanning van 346,41 V wanneer dit aan 'n 6 kV-toevoer verbind is.

Bereken:

4.3.1 Die transformatorverhouding (4)

4.3.2 Die primêrefase-stroom wanneer die transformator sy vollasstroom van 120 A van die toevoer trek (2)

4.4 Noem DRIE voordele van 'n deltasterverbinde transformator. (3)

4.5 Yster- of kernverliese bestaan uit twee dele, naamlik werwelstroomverlies ('eddy current loss') en histereseverlies ('hysteresis loss').

4.5.1 Wat is histereseverlies? (2)

4.5.2 Noem DRIE faktore waarvan histereseverlies afhanklik is. (3)

[20]

VRAAG 5

5.1 'n Vierpool-seriemotor met golfwikkeling ('four-pole wave-wound series motor') met 315 ankergeleiers ('armature conductors') trek 'n stroom van 50 A van 'n 1 000 V-toevoer. Die anker- en serieveldweerstand is onderskeidelik 0,6 Ω en 0,4 Ω. Die vloed per pool is 0,1 Wb.

Bereken:

5.1.1 Die geïnduseerde emk

5.1.2 Die spoed van die motor

(2 × 3) (6)

5.2 Voltooi die volgende sinne deur die ontbrekende woord of woorde langs die vraagnommer (5.2.1–5.2.4) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

5.2.1 Beskermende toestelle in motoraansitters bevat ’n … en ’n … (2)

5.2.2 Die reël om die draairigting van ’n GS-motor om te keer, is om die verbindings van óf die … óf die … om te keer. (2)

5.2.3 In ’n GS-motor is die teen-emk … as die toegepaste spanning. (1)

5.2.4 Teen … las het ’n seriemotor ’n gevaarlike hoë spoed. (1)

5.3 Vergelyk die eienskappe van *koumotors* (‘squirrel-cage motors’) en *motors met ’n bewikkelde rotor* (‘wound-rotor motors’) ten opsigte van die volgende:

5.3.1 Rotorkonstruksie

5.3.2 Aansitting

5.3.3 Aansitdraaimoment (‘Starting torque’)

(3 × 2) (6)

5.4 Noem TWEE soorte meganiese verlies wat in ’n induksiemotor voorkom. (2)

[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. $I = \dfrac{Emf}{R + r_T}$

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

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