higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT (BEROEPSGERIG)

ELEKTRIESE BEGINSELS EN PRAKTYK
NKR VLAK 4

(12041004)

18 November 2019 (X-Vraestel)
09:00–12:00

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

Kopiereg voorbenou

TYD 3 UUR
PUNTE 100

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord AL die vrae.
2. Lees AL die vrae aandagtig.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in die vraestel gebruik is.
4. Begin elke vraag op 'n NUWE bladsy.
5. Gebruik slegs 'n BLOU of 'n SWARTpen.
6. Skryf netjies en leesbaar.

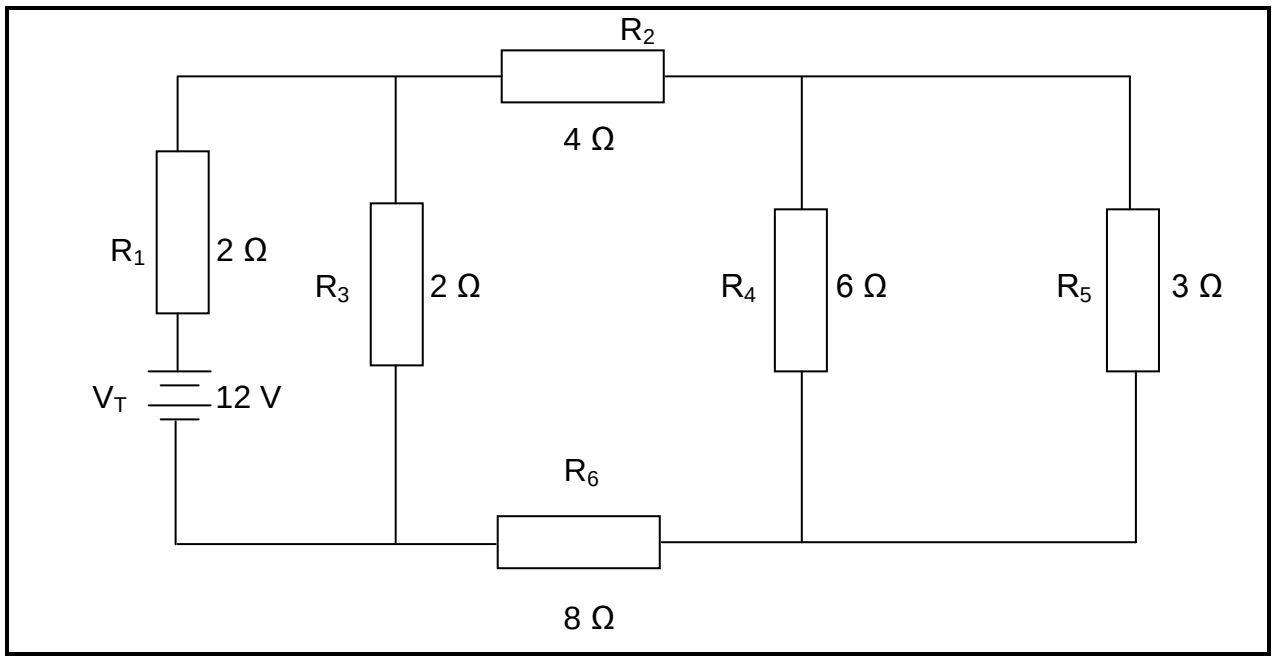
Kopiereg voorbenou

VRAAG 1

1.1 'n Elektriese netwerk is 'n stelsel van elemente wat onderling verbind is, waaronder resistors, induktore, kapasitore, spanningsbronne, stroombronne en skakelaars.

Noem VIER klassifikasies van elektriese netwerke. (4)

1.2 Raadpleeg die baandiagram in FIGUUR 1 hier onder en bereken die volgende:



FIGUUR 1

1.2.1 Die totale weerstand van die baan (7)

1.2.2 Die stroom wat deur die R_1-resistor vloei (2)

1.2.3 As resistor R_2 van die baan ontkoppel word, bepaal die totale weerstand van die baan. (2)

1.2.4 Bepaal die totale stroom van die baan as gevolg van die ontkoppeling van resistor R_2. (2)

1.3 Die spanning wat toegepas word op 'n wisselstroombaan word verteenwoordig deur die vergelyking = 200 sin 628 t.

Bepaal die volgende:

1.3.1 Die rms-waarde van die spanning (2)

1.3.2 Die frekwensie van hierdie spanning (2)

1.3.3 Die oombliklike waarde van die spanning 2 ms na die aanvang van 'n siklus (3)

Kopiereg voorbehou

1.4 Verduidelik die verskil tussen die *vormfaktor* en die *kruinfaktor* van 'n sinusgolf. (2)

1.5 Die oënskynlike toevoerkrag aan 'n enkelfasemotor is 7 kVA teen 'n kragfaktor van 0,6 naloop ('lagging').

Bepaal die reaktiewe krag. (3)

1.6 Wat verstaan jy onder die term *maksimum waarde* van 'n sinusgolf? (1)
[30]

VRAAG 2

2.1 Die opwekking van elektrisiteit is die omskepping van ander vorms van energie in elektriese stroom. Een van die tipe hulpbronne wat hoofsaaklik gebruik word om elektrisiteit op te wek, is hidro-elektriese energie.

Beskryf hoe hidro-elektriese krag opgewek word. (3)

2.2 Noem die SES voordele van die driefase-verspreidingstelsel. (6)

2.3 Ster- en delta-verbindings is die twee tipe verbindings in driefasebane.

Vergelyk hierdie TWEE verbindings met betrekking tot hulle spanning. (2)

2.4 Verskeie komponente en materiaal word in bogrondse transmissielyne gebruik.

Verduidelik die doel van pole/pale ('poles') in bogrondse transmissielyne. (1)

2.5 'n Driefase- wisselstroommotor trek 'n stroom van 12 A wanneer dit in delta verbind is aan 'n 380 V-toevoer met 'n kragfaktor van 0,9.

Bereken die toevoerkrag van die motor in kW. (3)
[15]

VRAAG 3

3.1 Lewens kan gered word as aarding in stand gehou en gereeld geïnspekteer word.

3.1.1 Gee DRIE redes waarom dit belangrik is om huishoudelike installasies en elektriese toestelle te aard.

3.1.2 Noem DRIE tipe aardelektrodes wat op die gebied van aarding gebruik kan word.
(3 × 2) (6)

3.2 Beskryf hoe jy die kontinuïteit van deurverbinbding ('bonding') in 'n elektriese installasie sal toets. (3)

Kopiereg voorbehou

3.3 Wat verstaan jy onder die term *aardelektrode?* (2)

3.4 Wat noem mens die stroom wat aarde toe vloei in 'n elektries onbeskadigde baan? (1)

3.5 Verduidelik wat bedoel word met die volgende aardingstelsels:

3.5.1 TN-C-S (2)

3.5.2 TN-S (1)

[15]

VRAAG 4

4.1 Hoe sal jy die primêre en sekondêre aansluitings ('terminals') identifiseer in 'n werkende verlaagde transformator sonder inligting (besonderhede)? (3)

4.2 'n 300 kVA-transformator werk teen 'n kragfaktor van 0,85.

Bereken die rendement ('efficiency') van 'n transformator teen volle lading as die totale verlies 1,9 kW beloop. (5)

4.3 Jou voorman het jou gevra om DRIE enkelfasetransformators te verbind om EEN driefasester-ster-transformator te lewer.

Dui by wyse van 'n netjies benoemde diagram aan hoe jy dit sal doen. (6)

4.4 Die wikkelings van 'n transformator word deur 'n kern gesteun.

Onderskei tussen 'n holkerntipe en 'n mantelkerntipe transformator. (2)

4.5 Voltooi die volgende tabel deur en skryf slegs die antwoord langs die vraagnommer (4.5.1–4.5.4) in die ANTWOORDBOEK neer.

TRANSFORMATORVERBINDINGS	TOEPASSINGS
Delta-delta-verbinding	4.5.1
Ster-ster-verbinding	4.5.2
Delta-ster-verbinding	4.5.3
Ster-delta-verbinding	4.5.4

(4 × 1) (4)

[20]

VRAAG 5

5.1 Afsonderlik opgewekte ontwikkelaars/generators word in outomatiese motorbeheerstelsels gebruik.

5.1.1 Maak 'n netjiese, volledig benoemde skets van die kenmerkende kurwe van 'n afsonderlik opgewekte ontwikkelaar/generator.

5.1.2 Verduidelik die kenmerkende kurwe wat jy in VRAAG 5.1.1 geteken het.

(2 × 4) (8)

5.2 'n Driefase-induksiemotor is die tipe elektriese motor wat op groot skaal gebruik word.

Verduidelik die werking van 'n driefase-induksiemotor. (4)

5.3 'n Sespool-induksiemotor word aan 'n 60 Hz-toevoer verbind. As die rotor teen 900 rew/min loop,

Bereken die volgende:

5.3.1 Die sinkroniese spoed van die magnetiese veld (2)

5.3.2 Die glyding ('slip') teen volle lading (2)

5.4 Verduidelik hoe die rigting van rotasie van 'n direktestroommotor met saamgestelde wikkeling omgekeer word. (2)

5.5 Induksiemotors moet gereeld getoets word om seker te maak dat hulle behoorlik werk.

Verduidelik die doel van die oopbaantoets op 'n induksiemotor. (2)

[20]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

ELEKTRIESE BEGINSELS EN PRAKTYK L4

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. $E = -L\frac{di}{dt}$

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

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

35. $Q = C\,V$

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

37. $I = \frac{Emf}{R + r_T}$

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

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

40. $Z = \frac{V}{I}$

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

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

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

44. $T = \frac{0{,}318 I_a Z p \emptyset}{c}$

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

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

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

48. $E = \frac{V}{d}$

49. $E = \frac{1}{2}LI^2$

50. $Q = It$

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

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

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

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

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

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