higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT (BEROEPSGERIG)

ELEKTRIESE BEGINSELS EN PRAKTYK
NKR VLAK 4

(12041004)

1 Desember 2020 (X-vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 7 bladsye en ’n formuleblad van 3 bladsye.

144Q1N2001

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. Skryf netjies en leesbaar.

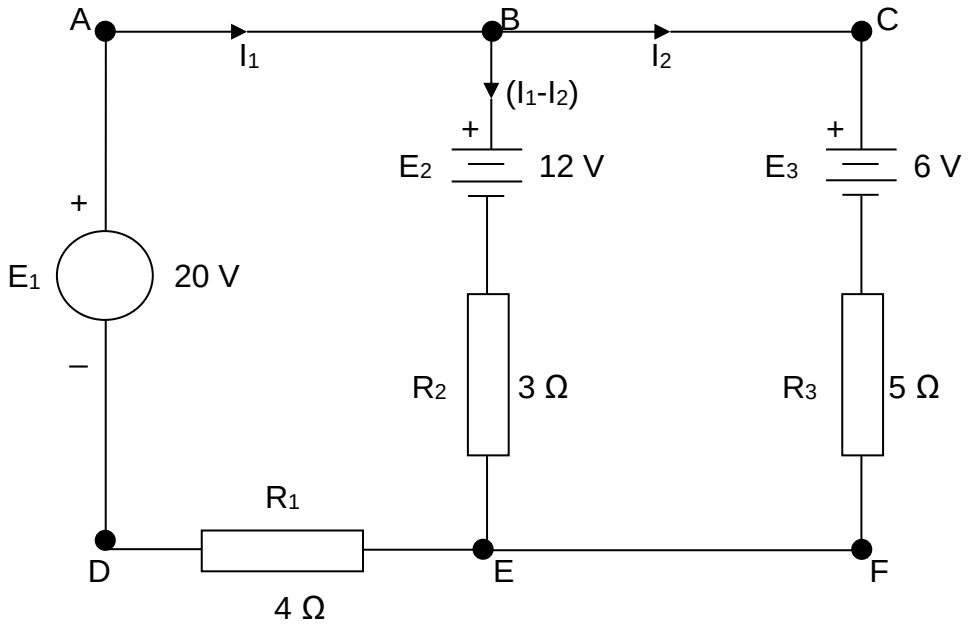
Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 Jy moet 'n isolasieweerstandstoets op 'n huishoudelike distribusiebord uitvoer.

Verduidelik hoe jy 'n isolasieweerstandsmeetinstrument moet koppel om te verseker dat die lewendige en neutrale geleiers korrek geïsoleer is. (1)

1.2 Pas Kirchhoff se wette toe op die onderstaande DIAGRAM om die waardes van stroom I1 en I2 te bepaal (gebruik Lus ABEDA en Lus ACFDA).



DIAGRAM

(10)

1.3 Verduidelik hoe om die spoele van 'n wattmeter in 'n eenfasekring te verbind. (2)

1.4 'n Wisselspanning word voorgestel deur $v = 50 \sin(200\pi t - 0{,}75)$ volts.

Bepaal elk van die volgende:

1.4.1 Spits-tot-spitswaarde (1)

1.4.2 W.G.K.-waarde (2)

1.4.3 Periodiese tyd (2)

1.4.4 Waarde van die spanning as t = 5 m/s (3)

1.5 Die weerstand van ’n resistor kan gemeet word met behulp van die voltmeter-ammeter-metode.

Noem en verduidelik TWEE verskillende metodes om hierdie instrumente te verbind om ’n hoë- en ’n laeweerstandsmeting te bepaal. (2 × 2) (4)

1.6 Instrumenttransformators word slegs in wisselstroomkringe ('AC circuits') gebruik.

1.6.1 Noem TWEE soorte meetinstrumente wat deur instrumenttrans-formators gebruik word. (2)

1.6.2 Watter soort instrumenttransformator is ’n verhogingstrans-formator? (1)

1.7 In ’n wisselstroomkring, hoe word die reaktansie van die induktor en kapasitor onderskeidelik deur die frekwensie geaffekteer? (2)

[30]

VRAAG 2

2.1 Verduidelik hoe elektriese energie met behulp van *kernenergie* opgewek word. (4)

2.2 Kies ’n term uit KOLOM B om by ’n beskrywing in KOLOM A te pas. Skryf slegs die letter (A–F) langs die vraagnommer (2.2.1–2.2.3) in the ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
2.2.1	Algemene metode om geleiers op pale te ondersteun	A	stroombreker
		B	skakeltuig
2.2.2	Stukke draad wat gebruik word om geleiers aan isolators vas te maak op oorhoofse stelsels	C	bande ('ties')
		D	stut
2.2.3	Word gebruik om laespanningdistribusiestelsels te beskerm, beheer en te monitor	E	transformator
		F	dwarsarms

(3 × 1) (3)

2.3 ’n Sterverbinde driefasige motor het ’n toevoer van 400 V en trek ’n stroom van 20 ampère teen ’n nalooparbeidsfaktor van 0,8.

Bereken die volgende:

2.3.1 Die fasespanning (2)

2.3.2 Die kraginset na die motor (3)

2.4 Voltooi die volgende sinne deur die ontbrekende woord of woorde in te vul. Skryf slegs die woord of woorde langs die vraagnommer (2.4.1–2.4.3) in the ANTWOORDBOEK neer.

2.4.1 In ’n sterverbinding … die lynspanning die betrokke fase teen 30˚.

2.4.2 In ’n deltaverbinding … die lynstroom die betrokke fasestroom teen 30˚.

2.4.3 ’n … stelsel laat die gebruik van twee verskillende spannings vanaf al drie fases toe. (3 × 1) (3)

[15]

VRAAG 3

3.1 Definieer die volgende terme wat in aarding gebruik word:

3.1.1 Aardsluiting

3.1.2 Kontinuïteitsgeleier

3.1.3 Geaard

(3 × 2) (6)

3.2 Verduidelik hoe ’n eenfasige aardlekrelê sal werk as die vasgestelde waarde van 30 mA oorskry word. (5)

3.3 Verduidelik hoe om ’n stoof te aard. (1)

3.4 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (3.4.1–3.4.3) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

3.4.1 Die sensitiwiteit van ’n aardlekmeetinstrument kan bepaal word met ’n isolasieweerstandsmeetinstrument.

3.4.2 Die aardlekbeveiligingstoestel sluit een fase in ’n eenfasige stelsel af.

3.4.3 In Suid-Afrika word slegs TN-C-S en TN-S-aardingstelsels tot by die toevoerpunt toegelaat. (3 × 1) (3)

[15]

VRAAG 4

4.1 Verduidelik kortliks hoe werwelstroomverliese die rendement van ’n transformator affekteer. (3)

4.2 Bespreek die toestande vir maksimum rendement van ’n transformator. (1)

4.3 Drie eenfasige transformators, elk met ’n wikkelingsverhouding van 20:1, is in delta-ster verbind aan ’n 6,6 kV-toevoer. Die sekondêre fasestroom is 240 ampère.

Bereken elk van die volgende:

4.3.1 Sekondêre lynspanning (4)

4.3.2 Primêre lynstroom (4)

4.3.3 Transformatoraanslag in kVA (3)

4.4 Verduidelik waarom ’n mantelkerntransformator hoë rendement bied in ’n transformator. (2)

4.5 ’n Transformator het ’n insetkrag van 9 kW.

Bereken die rendement van die transformator as dit ’n kraglewering van 7,2 kW gee. (2)

4.6 Watter soort verliese in ’n transformator kom voor weens die domeine in die kern wat hulself moet herbelyn tydens elke siklus van ’n wisselstroom? (1)

[20]

VRAAG 5

5.1 Noem VIER faktore wat die werksverrigting van induksiemotore affekteer. (4)

5.2 Teken die kenmerkende krommes van ’n kumulatiewe serieparallelmotor en ’n differensiaalserie-parallelmotor. Wys duidelik die spoed teen ankerstroom. (4)

5.3 Noem VIER parameters wat bepaal kan word met behulp van ’n stilstandtoets op ’n induksiemotor. (4)

5.4 Voltooi die volgende sinne deur slegs die ontbrekende woord of woorde langs die vraagnommer (5.4.1–5.4.3) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf:

5.4.1 ’n Serieparallelmotor het twee veldspoele, naamlik ’n … -veldspoel en ’n … -veldspoel. (2)

5.4.2 Om die rotasierigting van ’n gelykstroommotor om te keer, is die reël om die verbindings van óf die … óf die … om te keer, maar nie albei nie. (2)

5.4.3 ’n Magnetiese of … oorlasbeveiligingstoestel beskerm ’n motor teen oormatige kring. (1)

5.5 Noem TWEE toestande waarin die nulspanningbeveiligingstoestel die motor teen skade sal beskerm. (2)

5.6 Op watter soort serieparallelmotor is 'n seriewikkeling verbind om die omtakwikkeling te ondersteun? (1)

[20]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

ELEKTRIESE BEGINSELS EN PRAKTYK V4

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

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

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

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

67 $$V_C = IX_C$$

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

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