higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N2

(8080602)

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

Tekeninstrumente en nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 7 bladsye en 2 formuleblaaie.

002Q1E2320

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N2
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. Gebruik slegs 'n swart of 'n blou pen.
5. Tekeninge moet duidelik en netjies wees, en mag in potlood gedoen word.
6. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.1 Die aantal kere wat 'n siklus van 'n wisselstroom in een sekonde herhaal word, word die ... van die stroom genoem.

A amplitude
B ammeter
C frekwensie
D vloei

1.2 'n Emittorvolger beskik oor ... faseverskuiwing tussen inset en uitset.

A 90°
B 0°
C 180°
D 270°

1.3 Die spanning tussen die twee lyne van 'n tipiese kring in 'n huis verander periodiek in ... en konstant in grootte.

A frekwensie
B polariteit
C magneetveld
D periode

1.4 'n Wisselspanning wat oor 'n spits-tot-spitswaarde van 360 V beskik, sal oor 'n gemiddelde waarde van ... beskik.

A 127,26 V
B 156,77 V
C 114,66 V
D 284,06 V

1.5 Wanneer P-tipe en N-tipe materiaal deur middel van 'n spesiale proses verbind word, vind 'n verskynsel plaas wat as ... bekend is.

A resonansie
B binding
C ossillasie
D diffusie

1.6 Wanneer 'n potensiaal in 'n kring of apparaat aangewend word, staan dit as ... bekend.

A 'n meetinstrument
B voorspanning
C dotering
D 'n kortsluiting

1.7 'n ... is 'n toestel wat een vorm van energie na 'n ander vorm van energie omsit.

A transistor
B sender
C omsetter
D transformator

1.8 'n ... is 'n temperatuursensitiewe oordraer wat uit twee geleiers bestaan wat van verskillende materiale gemaak is en aan albei ente verbind is.

A bimetaalstrook
B termistor
C potensiometer
D termokoppel

1.9 Die basiese konstruksie van 'n fotodiode is dieselfde as die normale PN-voegdiode, behalwe dat 'n ... in die huls ingevoeg is om toe te laat dat lig daarop val.

A lig
B diode
C lamp
D venster

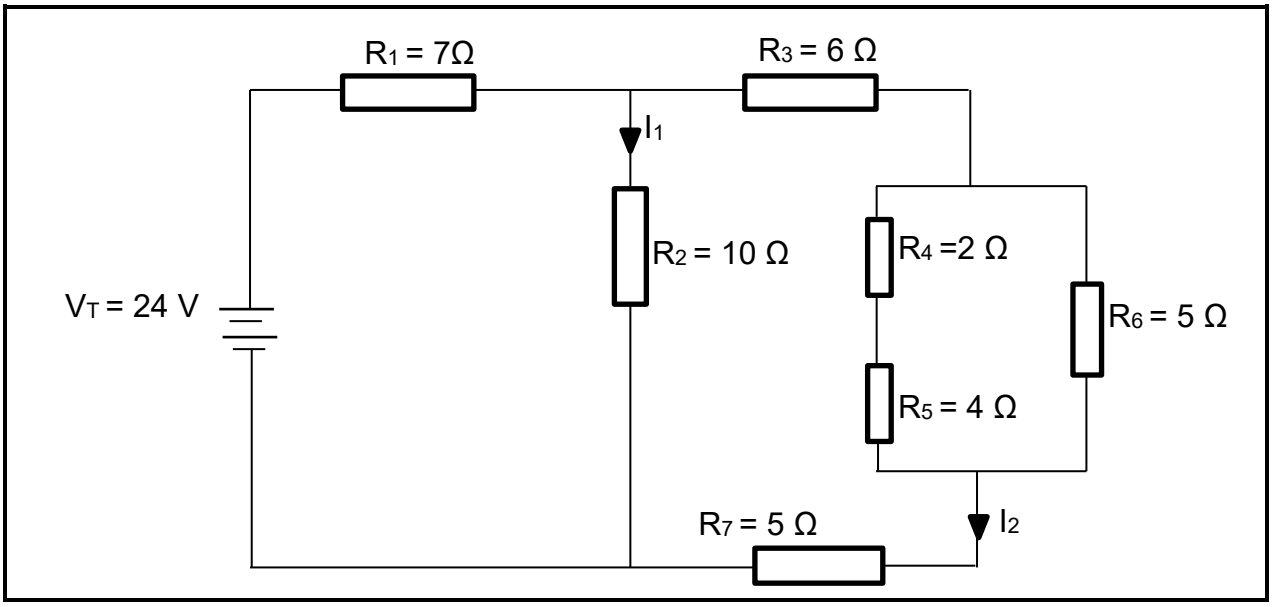
1.10 'n Sinchroniseerstelsel word gevorm wanneer twee sinchroniseerders saamgekoppel en aan 'n ... gekoppel is.

A sender
B WS-bron
C versterker
D GS-bron

(10 × 1) **[10]**

VRAAG 2

Verwys na die kringdiagram hier onder en beantwoord die vrae.



Bereken:

2.1 Die totale weerstand in die kring (R_T) (8)

2.2 Die totale stroom (2)

2.3 Die spanningsval oor R_2 (3)

2.4 Strome I_1 en I_2 (4)

2.5 Die totale krag wat deur die stroom verbruik word (3)

[20]

VRAAG 3

3.1 'n Spoel met 'n weerstand van 15 Ω en 'n induktansie van 128 mH is in serie aan 'n kapasitor van 58 µF gekoppel. Die toevoerspanning is 100 V.

Bepaal die volgende:

3.1.1 Die resonansiefrekwensie (2)

3.1.2 Die induktiewe reaktansie (2)

3.1.3 Die kapasitiewe reaktansie (2)

3.1.4 Die impedansie (2)

3.1.5 Die totale stroom in die kring (2)

3.1.6 Die spanning oor R, L en C (6)

3.1.7 Die fasehoek (2)

3.2 Teken die fasordiagram. (2)

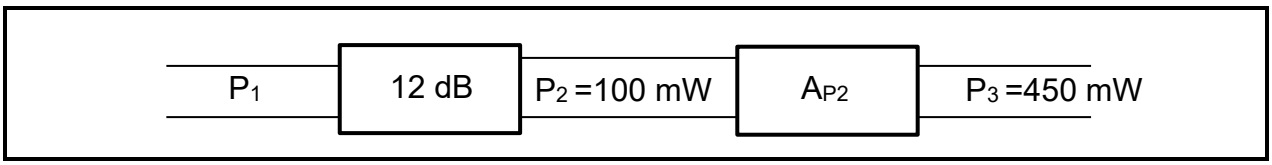
[20]

VRAAG 4

4.1 Teken 'n netjiese, benoemde kringdiagram van 'n heelgolfgelykrigter deur 'n verlagingstransformator, vier diodes, 'n filterkring en 'n lasweerstand te gebruik. Toon die leweringsgolf sonder en met die filterkring. (8)

4.2 Noem TWEE deurbrekingsmeganismes ('breakdown mechanisms') wat kan voorkom indien die teenvoorspanning oor die diode baie verhoog. (2)

4.3 Gebruik die data hier onder om die volgende vrae te beantwoord:



Bereken:

4.3.1 Die waarde van P_1 (krag in) (3)

4.3.2 Die waarde van A_{P2} (kragversterking) (3)

4.3.3 Die totale wins in dB (2)

[18]

VRAAG 5

5.1 Teken 'n netjiese, benoemde kringsimbool vir elk van die volgende transistors:

5.1.1 Die PNP-transistor

5.1.2 Die NPN-transistor

(2 × 2) (4)

5.2 Teken 'n netjiese, benoemde kringdiagram van 'n NPN-transistorversterker in 'n gemeenskaplike emittorkonfigurasie. (5)

5.3 Noem VIER toepassings van 'n lig-afhanklike weerstand ('LDR'). (4)

5.4 Teken 'n volledig benoemde diagram om die konstruksie van 'n lig-afhanklike weerstand ('LDR') te toon. (5)

[18]

VRAAG 6

6.1 'n Draaispoelinstrument beskik oor 'n interne weerstand van 175 Ω en lewer volle uitslag wanneer 12,5 mA daardeur vloei.
Bereken:

6.1.1 Die waarde van die omtakweerstand wat nodig is om die instrument na 'n ommeter om te sit wat oor 'n omvang van 0 A tot 7 A beskik. (3)

6.1.2 Die waarde van die voorskakelweerstand ('multiplier resistor') wat nodig is om die instrument na 'n voltmeter met 'n omvang van 0 V tot 45 V om te sit. (2)

6.2 Teken 'n volledig benoemde kringdiagram van 'n tipiese ohmmeter. (5)

6.3 Noem VIER voordele van sinchroniseerstelsels. (4)

[14]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N2

FORMULEBLAD

Gelykstroomteorie

$$V = I \cdot R \qquad P = V \cdot I \qquad P = \frac{V^2}{R}$$

$$P = I^2 \cdot R \qquad R_T = R_1 + R_2 \qquad \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} \qquad I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times I_T$$

Wisselstroomteorie

$$t = \frac{1}{f} \qquad e = E_m Sin\theta \qquad e = E_m Sin\omega t$$

$$e = E_m Sin2\pi ft \qquad i = I_m Sin\theta \qquad i = I_m Sin\omega t$$

$$V_{rms} = 0{,}707 V_{max} \qquad I_{rms} = 0{,}707 I_{max} \qquad V_{ave} = 0{,}637 V_{max}$$

$$I_{ave} = 0{,}637 I_{max} \qquad Vormfaktor = \frac{WGK\text{-}waarde}{gemiddelde\ waarde}$$

$$Topfaktor = \frac{maksimum\ waarde}{WGK\text{-}waarde}$$

$$E_{ave} = \frac{e_1 + e_2 + e_3 + e_4 + e_5 + ...e_n}{n} \qquad I_{ave} = \frac{i_1 + i_2 + i_3 + i_4 + i_5 + ...i_n}{n} \qquad \omega = 2\pi f$$

$$E_{rms} = \sqrt{\frac{e_1^2 + e_2^2 + e_3^2 + e_4^2 + e_5^2 + ...e_n^2}{n}} \qquad I_{rms} = \sqrt{\frac{i_1^2 + i_2^2 + i_3^2 + i_4^2 + i_5^2 + ...i_n^2}{n}}$$

$$X_L = 2\pi fL \qquad X_C = \frac{1}{2\pi fC} \qquad V = I \cdot R$$

$$V_T = \sqrt{{V_R}^2 + {V_C}^2} \qquad V_T = \sqrt{{V_R}^2 + {V_L}^2} \qquad V_T = \sqrt{{V_R}^2 + (V_L \sim V_C)^2}$$

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

$$I = \frac{V_T}{Z} \qquad I_R = \frac{V_T}{R} \qquad I_L = \frac{V_T}{X_L}$$

$$I_C = \frac{V_T}{X_C} \qquad I_T = \sqrt{{I_R}^2 + {I_X}^2} \qquad I_X = I_L \sim I_C$$

$$V_L = I \cdot X_L \qquad V_C = I \cdot X_C \qquad Z = \frac{V}{I_T}$$

$$\theta = \tan^{-1}\frac{I_X}{I_R} \qquad \theta = \cos^{-1}\frac{I_R}{I_T} \qquad \theta = \cos^{-1}\frac{R}{Z}$$

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Kopiereg voorbehou

Meetinstrumente

$$R_{SH} = \frac{I_M R_M}{I_{SH}} \qquad R_S = \frac{V}{I_M} - R_M$$

Transistors

$$I_E = I_C + I_B$$

Desibelverhoudings

$$N = 10 log \frac{P_{OUT}}{P_{IN}} \qquad N = 20 log \frac{I_{OUT}}{I_{IN}} + 10 log \frac{R_{OUT}}{R_{IN}} \qquad N = 20 log \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} + 10 log \frac{R_{IN}}{R_{OUT}}$$

Indien $R_{IN} = R_{OUT}$:

$$N = 20 log \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \qquad N = 20 log \frac{I_{OUT}}{I_{IN}}$$

Weerstand

$$R = \frac{\rho \ell}{A} \qquad A = \frac{\pi d}{4}$$

Kopiereg voorbehou