higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N2

(8080602)

23 Julie 2021 (X-vraestel)
09:00–12:00

Tekeninstrumente en nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 6 bladsye en 'n formuleblad van 2 bladsye.

004Q1G2123

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. Teken alle sketse en diagramme in potlood.
5. Rond alle finale antwoorde tot DRIE desimale plekke af.
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 Weerstand is direk eweredig aan die spanning in 'n kring.

1.1.2 Die atoom is die kleinste deel van 'n element wat deel van 'n gewone chemiese reaksie kan uitmaak.

1.1.3 Mika is 'n isoleermateriaal.

1.1.4 'n Suurstofatoom het slegs ses valensie-elektrone.

1.1.5 Die positiewe temperatuurkoëffisiënt (PTK) beteken dat wanneer die weerstand van 'n geleier verhoog, die temperatuur daarvan sal daal.

(5 × 1) (5)

1.2 Kies die korrekte antwoord uit KOLOM B wat by 'n beskrywing in KOLOM A pas. Skryf slegs die letter (A–E) langs die vraagnommer (1.2.1–1.2.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

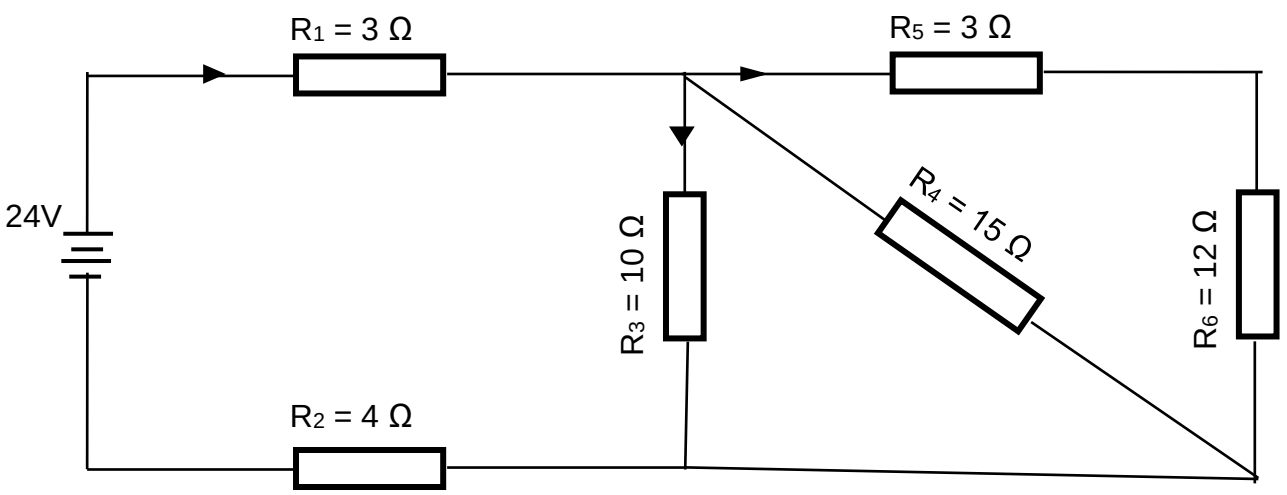
COLUMN A		COLUMN B	
1.2.1	Stoor elektriese veld	A	Induktor
1.2.2	PN-aansluiter	B	N-tipe materiaal
1.2.3	Laat stroom vloei	C	Diode
1.2.4	Oorskot van elektrone	D	Kapasitor
1.2.5	Stoor magneetveld	E	Geleier

(5 × 1) (5)

[10]

VRAAG 2

2.1



Verwys na die kringdiagram hier bo en bereken:

2.1.1 Die totale weerstand in die kring (6)

2.1.2 Die totale stroom in die kring (2)

2.1.3 Die spanningsval oor resistor R_3 (3)

2.1.4 Die waarde van die stroom wat deur R_3 vloei (2)

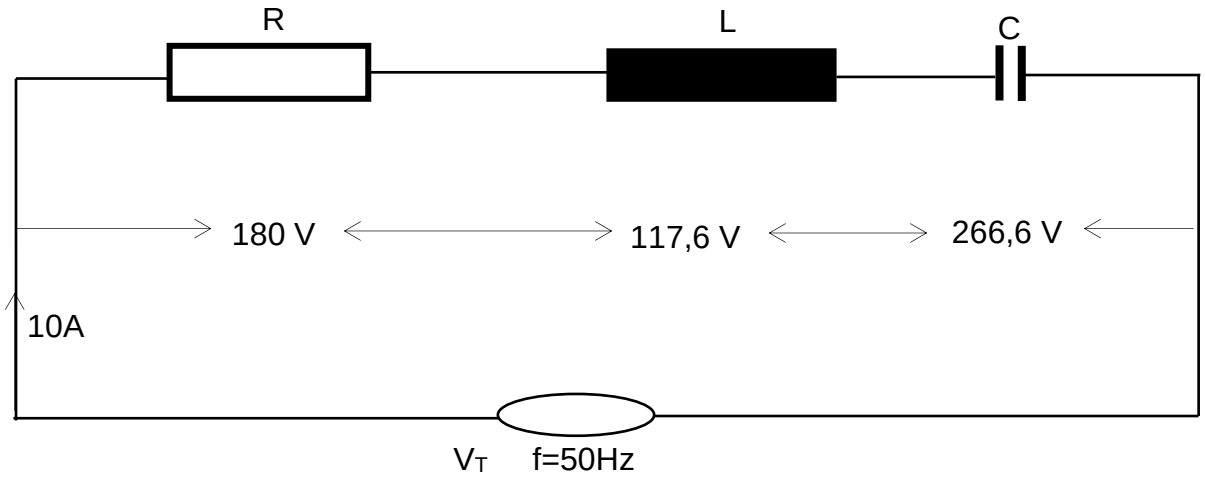
2.1.5 Die krag wat resistor R_2 verbruik (3)

2.2 Noem VIER faktore wat die weerstand van 'n geleier kan beïnvloed. (4)

[20]

VRAAG 3

'n RLC-kring word hier onder getoon.



Bepaal:

3.1	Die totale spanning in die kring	(4)
3.2	Die impedansie	(3)
3.3	Die waarde van die resistor	(2)
3.4	Die waarde van die kapasitor	(4)
3.5	Die waarde van die induktor	(4)
3.6	Die fasehoek	(3)

[20]

VRAAG 4

4.1	Verduidelik die bedryfsbeginsel van 'n fotodiode.	(4)
4.2	Toon ook die bedryfsbeginsel in VRAAG 4.1 deur middel van 'n tekening.	(4)
4.3	Voltooi die volgende sin deur slegs die ontbrekende woord of woorde in die ANTWOORDBOEK te skryf. 'n Lig-afhanklike resistor is ook as 'n ... bekend.	(2)
4.4	Teken 'n kringsimbool vir die ligafhanklike resistor.	(2)
4.5	Teken die konstruksie, kringsimbool en kenmerkkromme van 'n liggewende diode ('LED').	(6)

[18]

VRAAG 5

5.1 Teken 'n netjiese, benoemde kringkonfigurasie van 'n gewone kollekteerder deur 'n NPN-transistor te gebruik en die inset- en leweringsgolfvorms te toon. (6)

5.2 Die transistor het inset- en leweringskenmerkkrommes.

Teken 'n netjiese, benoemde diagram van die leweringskenmerkkromme en toon die versadigings-, afsny- ('cutt-off') en aktiewe gebiede. (5)

5.3 Verwys na VRAAG 5.2 en verduidelik hoe 'n transistor in elke gebied funksioneer. (3 × 2) (6)

[17]

VRAAG 6

6.1 'n Operasionele versterker beskik oor 'n insetimpedansie van 600 Ω en is aan 'n luidspreker van 10 Ω gekoppel

Bereken die spanningsval oor die luidspreker indien die stroom wat gemeet word nie 2 mA met 'n wins van 40 dB vir die versterker mag oorskry nie. (7)

6.2 'n Stroom van 45 A moet gemeet word. Die meter beskik oor 'n interne weerstand van 150 Ω en volle uitslag van 20 mA.

Bereken:

6.2.1 Die waarde van die omtakstroom (2)

6.2.2 Die waarde van die omtakresistor (3)

6.3 Teken 'n netjiese, benoemde kringdiagram van die ammeter wat in VRAAG 6.2 gebruik is. (3)

[15]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

GELYKSTROOMTEORIE

$V = I \cdot R$

$P = V \cdot I$

$P = \frac{V^2}{R}$

$P = I^2 \cdot R$

$R_T = R_1 + R_2$

$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

$R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$

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

WISSELSTROOMTEORIE

$t = \frac{1}{f}$

$e = E_m Sin\theta$

$e = E_m Sin\omega t$

$e = E_m sin2\pi ft$

$i = I_m Sin\theta$

$i = I_m Sin\omega t$

$V_{rms} = 0{,}707 V_{max}$

$I_{rms} = 0{,}707 I_{max}$

$V_{ave} = 0{,}637 V_{max}$

$I_{ave} = 0{,}637 I_{max}$

$\text{Form factor} = \frac{\text{rms value}}{\text{average value}}$

$\text{Crest factor} = \frac{\text{maximum value}}{\text{rms value}}$

$E_{ave} = \frac{e_1 + e_2 + e_3 + e_4 + e_5 + \ldots\ldots e_n}{n}$

$I_{ave} = \frac{i_1 + i_2 + i_3 + i_4 + i_5 + \ldots\ldots i_n}{n}$

$\omega = 2\pi f$

$E_{rms} = \sqrt{\frac{e_1^2 + e_2^2 + e_3^2 + e_4^2 + e_5^2 + \ldots\ldots e_n^2}{n}}$

$I_{rms} = \sqrt{\frac{i_1^2 + i_2^2 + i_3^2 + i_4^2 + i_5^2 + \ldots\ldots i_n^2}{n}}$

$X_L = 2\pi fL$

$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$

$V = I \cdot R$

$V_T = \sqrt{{V_R}^2 + {V_C}^2}$

$V_T = \sqrt{{V_R}^2 + {V_L}^2}$

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

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

$Z = \sqrt{R^2 + {X_L}^2}$

$Z = \sqrt{R^2 + {X_C}^2}$

$I = \frac{V_T}{Z}$

$I_R = \frac{V_T}{R}$

$I_L = \frac{V_T}{X_L}$

$I_C = \frac{V_T}{X_C}$

$I_T = \sqrt{{I_R}^2 + {I_X}^2}$

$I_X = I_L \sim I_C$

$V_L = I \cdot X_L$

$V_C = I \cdot X_C$

$Z = \frac{V}{I_T}$

$\theta = tan^{-1}\frac{I_X}{I_R}$

$\theta = cos^{-1}\frac{I_R}{I_T}$

$\theta = cos^{-1}\frac{R}{Z}$

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

Kopiereg voorbehou

Blaai om asseblief

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

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

If 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