higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N2

(8080602)

6 April 2021 (X-vraestel)
09:00–12:00

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

029Q1A2106

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 word.
4. Teken alle sketse en diagramme in potlood.
5. Tekeninge moet groot, netjies en duidelik wees.
6. Gebruik slegs 'n blou of swart pen.
7. Alle finale antwoorde moet tot DRIE desimale plekke afgerond word.
8. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDBOEK te skryf.

1.1 Die transistor is 'n drie-aansluitingtoestels wat uit drie PN-aansluiters bestaan.

1.2 'n Ongelyke of nie-sinusgrafiek word deur middel van die middelordinaatreël opgelos.

1.3 In 'n WS-kring is die induktiewe reaktansie van die induktor direk eweredig aan die frekwensie.

1.4 Die kollekteerderstroom van 'n transistor sal toeneem wanneer die meevoorspanning verminder.

1.5 P-tipe halfgeleiermateriaal word gevorm deur 'n pentavalente atoom te gebruik.

1.6 'n Diode reageer soos 'n geleier wanneer dit in meevoorspanning is en as 'n induktor wanneer dit in teenvoorspanning is.

1.7 Die synchro-stator bestaan uit drie wikkelings wat teen 180° grade gespasieer is.

1.8 'n Ohmmeter moet parallel oor die kring of komponent waarvan die weerstand gemeet moet word, gekoppel wees.

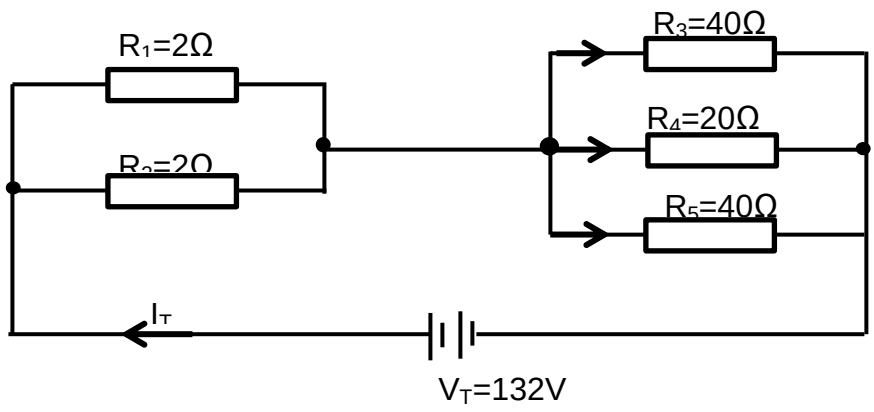
1.9 'n Omsetter is 'n toestel wat een vorm van energie na 'n ander omsit.

1.10 'n Parallelkring staan ook as 'n spanningsdeler bekend.

(10 × 1) **[10]**

VRAAG 2

Bestudeer die kringdiagram in FIGUUR 1 hier onder en beantwoord die vrae.



FIGUUR 1

Bereken die volgende:

2.1 Die totale weerstand van die kring (6)

2.2 Die totale stroom in die kring (2)

2.3 Die stroom wat deur R_2, R_4 en R_5 vloei (10)
[18]

VRAAG 3

3.1 Sit die volgende radiale in grade om:

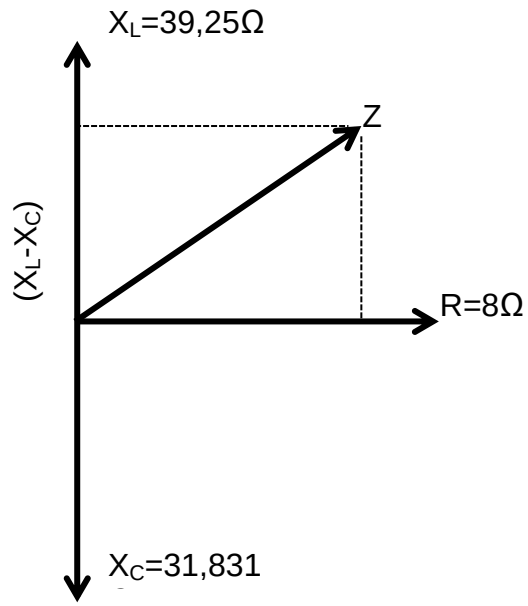
3.1.1 $\frac{2\pi}{3}$

3.1.2 $\frac{3\pi}{4}$

3.1.3 $\frac{5\pi}{4}$

(3 x 1) (3)

3.2 Bestudeer die skets in FIGUUR 2 hier onder en beantwoord die vrae.



FIGUUR 2

Bereken die volgende, indien die toevoerspanning 250 V en die frekwensie 50 Hz is

3.2.1 Die waarde van die induktor in mH (3)

3.2.2 Die waarde van die kapasitor in µF (3)

3.2.3 Die impedansie (Z) (4)

3.2.4 Die toevoerstroom (3)

3.2.5 Die fasehoek (3)

3.3 Teken die kringdiagram vir die skets in FIGUUR 2. (1)
[20]

VRAAG 4

4.1 Verduidelik die volgende kragte wat op 'n wentelende elektron inwerk:

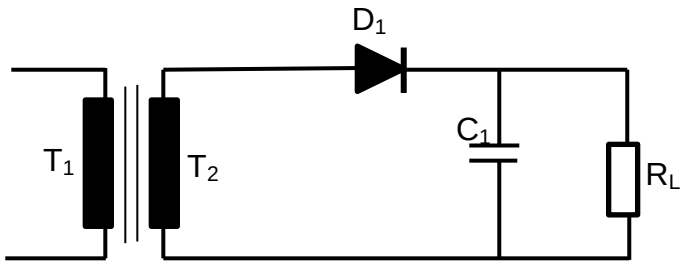
4.1.1 Aantrekkingskrag

4.1.2 Sentrifugale krag

(2 × 2) (4)

4.2 Verduidelik 'n kovalente binding deur middel van 'n netjiese, benoemde diagram. (5)

4.3 Bestudeer die diagram van 'n halfgolfgelykrigter met 'n afvlakkapasitorfilter in FIGUUR 3 en beantwoord die vraag.



FIGUUR 3

Verduidelik die werking van die halfgolfgelykrigter in FIGUUR 3. (6)
[15]

VRAAG 5

5.1 Noem die gebiede waarin 'n transistor as die volgende bedryf word:

5.1.1 'n Skakelaar (2)

5.1.2 'n Versterker (1)

5.2 Noem DRIE konfigurasies van 'n transistor. (3)

5.3 Teken 'n netjiese, benoemde transistor-konfigurasie van 'n algemene kollekteerder deur 'n PNP-transistor te gebruik. (5)
[11]

VRAAG 6

6.1 6.1.1 Teken 'n netjiese, benoemde skets van die konstruksie van 'n lig-afhanklike resistor (LDR). (5)

6.1.2 Verduidelik die bedryfsbeginsel van die LDR in VRAAG 6.1.1. (2)

6.2 Toon, met behulp van 'n netjiese grafiek, die verskil tussen onderdemping, oordemping en kritieke demping. (3)

6.3 'n Operasionele versterker met 'n inset-impedansie van 600 ohm is aan 'n luidspreker van 10 ohm gekoppel.

Bereken die spanning oor die luidspreker indien die insetstroom nie 2 mA met 'n wins van 40 dB vir die versterker mag oorskry nie. (6)
[16]

VRAAG 7

7.1 Teken 'n netjiese, benoemde blokdiagram van 'n volledige servo-stelsel. (5)

7.2 Illustreer die beginsel van Lenz se wet grafies deur die transformatorbeginsel te gebruik waarop synchro- en servo-meganismes bedryf word. (5)
[10]

TOTAAL: 100

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N2

FORMULEBLAD

Wisselstroomteorie

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

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

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

$$I_{ave} = 0{,}637 I_{max} \qquad Form\ factor = \frac{rms\,value}{average\,value}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Kopiereg voorbehou

Gelykstroomteorie

$V = I \cdot R$

$P = V \cdot I$

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

$P = I^2 \cdot R$

$R_T = R_1 + R_2$

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

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

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

Meetinstrumente

$R_{SH} = \frac{I_M R_M}{I_{SH}}$

$R_S = \frac{V}{I_M} - R_M$

Transistors

$I_E = I_C + I_B$

Desibelverhoudings

$N = 10 log \frac{P_{OUT}}{P_{IN}}$

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

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

Indien RIN=ROUT:

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

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

Weerstand

$R = \frac{\rho \ell}{A}$

$A = \frac{\pi d}{4}$

Kopiereg voorbehou