higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N3

(8080613)

16 November 2022 (X-Vraestel)
09:00–12:00

Tekeninstrumente en nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 10 bladsye en 1 formuleblad.

049Q1E2216

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N3
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord al die vrae.

2. Lees al die vrae met aandag deur.

3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.

4. Begin elke afdeling op 'n skoon bladsy.

5. Rond jou antwoorde af tot DRIE desimale.

6. Alle berekenings moet uit die volgende drie stappe bestaan:

   6.1 Die formule
   6.2 Die vervanging van waardes
   6.3 Die antwoord en korrekte SI-eenheid

7. Gebruik 'n swart of blou pen vir skriftelike antwoorde en 'n potlood vir sketse.

8. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A

VRAAG 1

1.1 Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1.1–1.1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.1.1 As 'n element presies agt elektrone het, word dit as 'n ... geklassifiseer.

A weerstand
B geleier
C halfgeleier
D isolator

2.1.2 Watter EEN van die volgende kan nie as 'n kenmerk van 'n serieresonansiekring beskryf word nie?

A Kapasitiewe reaktansie is gelyk aan induktiewe reaktansie.
B Impedansie is op sy hoogtepunt.
C Stroom is op sy hoogtepunt.
D Impedansie is gelyk aan weerstand.

2.1.3 Oorgangsverskynsels in 'n SBG- (of 'SCR') stroom is op hulle ergste as dit teen ... aangeskakel word:

A 90°
B 180°
C 30°
D 60°

1.1.4 Watter EEN van die volgende hoeveelhede kan nie deur 'n LVDT-oordraer gemeet word nie?

A Posisie
B Verplasing
C Rotasie
D Druk

1.1.5 'n Ossilloskoop kan nie ... meet nie.

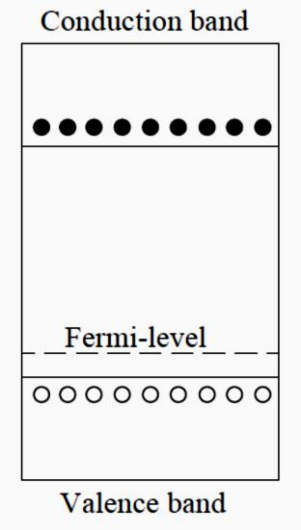
A WS-spanning
B GS-spanning
C WS-stroom
D frekwensie

(5 × 1) (5)

1.2 Toon aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (1.2.1–1.2.5) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

1.2.1 Volgens Kirchhoff se stroomwet is die algebraïese som van die strome wat in 'n lus werk, gelyk aan die toegepaste stroom.

1.2.2 Fermivlakke is 'n gerieflike manier om die verspreiding van ladingdraers in verskillende materiale aan te toon. Die figuur hier onder toon die Fermivlak van 'n P-tipe materiaal.



1.2.3 'n Operasionele versterker het 'n lae uitgangsimpedansie.

1.2.4 In 'n klas B-versterker is die voorspanningspunt by die afsnygebied.

1.2.5 'n SBG (of 'SCR') kan nie aangeskakel word deur die anode/katodespanning tot bo as die 'breakover'-spanning te verhoog nie.

(5 × 1) (5)

1.3 Kies EEN term uit die lys hier onder vir elk van die volgende beskrywings, en skryf dit langs die vraagnommer (1.3.1–1.3.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

lynkommutasie; geaardebasisversterker; oop lus; fotosensitiewe selle; presisie; gedwonge kommutasie; geslote lus; geaardebasis-kollekteerderversterker; fotogeleidende selle; akkuraatheid

1.3.1 As die uitgang van 'n versterkerbaan gemonitor en na die ingang teruggevoer word, kan korrigeerwerk gedoen word.

1.3.2 Hoe naby 'n instrumentlesing binne die bereik kom van die egte waarde van die veranderlike wat gemeet word.

1.3.3 As 'n WS-sein nul van positief na negatief kruis, raak die anode negatief ten opsigte van die katode, en die SBG ('SCR') skakel af.

1.3.4 Halfgeleiertoestel wat 'n spanning genereer sodra gloeilig die sel aktiveer.

1.3.5 Versterker wat 'n hoëspanningversterking produseer.

(5 × 1) (5)

1.4 Kies 'n term uit KOLOM B wat pas by 'n beskrywing in KOLOM A. Skryf slegs die letter (A–J) langs die vraagnommer (1.4.1–1.4.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
1.4.1	Diodebaan wat die positiewe deel van 'n golfvorm afsny	A	positiewe afknipbaan
1.4.2	Positiewe batteryaansluiter wat met die N-tipe materiaal van 'n PN-voegdiode gekonnekteer is	B	kovalente bindings
1.4.3	Foute wat voorkom omdat mense foute begaan as hulle meetinstrumente gebruik.	C	teenstroom
1.4.4	Hoeveelheid stroom wat by verskeie teenspannings deur 'n diode lek	D	growwe foute
1.4.5	Onderlinge uitruiling van elektrone sodat atome hulle valensieskille volledig kan maak.	E	meevoorspanning
		F	maksimum herhalende teenstroom
		G	atoombindings
		H	negatiewe afknipbaan
		I	teenvoorspanning
		J	ewekansige foute

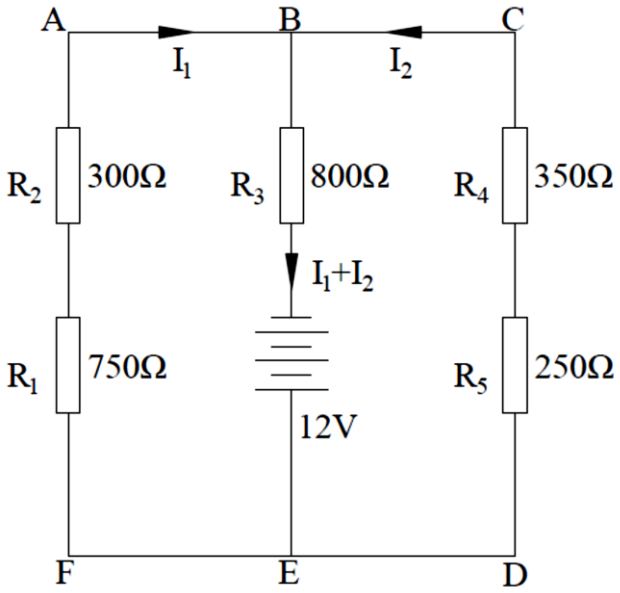
(5 × 1) (5)
[20]

TOTAAL AFDELING A: 20

AFDELING B

VRAAG 2: GS-TEORIE EN WS-TEORIE

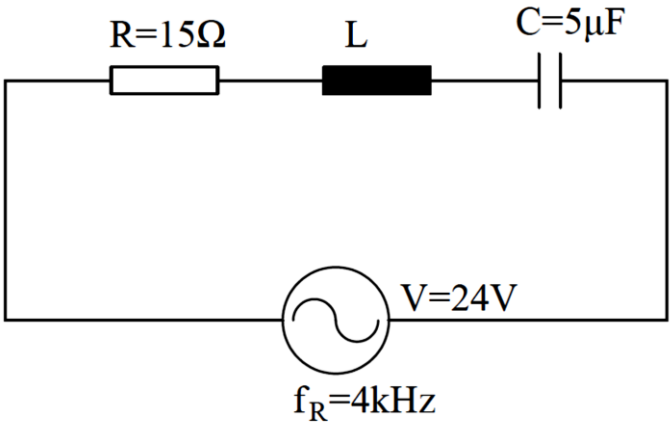
2.1



FIGUUR 1

Bepaal die waardes van die onbekende strome I1 en I2 in FIGUUR 1. Gebruik lus EFAB en lus EDCB. (9)

2.2 Die baan in FIGUUR 2 resoneer teen 4 kHz.



FIGUUR 2

2.2.1 Bereken die waarde van die induktor (L). (4)

2.2.2 Bereken die totale stroom. (2)

2.2.3 Bereken die waarde van die spanningsval oor die induktor en kapasitor. (3)

[18]

VRAAG 3: HALFGELEIERDIODES EN OORDRAERS

3.1 Die doel van 'n afknipbaan is om 'n spanning hoër en laer as 'n voorafgestelde waarde af te knip.

3.1.1 Teken 'n baandiagram van 'n positiewe parallelafknipbaan. (3)

3.1.2 Teken die ingang- en uitganggolfvorm van 'n negatiewe serieafknipbaan. (2)

3.2 Teken 'n netjiese, benoemde baandiagram van 'n enkelvoudige spanningsreëlaar wat spanning met behulp van 'n Zener-diode stabiliseer. (4)

3.3 Soos wat die ligintensiteit op die PN-voeg van 'n fotodiode toeneem, neem die lekstroom toe.

Teken die kenkromme van 'n fotodiode. (3)

3.4 Wat is die doel van 'n optiese koppelstuk? (1)

3.5 Verduidelik die werkbeginsel van 'n Wheatstone-brug met 'n skets. (4)

3.6 'n Vervormingsmeter is 'n weerstandsomsetter.

3.6.1 Verduidelik die bedryfsbeginsel van 'n vervormingsmeter. (1)

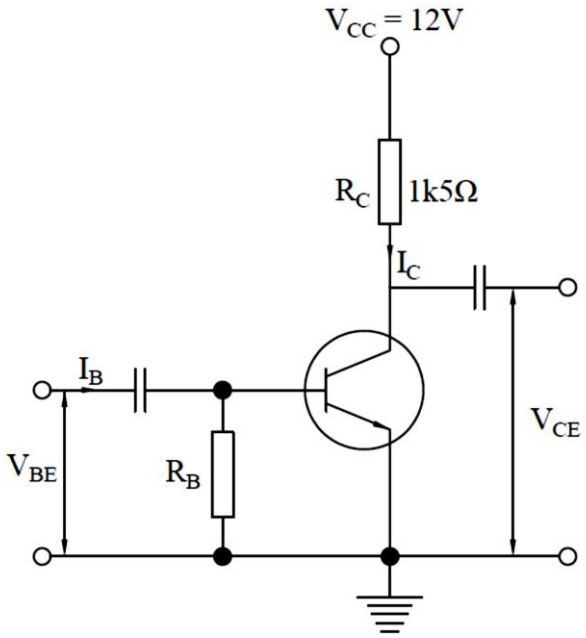
3.6.2 Noem TWEE toepassings van vervormingsmeters. (2)

[20]

VRAAG 4: HALFGELEIERTRANSISTORS EN ELEKTRONIESE KRAGBEHEER

4.1 Teken 'n netjiese, benoemde baandiagram van 'n geaardebasisversterker. (4)

4.2 FIGUUR 3 toon 'n geaardebasisemittor-versterker met drie noodsaaklike waardes van sommige onderdele.



FIGUUR 3

Teken 'n netjiese, benoemde grafiek en toon die GS-laslyn met behulp van die gegewe inligting. (3)

4.3 Teken 'n netjiese, benoemde baandiagram waarin 'n transistor as 'n seriespanningreëlaar gebruik word. (3)

4.4 'n Fototransistor is baie soos 'n normale transistor, behalwe dat die venster daarvan lig op die basiskollektorvoeg konsentreer.

4.4.1 Teken die IEK-simbool vir 'n fototransistor. (1)

4.4.2 Teken die kenkromme van 'n fototransistor. (2)

4.5 Teken 'n netjiese, benoemde baandiagram waarin 'n MOHVET (of 'MOSFET') as 'n versterkerbaan gebruik word. (4)

4.6 Teken 'n netjiese, benoemde baandiagram waarin 'n SBG ('SCR') met slegs twee SBG's in heelgolfbeheer gebruik word. (4)

4.7 Teken 'n grafiese voorstelling van hoe siklotroniese beheer bewerkstellig word. (3)

[24]

VRAAG 5: MEETINSTRUMENTE EN REKENVERSTERKERS

5.1 Teken 'n netjiese, benoemde blokdiagram van 'n digitale voltmeter met deurlopende balans. (5)

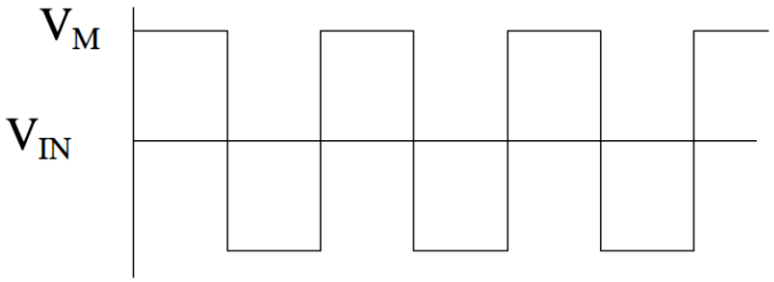
5.2 Verduidelik die doel van vertraaglyne in 'n ossilloskoop. (3)

5.3 Verduidelik die basiese werking van 'n katodestraalbuis. (4)

5.4 'n Rekenversterker is 'n hoëwins- direk gekoppelde versterker met 'n wye frekwensiebestek.

5.4.1 Teken 'n baandiagram van 'n optelrekenversterker. (4)

5.4.2 Teken die uitgangsgolfvorm van 'n differensieerder as die ingangsgolf 'n reghoekige golf is soos in FIGUUR 4 aangetoon word.



FIGUUR 4 (2)

[18]

TOTAAL AFDELING B: 80

GROOTTOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

GELYKSTROOMTEORIE

$V = I \cdot R$ $\quad P = V \cdot I$ $\quad P = \dfrac{V^2}{R}$

$P = I^2 \cdot R$

WISSELSTROOMTEORIE

$X_L = 2\pi fL$ $\quad X_C = \dfrac{1}{2\pi fC}$ $\quad Z = \sqrt{R^2 + (X_L \sim X_C)^2}$

$V_T = \sqrt{V_R^2 + (V_L \sim V_C)^2}$ $\quad I = \dfrac{V_T}{Z}$ $\quad \theta = \cos^{-1}\dfrac{R}{Z}$

$V = I \cdot R$ $\quad V = I \cdot X_L$ $\quad V = I \cdot X_C$

$f_r = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ $\quad I_R = \dfrac{V_T}{R}$ $\quad I_L = \dfrac{V_T}{X_L}$

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

$\theta = \tan^{-1}\dfrac{I_X}{I_R}$ $\quad \theta = \cos^{-1}\dfrac{I_R}{I_T}$ $\quad Z = \dfrac{V}{I_T}$

$Z_D = \dfrac{L}{RC}$ $\quad I_T = \dfrac{V}{Z_D}$ $\quad f_r = \dfrac{1}{2\pi}\sqrt{\dfrac{1}{LC} - \dfrac{R^2}{L^2}}$

$I_C = I_{RL}\ Sin\theta_L$ $\quad I_T = I_{RL}\ Cos\theta_L$ $\quad I_T = \sqrt{{I_{T_H}}^2 + {I_{T_V}}^2}$

TRANSISTORS

$I_C = \dfrac{V_{CC}}{R_L}$

OORDRAERS

$R = \dfrac{\rho \cdot l}{a}$ $\quad C = \dfrac{k \cdot A \cdot E_o}{d}$

Kopiereg voorbehou