higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N3

(8080613)

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

Tekeninstrumente en nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 8 bladsye, 1 formuleblad en 1 antwoordblad.

047Q1G2127

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 aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Begin elke afdeling op 'n nuwe bladsy.
5. Gebruik slegs 'n blou of swart pen.
6. Al die finale antwoorde moet akkuraat tot DRIE desimale plekke afgerond word.
7. Gebruik π = 3,142.
8. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A

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 (1.1–1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.1 'n Kring wat 'n algeheel positiewe of negatiewe leweringspanning lewer wanneer 'n WS-ingangspanning aangewend word, is 'n ...

A halfgolfgelykrigter.
B heelgolfgelykrigter.
C filterkapasitor.
D Zener-diode.

1.2 Watter een van die volgende is 'n nadeel van die gebruik van 'n bruggelykrigter eerder as 'n twee-diode-heelgolfgelykrigter?

A Die bruggelykrigter vereis 'n sentertaptransformator.
B Totale spanningsval in diodes is dubbel, wat tot meer verliese lei.
C Die leweringsgolfvorm het rimpels.
D Dit is minder betroubaar.

1.3 Watter diodes word met elemente soos gallium, arseen, en fosfor gedoteer en straal verskillende kleure lig uit?

A LED's
B Fotogeleiers
C Fotoresistors
D Fotoselle

1.4 Watter diode is vir werking in die deurslaggebied ('breakdown region') geoptimeer en word dikwels as 'n spanningsreëlaar gebruik?

A Silikongelykrigter
B Ligemissie-
C Zener-
D Tonnel-

1.5 Halfgeleiers met ander atome wat ingesluit is, word ... genoem.

A intrinsieke halfgeleiers
B ekstrinsieke halfgeleiers
C suiwer halfgeleiers
D kovalente halfgeleiers

(5 × 1) **[5]**

Kopiereg voorbehou

VRAAG 2

Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (2.1–2.5) in die ANTWOORDBOEK.

2.1 'n Halfgeleier is 'n materiaal wat nie 'n goeie geleier of 'n goeie isolator is nie.

2.2 Die halfgeleierelement, koolstof, word hoofsaaklik in die produksie van diodes gebruik.

2.3 VET's ('FETs') mag as analoog en logikaskakelaars gebruik word.

2.4 Elektrostatiese velde word gebruik word om die elektronbundel van 'n ossilloskoop te posisioneer.

2.5 Om 'n SGB ('SCR') af te skakel, word die hekspanning eenvoudig verwyder.

(5 × 1) **[5]**

VRAAG 3

Kies 'n term uit KOLOM B wat by 'n beskrywing in KOLOM A pas. Skryf slegs die letter (A–J) langs die vraagnommer (3.1–3.5) in die ANTWOORDBOEK.

KOLOM A		KOLOM B	
3.1	Spesiaal vervaardigde diode met 'n behoorlike onsuiwerheidskonsentrasieprofiel wat in teenvoorspanning bedryf word om 'n veranderlike aansluitingskapasitansie te bied	A	drifstroom
		B	varaktor
		C	deurslagspanning
3.2	Maksimum energie waaroor 'n elektron in 'n metaal teen absolute nulpunttemperatuur beskik	D	zener-diode
		E	aktiewe versterker
3.3	Bestendige vloei van elektrone in een rigting wat deur 'n aangewende elektriese veld veroorsaak word, is 'n elektriese stroom	F	fermi-vlak
		G	kollektor-emitter-spanning
3.4	Teenspanning waarteen 'n P-N-aansluiting met 'n skielike styging in teenstroom deurslaan	H	ligemissiediode
		I	diffusiestroom
3.5	Multifasige, direk gekoppelde, negatiewe terugvoertoestel met baie hoë wins wat spanningsomtakterugvoering gebruik om gestabiliseerde spanningswins te verskaf	J	geleidingspanning

(5 × 1) **[5]**

VRAAG 4

Gee een woord of term vir elk van die volgende beskrywings deur 'n woord of term uit die lys hier onder te kies. Skryf slegs die woord of term langs die vraagnommer (4.1–4.5) in die ANTWOORDBOEK.

vry elektrone; drie; negatief; N-tipe; gemeenskaplike emittor; gate; sero; vier; gemeenskaplike basis; P-tipe; positief; twee

4.1 Vir stroom om deur 'n diode te vloei, moet die positiewe aansluiter van die kragtoevoer aan die … materiaal gekoppel wees.

4.2 Die transistorrangskikking wat die algemeenste gebruik word, is 'n ... rangskikking.

4.3 'n SBG ('SCR') beskik oor ... PN-aansluitings.

4.4 'n Halfgeleier beskik oor … temperatuurweerstandskoëffisiënt.

4.5 Die byvoeging van pentavalente onsuiwerheid in 'n halfgeleier skep baie ... .

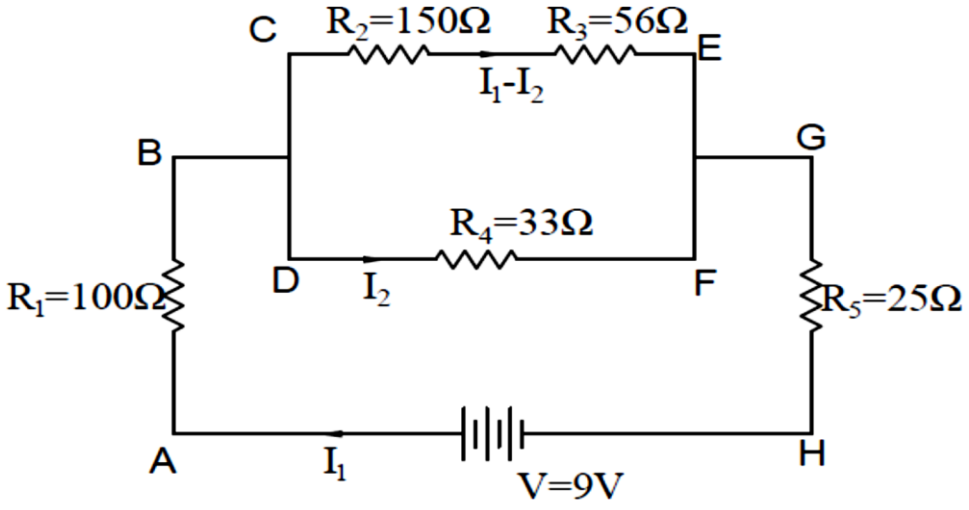
(5 × 1) **[5]**

TOTAAL AFDELING A: 20

AFDELING B

VRAAG 5

FIGUUR 1 hier onder toon 'n serie-parallel GS-kring wat slegs uit resistors en 'n kragtoevoer bestaan. Gebruik Kirchhoff se wette om die vrae wat volg te beantwoord.



FIGUUR 1

5.1 Bepaal die vergelyking vir lus 1 (ABDFGH) (2)

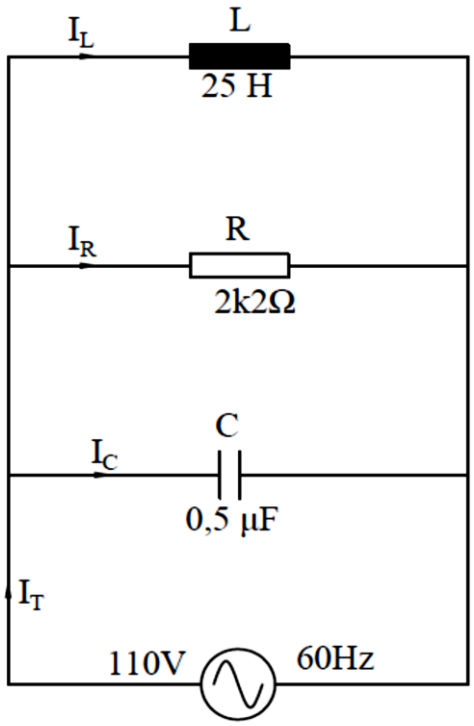
5.2 Bepaal die vergelyking vir lus 1 (ABCEGH) (2)

5.3 Bepaal die onbekende strome I_1, I_2 en (I_1-I_2) (8)

[12]

VRAAG 6

FIGUUR 2 hier onder toon 'n parallelle RLC-kring. Beantwoord die vrae wat volg deur na die kring te verwys.



FIGUUR 2

6.1 Bereken die stroom wat deur die induktor vloei. (4)

6.2 Bereken die stroom wat deur die kapasitor vloei. (4)

6.3 Bereken die stroom wat deur die resistor vloei. (2)

6.4 Bereken die totale stroom. (3)

6.5 Bereken die fasehoek. (2)

[15]

VRAAG 7

7.1 Hoë spanning word vereis vir katodestraalbuise in ossilloskope en televisies om te werk. Hierdie tipes spanning word deur spanningsvermenigvuldigers opgewek.

Teken 'n netjiese, benoemde kringdiagram van 'n halfgolf-spanningsverdubbelaar. (3)

7.2 Optiese koppelstukke word soms as optiese skakelaars gebruik.

Teken 'n netjiese, benoemde kringdiagram van optiese koppelstukke wat as skakelaars gebruik word. (2)

[5]

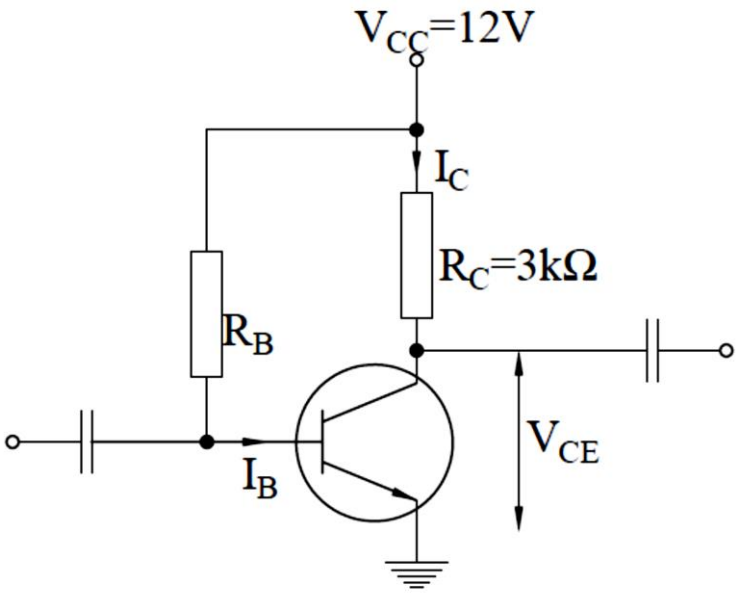
Kopiereg voorbehou

VRAAG 8

8.1 Wanneer 'n transistor as 'n versterker gebruik word, kan dit in drie basiese versterkerkonfigurasies gekoppel word.

Noem VIER eienskappe van 'n geaardebasis-versterkerkonfigurasie ('common-base amplifier configuration'). (4)

8.2 FIGUUR 3 hier onder toon 'n gemeenskaplike emittorversterker ('common emitter amplifier'). Verwys na FIGUUR 3 en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 3

8.2.1 Bereken die kollekteerderstroom (I_C). (2)

8.2.2 Gebruik die kenmerkkromme op die ANTWOORDBLAD (aangeheg) om die laslyn vir die versterker te teken. (2)

8.2.3 Dui 'n geskikte Q-punt op die GS-laslyn aan vir die versterker om as 'n Klas B-versterker te funksioneer. (1)

8.3 Negatiewe terugvoering word gebruik om die prestasie van 'n versterker te verbeter.

Noem VIER van hierdie verbeteringe. (4)

8.4 MOHVET's ('MOSFETs') verskil van SVET's ('JFETs') oor die manier waarop die hekaansluiter van die kanaal geïsoleer is. Beantwoord die vrae hier onder oor MOHVET's.

8.4.1 Teken die IEC-simbool van 'n N-kanaal ledigings-MOHVET.

8.4.2 Teken die IEC-simbool vir 'n P-kanaal, komplementêre-MOHVET.

(2 × 2) (4)

[17]

VRAAG 9

9.1 'n Frekwensieteller meet 'n onbekende frekwensie deur die aantal siklusse van die onbekende sein te tel.

Teken 'n netjiese, benoemde blokdiagram van 'n frekwensieteller. (4)

9.2 Voltmeters kan onbekende spannings op verskillende maniere meet.

Beskryf die werking van die deurlopende balans ('continuous balance'). (5)

[9]

VRAAG 10

10.1 Noem DRIE areas waar die potensiometer as 'n oordraer gebruik kan word. (3)

10.2 Beskryf die bedryfsbeginsel van 'n lineêr-veranderlike differensiaal-transformator (LVDT). (2)

10.3 Teken die IEC-simbool vir 'n negatiewe-temperatuur-koëffisiënttermistor ('temperature coefficient thermistor'). (1)

10.4 Noem TWEE gebiede waar 'n fotovoltaïese sel gebruik word. (2)

[8]

VRAAG 11

11.1 Teken 'n netjiese, benoemde kringdiagram van 'n omkeer operasionele versterker ('inverting operational amplifier'). (2)

11.2 Teken die leweringsgolfvorm van 'n integreerder indien die inset 'n sinusgolf is. (2)

11.3 Teken 'n netjiese, benoemde kringdiagram van 'n nie-omkeer operasionele versterker ('non-inverting operational amplifier'). (2)

[6]

VRAAG 12

12.1 In heelgolfkontrole vloei die lasstroom in albei halfsiklusse.

Teken 'n netjiese, benoemde skets van 'n rug-aan-rug heelgolfkontrolekring ('back-to-back full-wave control circuit'). (3)

12.2 Fasebeheer word verkry deur die tyd te beheer waarteen die SBG aangeskakel.

Teken 'n netjiese, benoemde leweringsgolfvorm om fasebeheer te illustreer. (2)

12.3 Beskryf die verskil tussen lynkommutasie en gedwonge kommutasie. (2)

12.4 Noem EEN metode om oorgangsverskynsels ('transients') te onderdruk. (1)

[8]

TOTAAL AFDELING B: 80
GROOTTOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N3

FORMULEBLAD

Gelykstroomteorie

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

$P = I^2 \cdot R$

Wisselstroomteorie

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

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

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

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

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

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

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

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

Transistors

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

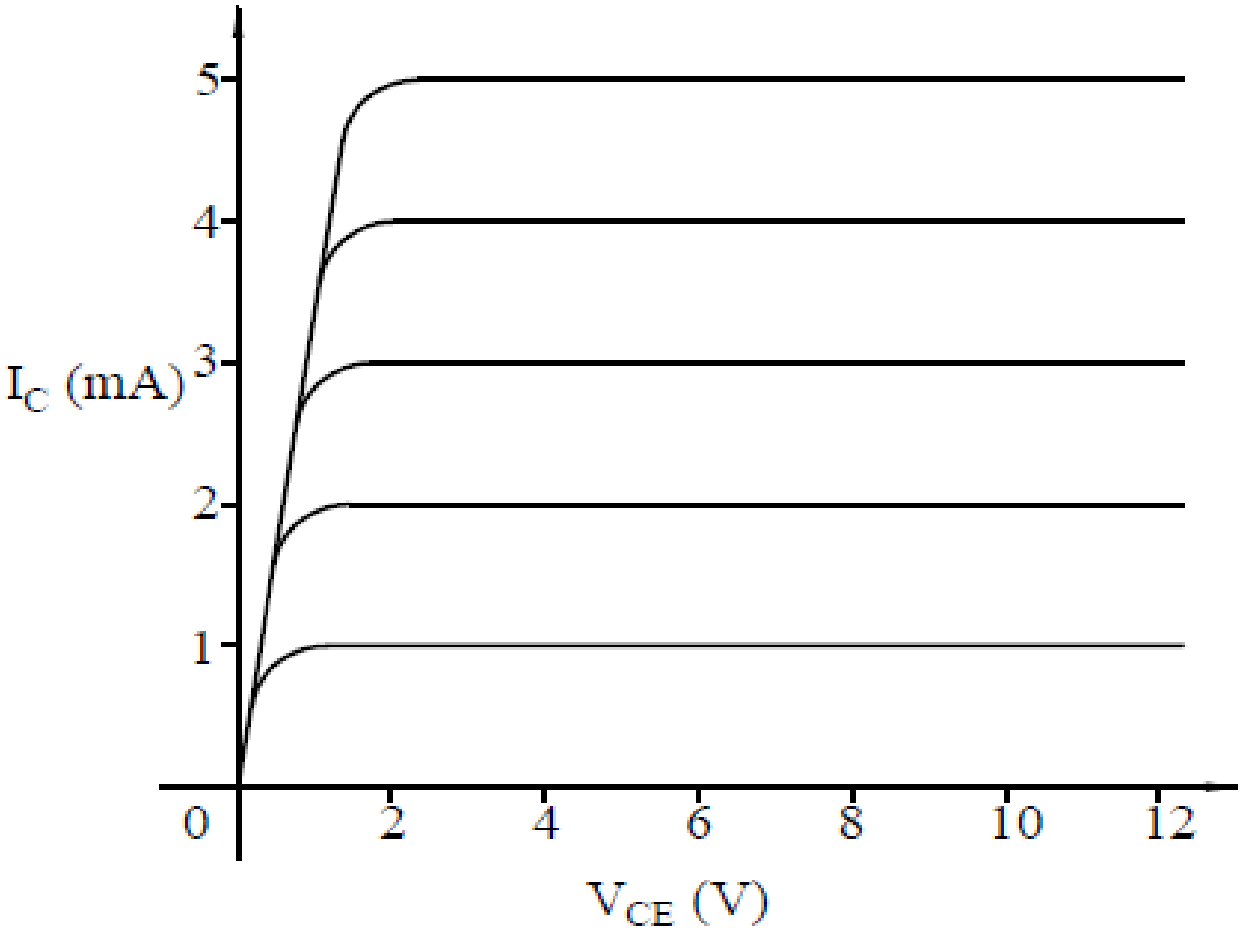
Oordraers

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

Kopiereg voorbehou

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N3

EKSAMENNOMMER: | | | | | | | | | | | | | |



Kopiereg voorbehou