higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N6

(8080186)

12 April 2021 (X-vraestel)
09:00–12:00

Nieprogrammeerbare sakrekenaars en tekensinstrumente mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 7 bladsye en ’n formuleblad van 3 bladsye.

135Q1A2112

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N6
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

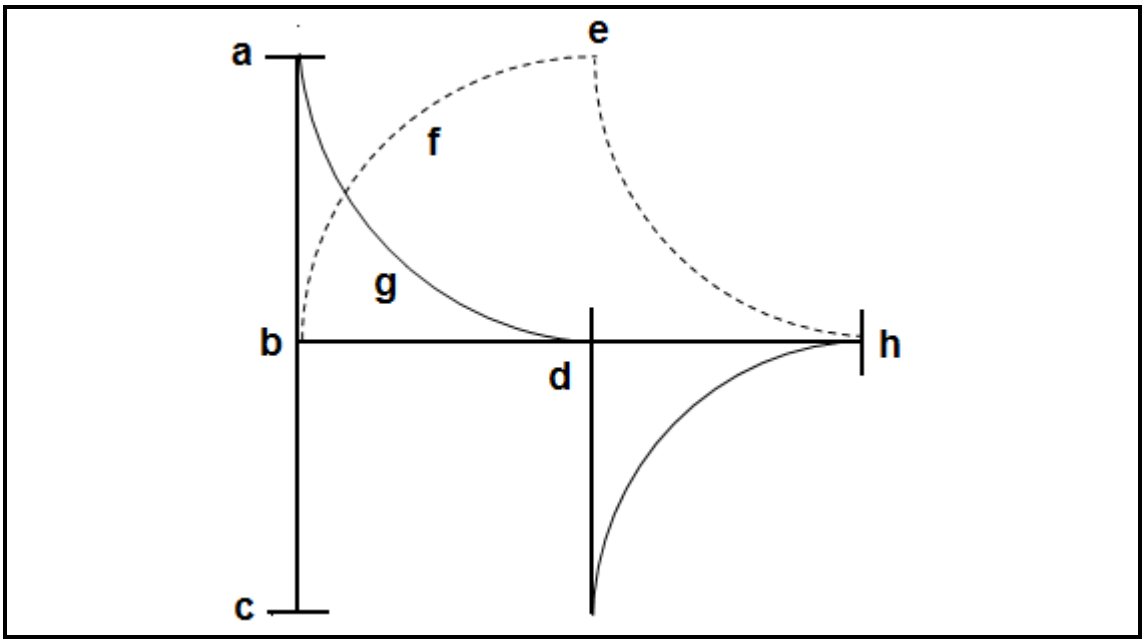
INSTRUKSIES EN INLIGTING

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. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: GS TRANSIËNTE

1.1 FIGUUR 1 toon 'n RC-oorgangskring.



FIGUUR 1

1.1.1 Benoem die siklusse tussen punt b-d en punt d-h. (2)

1.1.2 Gee byskrifte vir punt a, c, f en g. (4 × ½) (2)

1.1.3 Verduidelik kortliks die oorgangsveranderinge wat onderskeidelik tussen punt a-d en punt b-e plaasvind. (2)

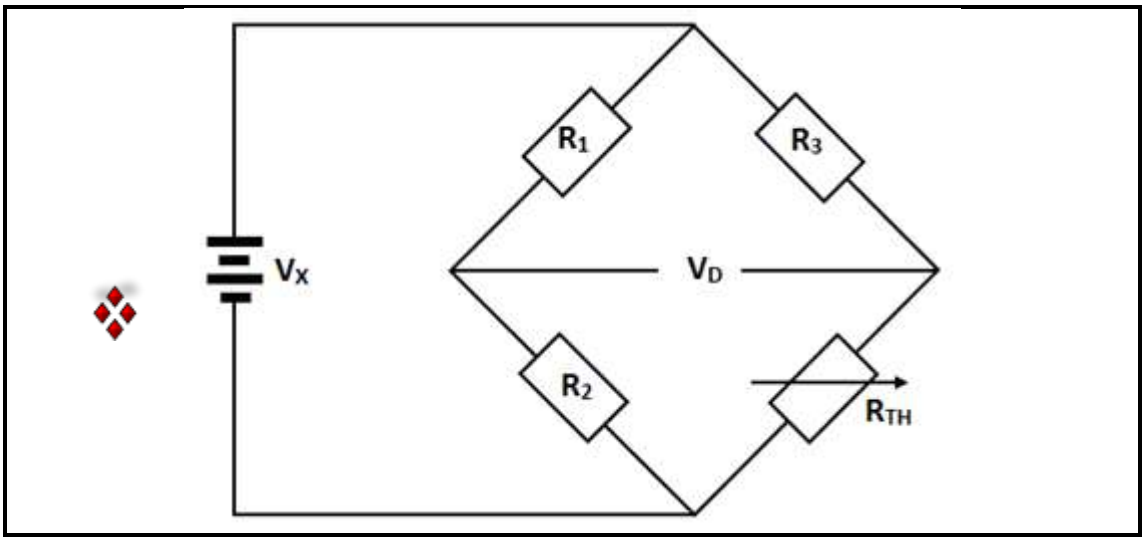
1.2 'n Kapasitor met 'n onbekende kapasitansiewaarde word met 'n spanning V_C gelaai en daarna in serie met 'n 20 mH-induktor verbind.

As 'n 90 ohm-resistor maksimum ossilasies laat plaasvind, bereken die waarde van die kapasitor. (5)

[11]

VRAAG 2: TRANSDUKTORS

2.1



FIGUUR 2

Gebruik die data verkry uit die brugkring in FIGUUR 2 getoon om die waarde van die onbekende spanning V_X te bereken:

$R_1 = R_2 = R_3 = 0,5\ k\Omega$

R_{TH} at 20 °C = 0,5 KΩ (nominaal)

ά = 0,001/°C V_D wanneer die temperatuur by R_{TH} 100 °C is = 57,7 mV (9)

2.2 Noem die DRIE vernaamste elemente van 'n elektroniese instrumentstelsel. (3)
[12]

VRAAG 3: ULTRASONIES, X-STRALE EN RADIO AKTIVITEIT

3.1 Noem VIER ingenieursverwante praktiese toepassings van ultrasoniese energie. (4)

3.2 Noem VIER funksies van die snyvloeistof/flodder wat gebruik word in die toepassings wat jy in VRAAG 3.1 genoem het. (4)

3.3 Kies 'n term uit KOLOM B om by 'n beskrywing in KOLOM A te pas. Skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (3.3.1–3.3.4) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
3.3.1	Energiegolwe voortgebring deur die ossillasie of versnelling van 'n elektriese lading	A	elektromagnetiese spektrum
3.3.2	Bestek/rangskikking van golwe met uiters hoë frekwensie en kort golflengtes na uiters lae frekwensie en lang golflengtes	B	sagte X-strale
3.3.3	Elektromagnetiese golwe met langer golflengtes	C	elektromagnetiese straling
3.3.4	Elektromagnetiese golwe met korter golflengtes	D	harde X-strale

(4 × 1) (4)

3.4 Teken 'n netjiese kringdiagram met byskrifte van 'n halfgeleier-detektor. (6)

3.5 Noem TWEE gasgevulde deeltjiedetektors. (2)
[20]

VRAAG 4: OUTOMATIESE INSPEKSIE, TOETSING EN NDT

4.1 Teken 'n netjiese blokdiagram met volledige byskrifte van 'n metaaldetektor. (4)

4.2 4.2.1 Verduidelik die werking van 'n basiese metaaldetektorkring wanneer geen metaal naby die detektor waargeneem word nie. (4)

4.2.2 Verduidelik die werking van 'n basiese metaaldetektorkring wanneer metaal naby die detektor waargeneem word. (5)
[13]

VRAAG 5: ELECTRONIC SAFETY DEVICES

Kies 'n term uit KOLOM B om by 'n beskrywing in KOLOM A te pas. Skryf slegs die letter (A–E) langs die vraagnommer (5.1–5.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
5.1	Beskermingstelsel toegepas op 'n elektroniese stelsel waardeur die werking van die stelsel afhanklik is van die gelyktydige nakoming van alle veiligheidsvoorwaardes	A	negatiewe beskerming
		B	serie-beskerming
		C	omtak- ("shunt") beskerming
5.2	Beskermingstelsel toegepas op 'n elektroniese stelsel waardeur die werking van die stelsel afhanklik is van die nakoming van enige een van die veiligheidsvoorwaardes	D	serie-omtak-beskerming
		E	positiewe beskerming
5.3	Beskermingstelsel waarin stroombeperkende resistors gebruik word om die hoeveelheid stroom wat gevaarlike areas bereik, te beperk		
5.4	Beskermingstelsel waarin diodes, resistors en kapasitors gebruik word om die veiligheid van 'n gevaarlike area te verseker		
5.5	Beskermingstelsel gebruik om te verseker dat sone 0-areas veilig is wanneer die nettoevoer op sone 2-areas toegepas word		

(5 × 2) **[10]**

VRAAG 6: ELEKTRONIESE KRAGBEHEER

6.1 6.1.1 Noem DRIE eienskappe (nie bedryfsbeginsels nie) van 'n geslotelus-beheerstelsel. (3)

6.1.2 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die letter (a–b) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

(a) 'n Geslotelus-beheerstelsel gebruik 'n terugvoermeganisme.

(b) 'n Geslotelus-beheerstelsel gebruik verwysingsdata vir die veranderlike wat beheer word.

(2 × 1) (2)

6.2 Noem die spesifieke soort kontroleerder-versterking van elk van die volgende soorte demping:

6.2.1 Onderdemping

6.2.2 Kritieke demping

6.2.3 Oordemping

(3 × 1) (3)

6.3 Teken 'n netjiese blokdiagram met byskrifte van 'n CAD/CAM-stelsel. (4)
[12]

VRAAG 7: TIRISTOR INSTRUMENTE EN 'SCR' SPOEDBEHEER

7.1 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (7.1.1–7.1.3) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

7.1.1 Onbeheerde gelykrigterkringe ("rectifier circuits") gebruik diodes en kapasitors om kragbeheer toe te pas.

7.1.2 Volledig beheerde gelykrigterkringe gebruik tiristors, diodes en kapasitors om kragbeheer toe te pas.

7.1.3 Halfbeheerde gelykrigterkringe gebruik slegs tiristors om kragbeheer toe te pas.

(3 × 1) (3)

7.2 'n Tiristor met 'n termiese weerstand van 1,8 °C/W word op 'n hittedissipeerder ("heat sink") met 'n termiese weerstand van 2,0 °C/W gemonteer.

Bereken die maksimum kragverlies van die tiristor as die koppeltemperatuur nie 125 °C in omringende toestande van 40 °C mag oorskry nie. (4)

7.3 Noem VYF voordele van die gebruik van GS-motors vir spoedbeheer, met uitsondering van die breë bestek van wattverbruik-aanslag ("wattage rating"). (5)
[12]

VRAAG 8: PROGRAMMEERBARE LOGIKABEHEERDERS

8.1 Teken 'n leerdiagram met byskrifte van 'n logikahek wat aan die volgende kriteria voldoen:

- Twee toevoere
- As die twee toevoere op dieselfde logikatoestande is, is die afvoer aktief.
- As die twee toevoere op verskillende logikatoestande is, is die afvoer onaktief. (7)

8.2 Noem DRIE noodsaaklike boustene van 'n programmeerbare logiese beheerder ("PLC"). (3)
[10]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

$A = B \cdot \left(1 - e^{-t/\tau}\right)$

$A = B \cdot e^{-t/\tau}$

A = Oombliklike waarde

B = Maksimum waarde

$V = E \cdot \left(1 - 2e^{-t/\tau}\right) = I \cdot R$ volt

$V_D = V_S \left(\frac{R_1}{R_1 + R_2} - \frac{R_3}{R_3 + R_{TH}} \right)$ volt

$V_i = \frac{I_L \cdot R_1 \cdot R_D}{R_2} = -\frac{V_o \cdot R_1}{R_2} = \frac{V_o \cdot R_M}{R_M + R_f}$ volt

$V_o = -RC \cdot \frac{dV_i(t)}{dt} = -\frac{1}{RC} \int V_i(t)\, dt + V_C(0)$ volt

$V_o = \frac{R_2 R_D I_i}{R_1} = -\left[\frac{V_1 R_f}{R_1} + \frac{V_2 R_f}{R_2} + \frac{V_3 R_f}{R_3} + \ldots \right]$ volt

Toevoer-aanslag = spanning per fase × aantal fases volt

$V_{\max} = \sqrt{2} \times V_{rms}$ volt

$V_{mean} = 0{,}637 \times V_{\max} = \frac{0{,}637}{2} \times V_{\max}$ volt

$V_{mean} = \frac{3 \cdot \sqrt{2}}{\pi} V_{line}$ volt

$V_{mean} = \frac{\sqrt{2}}{2 \cdot \pi} V_{rms} \times (1 + \cos \alpha)$ volt

$V_{mean} = \frac{\sqrt{2}}{\pi} V_{rms} \times (1 + \cos \alpha)$ volt

$V_{mean} = \frac{2 \cdot \sqrt{2}}{\pi} V_{rms} \times \cos \alpha$ volt

$V_{mean} = \frac{3 \cdot \sqrt{3}\sqrt{2}}{2 \quad \pi} V_{per\ phase} \times (1 + \cos \alpha)$ volt

$V_{mean} = \frac{3 \cdot \sqrt{2}}{\pi} V_{line} \times \cos \alpha$ volt

Kopiereg voorbehou

$V_{line} = \sqrt{3} \times V_{per\ phase}$ volt

$V_{\max} = \sqrt{2} \times V_{line} = \sqrt{2} \times V_{rms}$ volt

$I_{rms} = \frac{\sqrt{2}}{2} I_{\max}$ ampère

$I_{rms} = \frac{\sqrt{2}}{3} I_{\max}$ ampère

$I_{rms} = \frac{0{,}707}{2} \times I_{\max}$ ampère

$I_{rms} = I_{peak} \times \sqrt{\frac{\phi}{2 \cdot \pi}}$ ampère

$I_{peak} = \frac{I_{mean}}{\phi} \times 2\pi$ ampère

$I_{tube} = Number\ of\ electrons\ per\ second \times q$ ampère

$I_{max} = Maximum\ safe\ illumination \times Tube\ sensitivity$ ampère

$Sensitiwiteit = katode\text{-}sensitiwiteit \times A$ ampère/lumen

$P = I^2 \cdot R = V \cdot I = V^2 / R$ watt

$X\text{-}straalkrag = P_T \times \eta$ watt

$Verstrooide\ krag = P_T - krag\ gebruik$ watt

$\Delta R = R_{TH} \times \Delta t \times temperatuurkoëffisiënt$ ohm

$Z_{TH} = \frac{T_{rise}}{T_{loss}}$ ohm

$R = \frac{T_1 - T_2}{P} = \frac{L}{\tau}$ ohm

$f = \frac{1}{t} = \frac{c}{\lambda} = \frac{\omega}{h} = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{E \times q}{h}$ hertz

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

Kopiereg voorbehou

$$f_n = \frac{1}{2\pi} \times \sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{2L}\right)^2}$$ hertz

$$\int^n = Amplification$$

$$\int = \frac{\pi \cdot R}{\omega \cdot L}$$ hertz

$$C = \frac{t}{R_L} = \frac{\tau}{R}$$ farad

$$d = \frac{v \cdot t}{2}$$ meter

$$\omega = 0{,}5 \times C \times V^2 = 0{,}5 \times L \times I^2$$ joule

$$q = \frac{h \cdot v}{E \cdot \lambda}$$ coulomb

$$n = t \times f = 1 + \frac{\ln 100}{\int}$$ aantal ossillasies per eenheid

$$\eta = 1{,}4 \cdot 10^{-9} \times E \times Z$$

$$°C_{max} = V_{i\,max} \div V / °C$$ Celsius

Kopiereg voorbehou