higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N6

(8080186)

28 November 2023 (X-vraestel)
09:00–12:00

Tekeninstrumente en nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

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

135Q1E2328

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. Gebruik slegs ’n swart of blou pen.
5. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: OORGANG

1.1 In 'n enkelvoudige serie-RC-kring is R = 100 kΩ en C = 22 nF, en die toevoer is 10 V. Hoe lank sal dit neem vir die kapasitorspanning om tot 6,32 V te styg as die kapasitor aanvanklik ontlaai? (3)

1.2 'n Kritiek gedempte RLC-kring het R = 10 Ω en L = 2 H. Bereken die waarde van die kapasitansie. (3)

1.3 'n Fluoresseerlamp het 'n spoel met 3 H-induktansie en 15 Ω-weerstand en word deur 'n 120 V-GS-bron bekrag.

Bereken die volgende:

1.3.1 Die waarde van die stroom wat deur die lamp teen 85% van volle helderheid vloei (4)

1.3.2 Die waarde van die stroom wat deur die lamp vloei teen 'n tyd van 0,3 sekondes nadat dit aangeskakel is (3)

[13]

VRAAG 2: OORDRAERS

'n Termokoppel het 'n uitsetsein van 1 mV per 10 ºC en moet die temperatuur van 'n rooster meet wat 'n temperatuurbestek van 100 ºC tot 500 ºC het. Bereken die waarde van 'n geskikte tellingresistor vir 'n operasioneleversterker-multiplikator met 'n standaardseinbestek van 1 V tot 5 V, as die terugvoerresistor 100 kΩ is.

Toon al jou berekeningstappe. **[10]**

VRAAG 3: ULTRASONIKA

Kies EEN term uit die lys hier onder vir elk van die volgende beskrywings en skryf slegs die term langs die vraagnommer (3.1–3.10) in die ANTWOORDBOEK neer.

magnetovernouing; knooppuntlyn; kavitasie; sagte gereedskappunt; oksiedlaag; verhitte gereedskappunt; terugvoerkring; direkte piësoëlektriese effek; akoestiese energie; omgekeerde piësoëlektriese effek

3.1 Tydens ultrasoniese sweiswerk afgebreek deur die trilenergie van die oordraers

3.2 Word in klankgolfvorms gevind

3.3 Bestaan onder andere uit 'n wikkeling, 'n resistor en 'n kapasitor

Kopiereg voorbehou

3.4 Die enigste deel in 'n liggaam wat in rus bly terwyl die ander dele van die liggaam in 'n toestand van trilling is

3.5 'n Unieke eienskap van 'n geleidende materiaal, naamlik dat die materiaal verandering van afmetings sal ondergaan wanneer dit aan magnetiese velde onderwerp word

3.6 'n Proses wat lei tot die verandering van afmetings van niegeleidende kristalle onder die invloed van magnetiese velde

3.7 'n Proses waardeur hoë-energieborrels in die skoonmaakvloeistof vorm en ineenstort

3.8 Wanneer 'n niegeleidende kristal 'n klein elektriese lading opbou weens blootstelling aan 'n ossillerende meganiese spanning

3.9 'n Hegting wat aan die koppelkeël van 'n ultrasoniese boor verbind is

3.10 'n Hegting wat aan die koppelkeël van 'n ultrasoniese soldeerbout verbind is

(10 × 1) **[10]**

VRAAG 4: X-STRALE EN RADIOAKTIWITEIT

Ontleed die volgende data vir 'n fotomultiplikatorbuis en beantwoord die vrae wat daarop volg:

Katodesensitiwiteit = 33 µA/lumen
I_{maks} = 3,3 mA
Hoeveelheid fases = 6
Emissiefaktor = 4
Volts per fase = 165 V

Bereken die volgende:

4.1 Die versterking (2)

4.2 Die toevoeraanslag (2)

4.3 Die buissensitiwiteit (2)

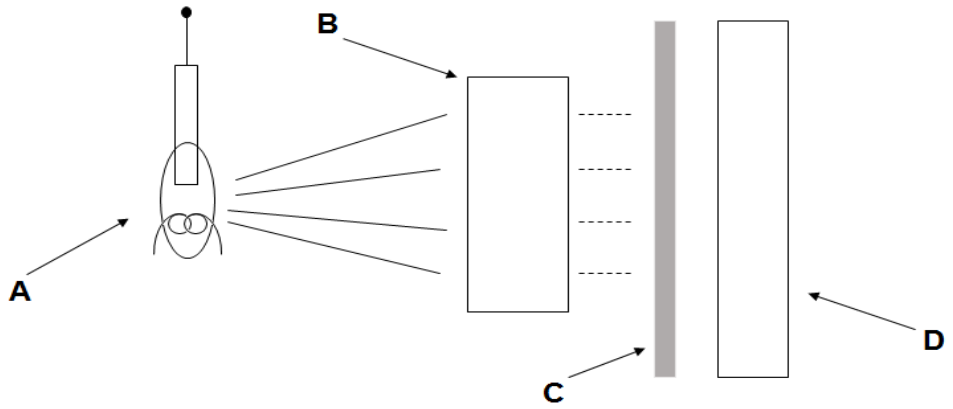
4.4 Die maksimum veilige verligting (3)

[9]

VRAAG 5: OUTOMATIESE INSPEKSIETOETSING EN NDT

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (5.1.1–5.1.5)) in die ANTWOORDBOEK neer.

Verwys na FIGUUR 1 hier onder om die vrae te beantwoord.



FIGUUR 1

5.1.1 Die volle naam van die niedestruktiewe toetsingsmetode in die figuur hier bo …

A direkte beeld.
B indirekte beeld.
C beeldversterker.
D reguitbeeldtoetsing.

5.1.2 Die naam van die deel wat **A** in die figuur gemerk is, is …

A X-straalfilm.
B X-straalbuis.
C skerm.
D monster.

5.1.3 Die naam van die deel wat **B** in die figuur gemerk is, is …

A X-straalfilm.
B X-straalbuis.
C skerm.
D monster.

5.1.4 Die naam van die deel wat **C** in die figuur gemerk is, is …

A X-straalfilm.
B X-straalbuis.
C skerm.
D monster.

5.1.5 Die naam van die deel wat **D** in die figuur gemerk is, is …

A X-straalfilm.
B X-straalbuis.
C skerm.
D monster.

(5 × 1) (5)

5.2 Gee TWEE hoofredes waarom metaalverklikkers in die vervaardigingsbedryf gebruik word. (2)
[7]

VRAAG 6: ELEKTRONIESE BEVEILIGINGSTOESTELLE

Teken netjiese kringdiagramme met byskrifte van die volgende toestelle wat gebruik word om intrinsieke veiligheid in die ingenieursbedryf te verseker:

6.1 Omtakbeveiligingselemente (‘Shunt protective elements’) (3)

6.2 Zener-versperringbeveiliging (9)
[12]

VRAAG 7: ELEKTRONIESE KRAGBEHEER

7.1 Gee die naam van die subkring in ’n ononderbreekbare kragtoevoerstelsel wat WS-krag in GS-krag omsit. (1)

7.2 Gee die naam van die subkring in ’n ononderbreekbare kragtoevoerstelsel wat GS-krag in WS-krag omsit. (1)

7.3 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (7.3.1–7.3.2) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

7.3.1 In ’n vorentoe-tipe OKT-stelsel (‘UPS system’) is die primêre kragbron wat van die las verskaf word vanaf die nettoevoer.

7.3.2 In ’n omkeertipe OKT-stelsel is daar geen onderbreking van krag na die las indien ’n kragonderbreking plaasvind nie.

(2 × 1) (2)

7.4 Teken ’n netjiese blokdiagram met byskrifte van ’n OKT-stelsel waarin ’n oorskakeltyd aanvaarbaar is in geval van ’n kragonderbreking. Gee ook die naam van hierdie OKT-stelsel. (9)
[13]

VRAAG 8: TIRISTORTOESTELLE EN SBG-SPOEDBEHEER

'n Silkonbeheerde gelykrigter (SBG) word in serie verbind met 'n resistor van 40 Ω en 'n induktor van 1 H, en hierdie snellerkring word deur 'n 200 V-GS-bron bekrag. As die stutstroom 40 mA is en die snellerpuls wat gebruik is 'n breedte van 100 µs het, bepaal deur berekeninge en ondersteun deur logiese redenering of die SBG afgesit sal word of nie. **[12]**

VRAAG 9: PROGRAMMEERBARE LOGIKABEHEERDER

'n Tuinsproeier moet van een van twee plekke aan- en afgeskakel word. Elke plek moet sy eie aansit- en stopknoppie hê. Ontwerp 'n leerlogikadiagram vir hierdie beheermeganisme. **[14]**

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N6

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

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

A = oombliklike waarde en

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*

Toevoersaanslag = spanning per fase × hoeveelheid 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*

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

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

Kopiereg voorbehou

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

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

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

$Sensitiwiteit = katodesensitiwiteit \times A$ *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

$$\int^n = Amplification$$

hertz

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

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

farad

meter

farad

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

joule

coulomb

meter

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

hoeveelheid ossillasies

joule

per eenheid

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

Celsius

coulomb

$$n = t \times f = 1 + \frac{\ln 100}{\int}$$

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

$$°C_{\max} = V_{i\max} \div V / °C$$

Kopiereg voorbehou