higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T800**(A)**(J31)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N6

(8080186)

31 Julie 2018 (X-Vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 6 bladsye en 1 formuleblad van 3 bladsye.

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

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

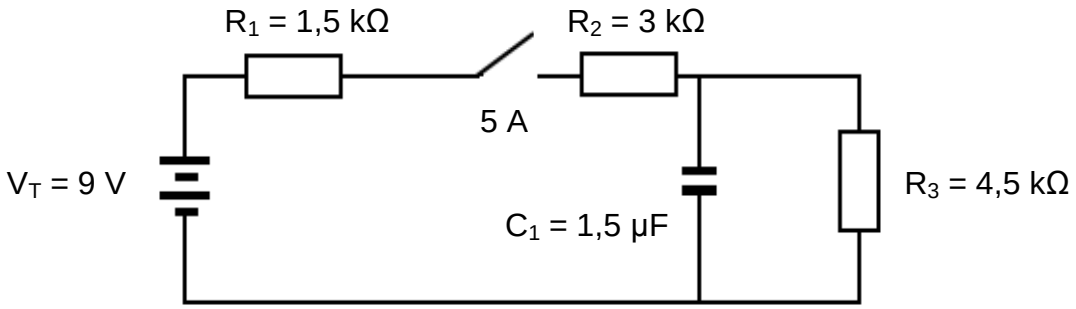
INSTRUKSIES EN INLIGTING

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. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: OORGANGSVERSKYNSELS

1.1 Ontleed die R-C oorgangskring vir 'n aanvanklik ongelaaide kapasitor en beantwoord die vrae.



1.1.1 Watter spanningswaarde sal oor C_1 by t < 0 s gemeet word (voor aanskakeling)? (2)

1.1.2 Maksimum stroomvloei in die kring by t < 0 s (by aanskakeling).

Noem die verhouding tussen die spanningswaardes V_{R3} en V_{C1} op hierdie oomblik. (1)

1.1.3 Bereken die waarde van V_{C1} by t = 0 s. (4)

1.2 Verduidelik kortliks die term *demping* en noem DRIE tipiese dempingstegnieke. (2 + 3) (5)

[12]

VRAAG 2: TRANSDUSEERDERS

2.1 Dataverkrygingstelsels kan in óf analoog- óf digitale stelsels gekategoriseer word.

Noem DRIE van die vyf elemente waaruit 'n tipiese analoog-dataverkrygingstelsel bestaan. (3)

2.2 Die volgende data is beskikbaar vir 'n versterkingsimulasie deur van 'n versterker-vermenigvuldigkring gebruik te maak.

Termokoppelafvoer:	10 mV per 10 °C
Temperatuurstrek van oond:	50 °C tot 500 °C
Standaard versterker-lewering-strek:	1 V tot 5 V
Meetweerstand:	10 kΩ

Bereken:

2.2.1 Die waarde van R_F as die versterker in 'n omkeermodus gekoppel is. (6)

2.2.2 Die waarde van R_F as die versterker in 'n nieomkeermodus gekoppel is. (3)
[12]

VRAAG 3: ULTRASONIKA

3.1 Ultrasoniese skoonmaak is geskik om vuiligheid van delikate meganismes te verwyder.

Teken 'n netjiese, volledig benoemde generiese blokdiagram wat die verskillende onderdele van 'n ultrasoniese skoonmaakapparaat aandui. (6)

3.2 Beskryf in EEN woord die voortplantingseienskappe van ultrasoniese energie deur elkeen van die volgende materievorme:

3.2.1 Vakuum

3.2.2 Gas

3.2.3 Vloeistof

3.2.4 Vaste stof

(4 × 1) (4)
[10]

VRAAG 4: X-STRALE EN RADIOAKTIWITEIT

4.1 Elektromagnetiese straling is die energiegolwe wat deur die ossillasie van 'n elektriese lading voortgebring word.

Gee, in enige volgorde, SEWE komponente waaruit die elektromagnetiese straalspektrum bestaan. (7)

4.2 Die kortste golflengte van X-strale wat deur 'n X-straalbuis voortgebring word, word deur die volgende formule bepaal: $\lambda = \frac{h \times C}{E \times q}$.

Gee die naam van elk van die VIER hoeveelhede wat aan die regterkant van die gelykaanteken in die formule voorgestel word. (4)
[11]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 5: OUTOMATIESE TOETSING EN NIEVERNIETIGENDE TOETSING (NVT)

5.1 Die volgende data is verkry van 'n monstertoetsingsimulasie:

Monsterdikte:	1 080 mm
Pulsherhalingstyd:	552 µs
Posisie van gebrek vanaf die eerste merkerpuls:	0,42 ms

Bereken:

5.1.1 Die voortplantingsnelheid (3)

5.1.2 Die frekwensie (2)

5.1.3 Die diepte van gebrek (2)

5.2 Noem SES praktiese voorbeelde van nywerhede waar metaaldetektors gebruik word. (6)
[13]

VRAAG 6: ELEKTRONIESE KRAGBEHEER

6.1 Daar is twee basiese kategorieë van prosesbeheer in enige vervaardigingsproses.

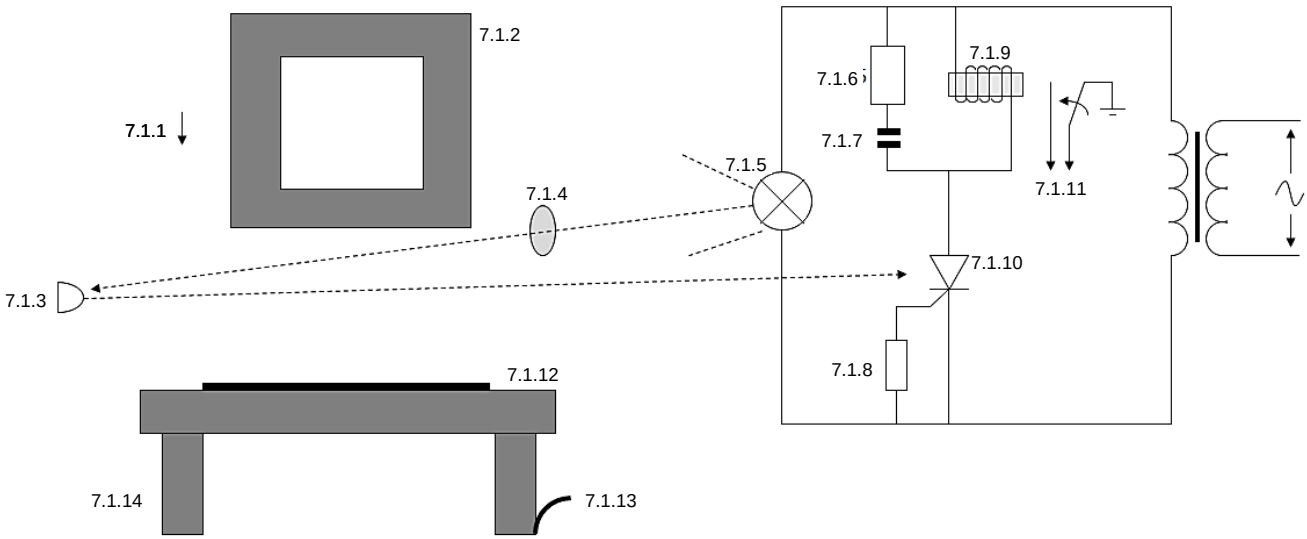
Gee die naam van die foutgeaktueerde kategorie. (1)

6.2 Beskryf deur middel van 'n benoemde blokdiagram die foutgeaktueerde prosesbeheerkategorie wat in VRAAG 6.1 genoem word. (9)
[10]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 7: ELEKTRONIESE VEILIGHEIDSTOESTELLE

7.1 Die onderstaande figuur beeld 'n generiese industriële ponspers uit met 'n elektroniese veiligheidskring daaraan gekoppel om veilige werking te verseker. Benoem die onderdele deur die antwoord langs die vraagnommer (7.1.1–7.1.14) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.



(7)

7.2 Beskryf kortliks, in puntvorm, die werking van die elektroniese veiligheidskring in VRAAG 7.1 om die veilige werking van die industriële ponspers te verseker. (5)

[12]

VRAAG 8: TIRISTORTOESTELLE EN SBG-SPOEDBEHEER

'n 200 V GS-motor wat teen 1 200 r/min loop, word afsonderlik deur 'n driefasige 158 V/50 Hz-toevoer opgewek en beheer. Die anker het 'n weerstand van 0,29 Ω met 'n aangeslane stroom van 30 A.

Bereken:

8.1 Die ontstekingshoek vir die aangeslane spanning (5)

8.2 Die ontstekingshoek vir 'n aansitstroom van 50 A (9)

[14]

VRAAG 9: PROGRAMMEERBARE LOGIKAKONTROLEERDERS

Omskryf elk van die volgende terme wat in PLK-terminologie gebruik word.

9.1 Harde bedrading

9.2 Sagte bedrading

9.3 Waghondtydreëlaar

(3 × 2) **[6]**

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*

Toevoeraanslag = spanning per stadium × aantal stadiums *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*

Kopiereg voorbehou

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

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

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

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

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

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

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

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

$I_{tube} = number\ of\ electrons\ per\ second \times q$ *aantal elektrone per sekonde* *amps*

$I_{max} = maximum\ safe\ illumination \times tube\ sensitivity$ = *maksimum veilige verligting x buissensitiwiteit* *amps*

Sensitiwiteit = katodesensitiwiteit × A *amps/lumen*

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

X-straalkrag = $P_T \times \eta$ *watt*

Dissipasiekrag = 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*

Kopiereg voorbehou

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

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

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

$$\int^n = Amplification = Versterking$$ *hertz*

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

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

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

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

Kopiereg voorbehou