higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T770**(A)**(M28)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N3

(8080613)

28 Maart 2018 (X-Vraestel)
09:00–12:00

Sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 8 bladsye en 1 formuleblad.

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. ALLE berekeninge moet getoon word.
5. AL die finale antwoorde moet akkuraat tot DRIE desimale plekke benader word.
6. Onderafdelings van vrae moet bymekaargehou word.
7. Gebruik $\pi = 3,142$.
8. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A

VRAAG 1

1.1 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is. Kies die antwoord en skryf slegs ‘waar’ of ‘onwaar’ langs die vraagnommer (1.1.1–1.1.10) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.1.1 Kirchoff se wette word op GS-kringe toegepas.

1.1.2 Kirchoff se tweede wet verwys na stroom.

1.1.3 Die reaktansie van 'n kapasitor neem toe met 'n toename in frekwensie.

1.1.4 Die impedansie van 'n parallel RLC-kring is op 'n minimum by resonansie.

1.1.5 Elemente met minder as vier valensie-elektrone word resistors genoem.

1.1.6 Die weerstand van 'n pn-aansluitingsdiode is hoog wanneer die diode meevoorspanning is.

1.1.7 LED's word in sewe-segmentvertonings gebruik om die segmente te vorm.

1.1.8 Die toepassing van 'n transistor as 'n skakelaar in 'n handgedrewe operasie.

1.1.9 Daar word na growwe foute in meetinstrumente ook verwys as menslike foute.

1.1.10 'n SCR is 'n vierlaag halfgeleiertoestel.

(10 × 1) (10)

1.2 Kies die gepaste woord of woorde van dié wat tussen hakies aangegee word. Skryf slegs die woord of woorde langs die vraagnommer (1.2.1–1.2.10) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.2.1 Die hoofvoordeel van 'n SCR is dat dit 'n (hoë/lae) beheerkrag het.

1.2.2 Negatiewe terugvoer is 'n proses wat gebruik word om die werkverrigting van 'n kring te verbeter deur sy wins te (vermeerder/verminder).

1.2.3 Oordragkapasitansie is te wyte aan die lading wat in die waarde-verminderingslaag onder 'n (meevoorspanning/teenvoorspanning) toestand in 'n pn-diode bestaan.

1.2.4 Die impedansie van 'n parallel resonante kring is by sy (minimum/ maksimum) waarde.

1.2.5 'n Ossilloskoop kan gebruik word om die waarde van die (stroom/spanning) te bereken.

Kopiereg voorbehou

1.2.6 Die weerstand van 'n NTC-termistor is (direk/omgekeerd) proporsioneel aan temperatuur.

1.2.7 Wanneer beide invoere van 'n operasionele versterker gelyk is, sal die afvoer (een/zero) wees.

1.2.8 (Lyn/Geforseerde) kommutasie word in SCR'e toegepas wanneer 'n WS-toevoer gebruik word.

1.2.9 *Ooplus* verwys na 'n stelsel waarvan die afvoer (gemonitor/ongemonitor) is.

1.2.10 (Kirchhoff/Ohm) se wet stel dat die stroom wat 'n punt binnegaan, gelyk is aan die som van die strome wat by daardie punt uitgaan.

(10 × 1) (10)

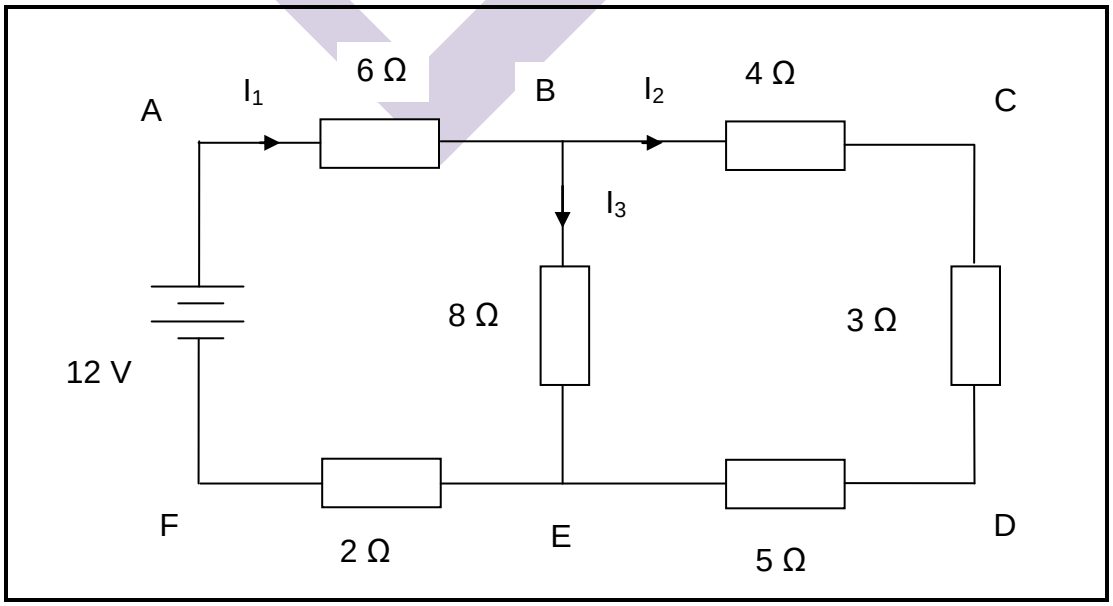
[20]

TOTAAL AFDELING A: 20

AFDELING B

VRAAG 2

Bestudeer FIGUUR 1 hier onder en bereken die waarde van die stroom I_3 in die kring deur van Kirchoff se wette gebruik te maak.

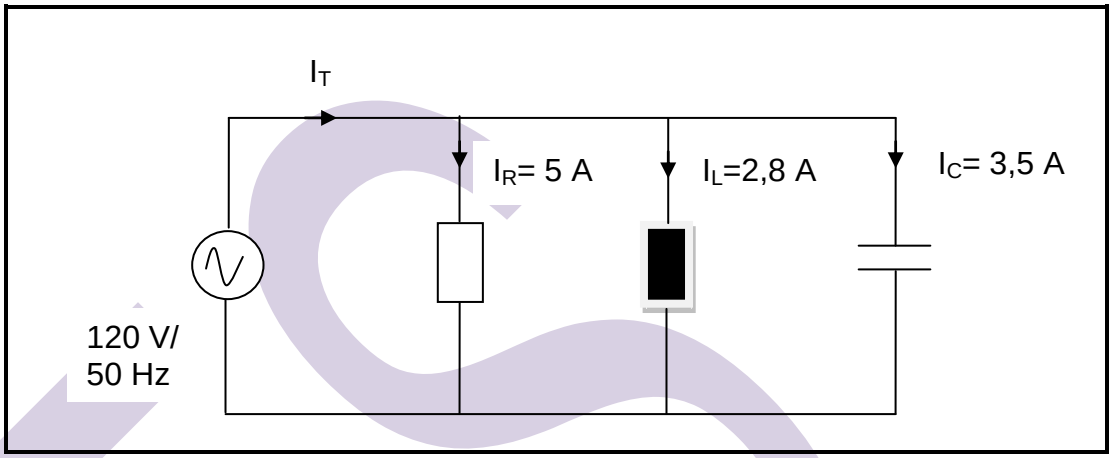


FIGUUR 1

[10]

VRAAG 3

3.1 Verwys na die kring in FIGUUR 2 hier onder en beantwoord die vrae.



FIGUUR 2

Bereken die volgende uit die kring:

3.1.1 Die totale stroom van die kring (3)

3.1.2 Die fasehoek θ (2)

3.1.3 Die kapasitansie van die kapasitor in µF (4)

3.1.4 Die induktansie van die induktor in mH (4)

3.1.5 Die weerstandswaarde van die resistor (2)

3.2 Teken die fasordiagram van die kring in FIGUUR 2. (3)

[18]

VRAAG 4

4.1 Beskryf kortliks die proses van ontvangerdotering soos van toepassing op atoomteorie. (4)

4.2 Teken 'n netjiese, benoemde skets om die wydte van die energiegaping van 'n isolatormateriaal aan te dui. (3)

4.3 Beskryf die operasie van 'n negatiewe omtakafkapper wanneer die positiewe sein op die kring toegepas word. (3)

[10]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 5

5.1 Teken 'n netjiese kring van 'n positiewe omtakafkapper en dui die lewerings golfvorm aan as 'n WS-sein op die invoer toegepas word. (3)

5.2 Stel die modus van meevoorspanning waarin 'n varaktordiode optree. (1)

5.3 Stel die tipe diode wat jy sou gebruik om die uitsetspanning stabiel en gereguleer te hou. (1)

5.4 Stel die modus wat jy sou gebruik om die diode in VRAAG 5.3 hier bo meevoorspanning te maak om 'n konstante spanning op die lewering te verkry. (1)

5.5 Teken 'n netjiese kring deur die diode in VRAAG 5.3 te gebruik wat 'n gereguleerde en stabiele leweringspanning sal verseker. (3)
[9]

VRAAG 6

6.1 Noem VIER voordele van *negatiewe terugvoer* soos met versterkers gebruik. (4)

6.2 Teken 'n netjiese kringdiagram van 'n seriespanningseguleerder wat 'n NPN- transistor en 'n Zener-diode gebruik. (4)

6.3 Verduidelik hoe 'n SCR aangeskakel kan word deur 'n ‘breakover’ spanningsaanskakelmetode te gebruik. (3)
[11]

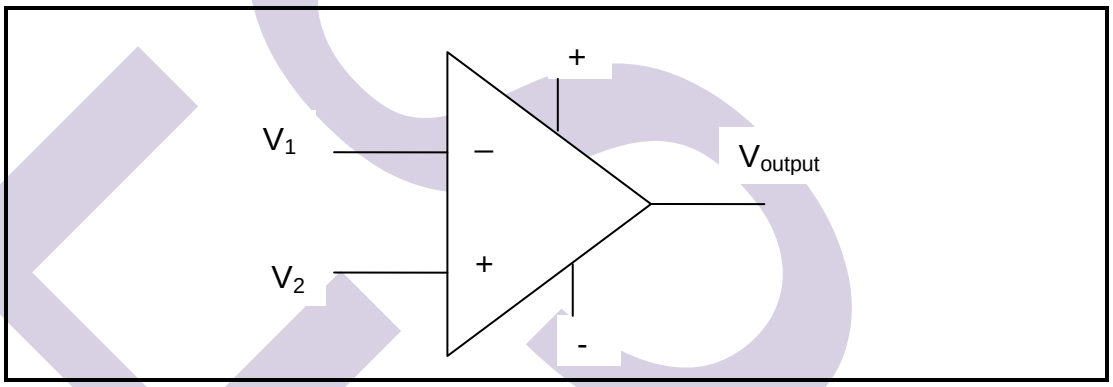
Kopiereg voorbehou

VRAAG 7

7.1 Beskryf kortliks hoe 'n LC-filtermetode gebruik word om oorgangsverskynsels in SRC's te *onderdruk*. (3)

7.2 Teken 'n netjiese kring wat jy sal gebruik om 'n SCR af te skakel. Die kring moet 'n NPN-transistor gebruik wat die stroom sal verminder om onder die houpunt van 'n SCR te wees. (3)

7.3 Bestudeer FIGUUR 3 hier onder en beantwoord die vrae.



FIGUUR 3

Noem die tipe lewering wat in elkeen van die volgende gevalle verwag kan word:

7.3.1 As V_1 groter is as V_2

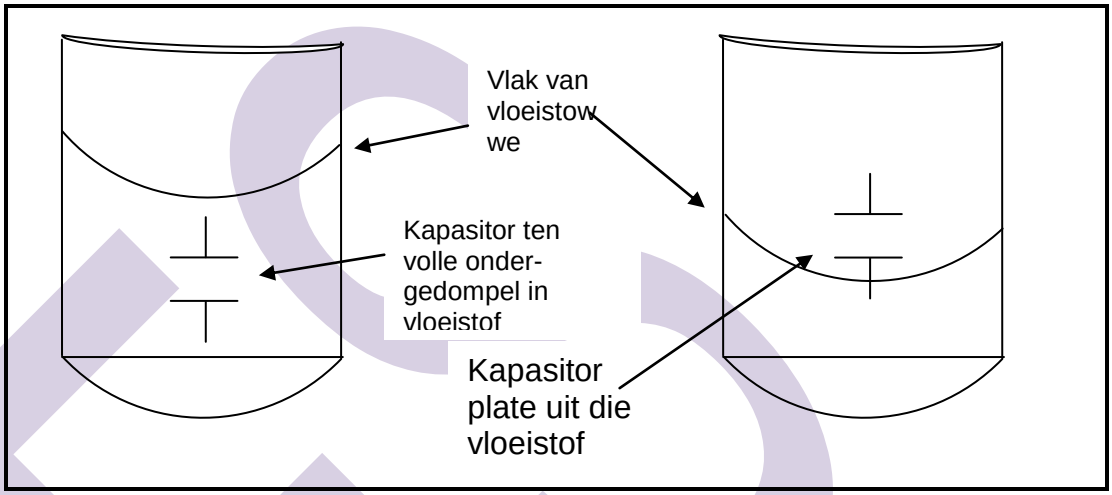
7.3.2 As V_2 groter is as V_1

7.3.3 As V_1 gelyk is aan V_2

(3 × 2) (6)
[12]

VRAAG 8

Die tipe diëlektriese materiaal kan die kapasitansie van 'n kapasitor affekteer. Verwys na FIGUUR 4a en FIGUUR 4b hier onder en beantwoord die vrae met verwysing na kapasitiewe oordraers.



FIGUUR 4a **FIGUUR 4b**

8.1 Verduidelik die effek wat die vlak van die vloeistof in FIGUUR 4a sal hê ten opsigte van die kapasitansie van die kapasitor.

8.2 Verduidelik die effek wat die vlak van die vloeistof in FIGUUR 4b sal hê ten opsigte van die kapasitansie van die kapsitor.

(2 × 2) **[4]**

VRAAG 9

'n WS-golfvorm word op die skerm van 'n ossilloskoop vertoon en dit toon dat dit in agt blokke vanaf die positiewe piek tot die nagatiewe piek pas. Een siklus van hierdie golfvorm word voltooi om horisontaal in ses blokke te pas. Die piek-tot-piek spanning en die periode van die golfvorm is 1,6 V en 60 µs respektiewelik.

Bereken die volgende:

9.1 Die spanning/div instelling van die ossilloskoop

9.2 Die tyd/div instelling van die ossilloskoop

9.3 Die RMS-waarde van die golfvorm

(3 × 2) **[6]**

TOTAL AFDELING B: 80
GROOTTOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N3

FORMULEBLAD

Direct-current theory

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

$P = I^2 \cdot R$

Alternating current theory:

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

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

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

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

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

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

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

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

Transistors:

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

Transducers:

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

Kopiereg voorbehou