T780**(A)**(M26)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N4

(8080164)

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

Hierdie vraestel bestaan uit 7 bladsye en 'n formuleblad van 2 bladsye.

Kopiereg voorbehou

Downloaded from www.mycourses.co.za

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N4
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 word.

4. Skryf netjies en leesbaar.

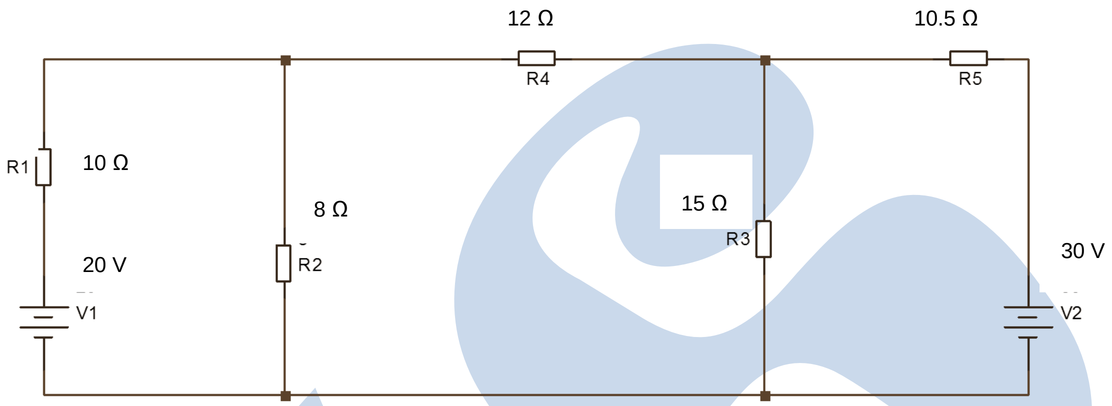
Kopiereg voorbehou

Downloaded from www.mycourses.co.za

VRAAG 1

1.1 Noem VIER stappe wat toegepas moet word wanneer die superposisiestelling gebruik word. (4)

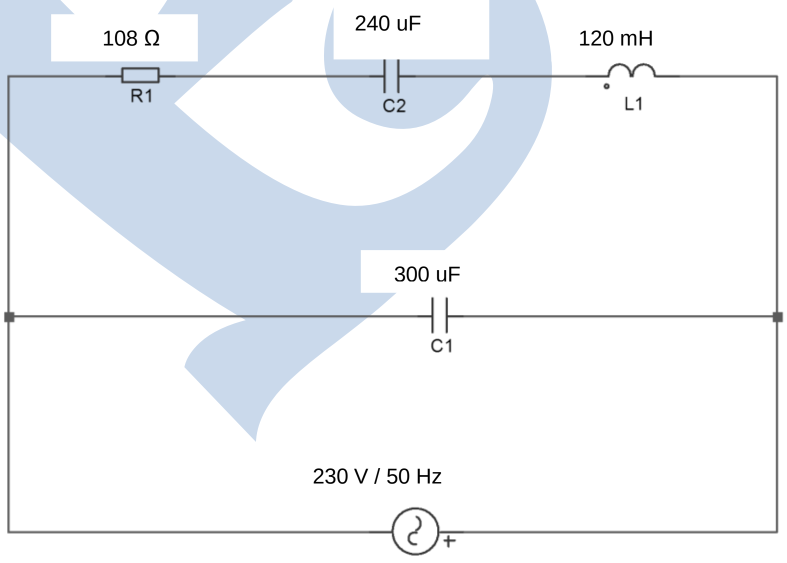
1.2 Bereken die stroom wat deur die 15 Ω-resistor in die kringdiagram hier onder vloei deur die stappe in VRAAG 1.1 te gebruik.



(8)
[12]

VRAAG 2

2.1 Bestudeer die kringdiagram hier onder en beantwoord die vrae.



Gebruik die j-notasie om die volgende te bereken:

2.1.1 Totale impedansie (6)

2.1.2 Totale stroom (2)

Kopiereg voorbehou

Downloaded from www.mycourses.co.za

2.2 Verduidelik elk van die volgende terme:

2.2.1 Dinamiese impedansie

2.2.2 Gehaltefaktor van 'n resonansiekring

(2 × 2) (4)
[12]

VRAAG 3

3.1 Kies 'n term uit KOLOM B wat by 'n beskrywing in KOLOM A pas. Skryf slegs die letter (A–F) langs die vraagnommer (3.1.1–3.1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
3.1.1	Word deur vier van die vyf valensie-elektrone van fosfor gevorm	A	tonneldiode
		B	silikondiode
3.1.2	Indringing van elektrone vanaf 'n digte medium na 'n minder digte medium	C	diffusie
		D	kovalente bindings
3.1.3	Diode wat in plaas van normale pn-verbindings vir groot teenstrome gebruik word	E	Zener-diode
		F	varaktordiode
3.1.4	Diode wat algemeen in draaikringe (turning circuits) gebruik word		
3.1.5	Diode wat in hoëspoedtoepassings soos komponente gebruik word		

(5 × 1) (5)

3.2 'n Omgekeerde versadigingstroom van 'n germaniumdiode is 15 nA teen 'n temperatuur van 30 °C.

Bereken die spanning oor die aansluiting wanneer 'n geleistroom van 5 µA deur die diode vloei. (5)
[10]

VRAAG 4

4.1 Verduidelik elk van die volgende terme:

4.1.1 Rimpelspanning

4.1.2 Rimpelfaktor

(2 × 2) (4)

Downloaded from www.mycourses.co.za

4.2 'n Halfgolfgelykrigter word deur 'n WK-filtertrap (RC filter stage) met 'n weerstand van 200 Ω en 'n kapasitor van 120 μF gefiltreer. Die eerste kapasitorfilter ontwikkel 'n gs van 24 V met 'n rimpelspanning van 4 Vrms wanneer die toevoerfrekwensie 60 Hz is.

Bereken die leweringsrimpelspanning. (4)

4.3 Gee DRIE nadele daarvan om 'n smoorspoelinsetfilter te gebruik. (3)
[11]

VRAAG 5

5.1 Die data hier onder is op 'n versterker van toepassing.

- Insetspanning = 6 V
- Insetstroom = 25 A
- Leweringskrag = 40 W
- Leweringspanning = 75 V

Bereken die spanningswins, stroomversterking en kragwins van die versterker. (5)

5.2 Noem VYF eienskappe van 'n veldeffektransistor. (5)

5.3 Wanneer word enkelsperlaagtransistors algemeen in die praktyk gebruik? (1)
[11]

VRAAG 6

6.1 'n Omkeer- en 'n nie-omkeer aktiewe versterker het 'n insetspanning (Vin) van 0,8 V; 'n insetresistor (Rin) van 2 KΩ, en 'n Rf van 10 KΩ.

Bereken elk van die volgende:

6.1.1 Spanningswins by omkering

6.1.2 Spanningswins by nie-omkering

(2 × 3) (6)

6.2 Teken die kringdiagram van elk van die volgende:

6.2.1 Integreerder

6.2.2 Differensieerder

(2 × 3) (6)
[12]

Kopiereg voorbehou

Downloaded from www.mycourses.co.za

VRAAG 7

7.1 Noem DRIE nadele van 'n SBG (SCR). (3)

7.2 Verduidelik hoe 'n SBG van die aan na die af toestand geskakel word. (2)

7.3 Noem TWEE praktiese implikasies van 'n ligsensitiewe silikonbeheerde gelykrigter (LASCR). (2)

7.4 'n Leerder wat 'n kenmerkkromme van 'n SBG moet teken het besluit om 'n ligsensitiewe SGB te teken.

Is die leerder korrek? Gee 'n rede vir jou antwoord. (1 + 1) (2)

7.5 'n Blokdiagram van 'n ooplusstelsel bestaan uit 'n verwysingsinset, 'n snellerkring, 'n SBG en 'n las-en-vertooneenheid.

Wat is die funksie van elk van die volgende komponente?

7.5.1 Verwysingsinset

7.5.2 Snellerkring

(2 × 1) (2)
[11]

VRAAG 8

8.1 Noem VIER vereistes waaraan 'n omsetter moet voldoen om betroubare werking te verseker. (4)

8.2 Verduidelik elk van die volgende met verwysing na induktiewe omsetters:

8.2.1 Lineêre veranderlike differensiaaltransformator (linear variable differential transformer)

8.2.2 Tagogenerator

(2 × 2) (4)

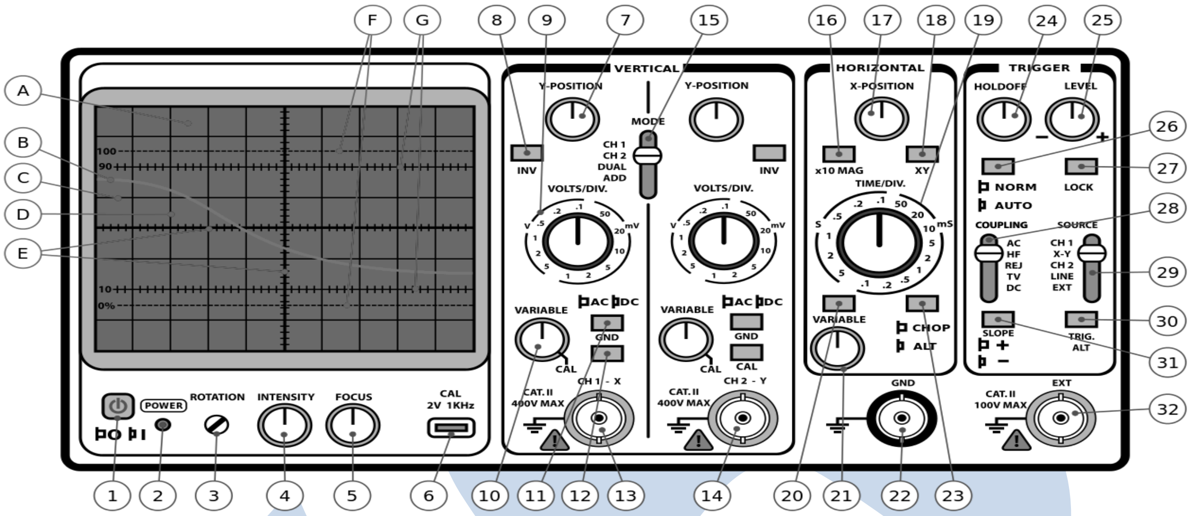
8.3 Noem DRIE tipes fotosensitiewe omsetters. (3)
[11]

Downloaded from www.mycourses.co.za

VRAAG 9

9.1 Noem TWEE tipes katodestraalbuisdefleksiestelsels. (2)

9.2 Bestudeer die prent van die voorkant van 'n ossilloskoop.



Verduidelik die funksie van elk van die volgende skakelaars:

9.2.1 AC/GND/DC

9.2.2 Time/Div

9.2.3 Snellervlakbeheer

(3 × 2) (6)

9.3 'n Sinusgolf van 'n ossilloskoop het 'n V_{ave} van 0,736 V.

Bereken die topspanning en WGK-waarde. (2)
[10]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

Downloaded from www.mycourses.co.za

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N4

FORMULEBLAD

Enige ander toepaslike formule mag gebruik word.

$$\frac{1}{R_T} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \ldots \frac{1}{R_n}\right) \qquad R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \qquad V_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times \frac{V_T}{1}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_c)^2} \qquad Cos\,\theta° = \frac{R}{Z} \qquad P = I^2 R \qquad P = \frac{V^2}{R} \qquad P = VI\cos\theta$$

$$P = V\,.\,I \qquad F_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \qquad Q = \frac{X_L}{R} \quad OF \quad \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$I_t = \sqrt{I_R^2 + (I_c - I_L)^2} \qquad Z = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{R}\right)^2 + \left(\frac{1}{X_c} - \frac{1}{X_L}\right)^2}} \qquad \frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$$V_{rms} = 0{,}707\,V_m \qquad i = I_s\left(e^{\frac{gv}{kT}} - 1\right) \qquad R = \frac{kT}{qi} \qquad V.R = \frac{V_{NL} - V_{FL}}{V_{FL}}$$

$$V_{ave} = 0{,}637\,V_m$$

$$f = \frac{1}{t} \qquad Veranderingstempo = -\frac{V_{in}}{CR_{in}}$$

$$V_{dc} = 0{,}318\,V_m \qquad V_{dc} = 0{,}637\,V_m$$

$$V_{r_{rms}} = 0{,}385\,V_m$$

$$PIV = V_m \quad \text{or} \quad 2\,V_m$$

$$V_{r_{rms}} = \frac{V_r\,(p-p)}{2\sqrt{3}} \qquad V_{dc} = V_m - \frac{V_r\,(p-p)}{2}$$

$$r = \frac{V_{r_{rms}}}{V_{dc}} \qquad V_{r_{rms}} = \frac{V_{dc}}{R_L\,2\sqrt{3}\,FC}$$

$$V_{dc} = V_m \quad \frac{I_{dc}}{2FC} \qquad r = \frac{I_{dc}}{V_{dc}\,2\sqrt{3}\,FC}$$

$$V_{r'_{rms}} = \frac{X_c}{\sqrt{R^2 + X_c^2}} \times \frac{V_{r_{rms}}}{1}$$

$$V'_{dc} = \frac{R_L}{R_L + R_S} \times \frac{V_{dc}}{1} \qquad V_{r'_{rms}} = \frac{V_{r_{rms}}}{(2\pi f)^2\,LC}$$

Kopiereg voorbehou

Downloaded from www.mycourses.co.za

$$R_{in} = \frac{V_{be}}{I_b} \qquad R_{out} = \frac{V_{ce}}{I_c} \qquad R_C = \frac{V_{CC}}{I_C} \qquad V_{out} = R_1 C \frac{dv_i}{dt}$$

$$\textit{Statiese stroomwins} =\sim \frac{I_{out}}{I_{in}}$$

$$\textit{Dinamiese stroomwins} = \frac{\Delta I_{out}}{\Delta I_{in}}$$

$$V_{CC} = V_{RC} + V_{ce} \qquad V_{ce} = V_{cc} - V_{RC} \qquad R = \frac{p\ell}{a}$$

$$A_p = 10 \log \frac{P_{out}}{P_{in}} \qquad A_v = 20 \log \frac{V_{out}}{V_{in}} \qquad A_i = 20 \log \frac{I_{out}}{I_{in}}$$

$$\textit{Statiese spanningswins} = \frac{V_{out}}{V_{in}}$$

$$\textit{Dinamiese spanningswins} = \frac{\Delta V_{out}}{\Delta V_{in}}$$

$$hie = \frac{\Delta V_{in}}{\Delta I_{in}} = \frac{\Delta V_{be}}{\Delta I_b} \qquad V_{ce} = \textit{konstante}$$

$$hre = \frac{\Delta V_{in}}{\Delta V_{out}} = \frac{\Delta V_{be}}{\Delta V_{ce}} \qquad I_b = \textit{konstante}$$

$$hfe = \frac{\Delta I_{out}}{\Delta I_{in}} = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_b} \qquad V_{ce} = \textit{konstante}$$

$$hoe = \frac{\Delta I_{out}}{\Delta V_{out}} = \frac{\Delta I_c}{\Delta V_{ce}} \qquad I_b = \textit{konstante}$$

$$V_{out} = \frac{R_f}{R_{in}} \times V_{in} \qquad V_{out} = -\left(\frac{R_f V_1}{R_1} + \frac{R_f V_2}{R_2} + \ldots \frac{V_n R_f}{R_n}\right)$$

$$V_{out} = \left(1 + \frac{R_f}{R_{in}}\right) V_{in} \qquad V_{out} = -\frac{1}{CR_{in}} \int V_{in}(t)\, dt$$

Boltzmann-konstante = 1,38 × 10-23 J/k

Elektronlading = 1,6 × 10-19 C

Kopiereg voorbehou

Downloaded from www.mycourses.co.za