higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N2

(8080602)

18 November 2024 (X-vraestel)
09:00–12:00

Tekeninstrumente en nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

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

004Q1E2418

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N2
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

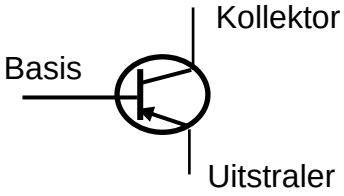
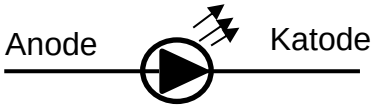
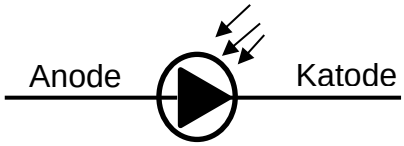
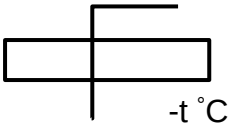
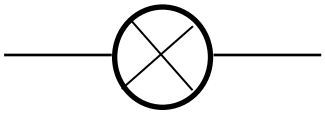
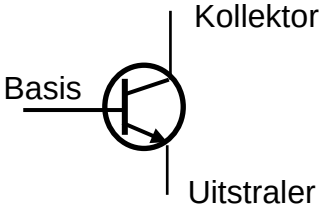
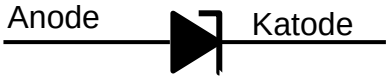
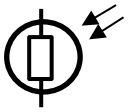
INSTRUKSIES EN INLIGTING

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. Rond alle finale antwoorde akkuraat af na DRIE desimale plekke.
5. Gebruik slegs 'n blou of swart pen.
6. Tekeninge moet groot, netjies en duidelik wees.
7. Gebruik 'n potlood om die sketse en diagramme te teken.
8. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: ALGEMEEN

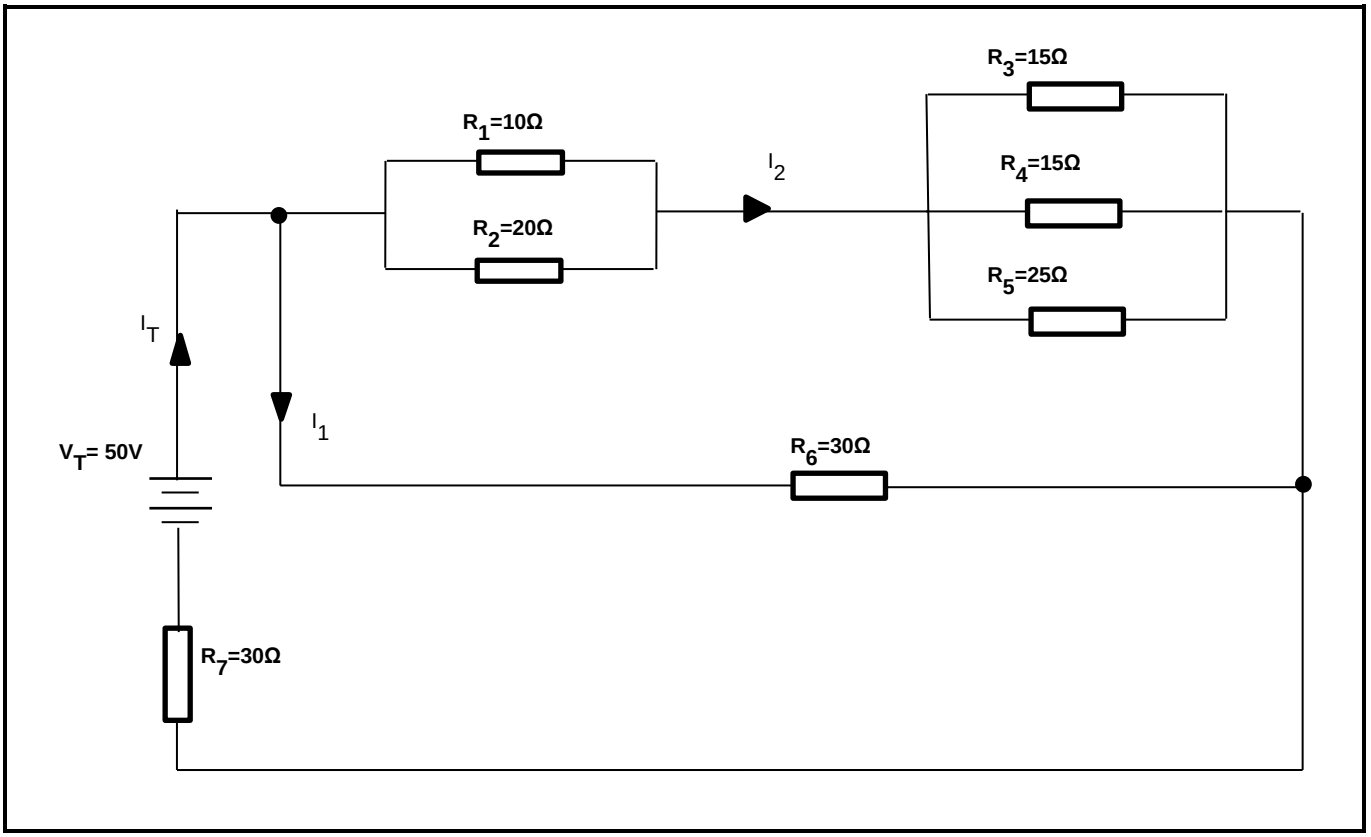
Kies 'n simbool uit KOLOM B om by 'n beskrywing in KOLOM A te pas. Skryf slegs die letter (A–M) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
1.1	NPN-transistor	A 	J 
1.2	Diode	B 	
1.3	Battery	C 	K 
1.4	Fotodiode	D 	L 
1.5	Liggewende diode	E 	M 
1.6	Ligafhanklike weerstand	F 	
1.7	Spanning-wisselende kapasitordiode ('Varactor diode')	G 	
1.8	Negatiewe temperatuur koëffisiënt (NTK)	H 	
1.9	PNP-transistor	I 	
1.10	Kapasitor		

(10 × 1) **[10]**

VRAAG 2: DIREKTESTROOMTEORIE

Verwys na FIGUUR 1 hier onder en bepaal die volgende:



FIGUUR 1

2.1	Totale weerstand (R_T)	(10)
2.2	Totale stroom (I_T)	(2)
2.3	Spanning oor R_7	(2)
2.4	Stroom I_1 en I_2	(4)
2.5	Totale krag wat in die kring gebruik word	(2)

[20]

Kopiereg voorbehou

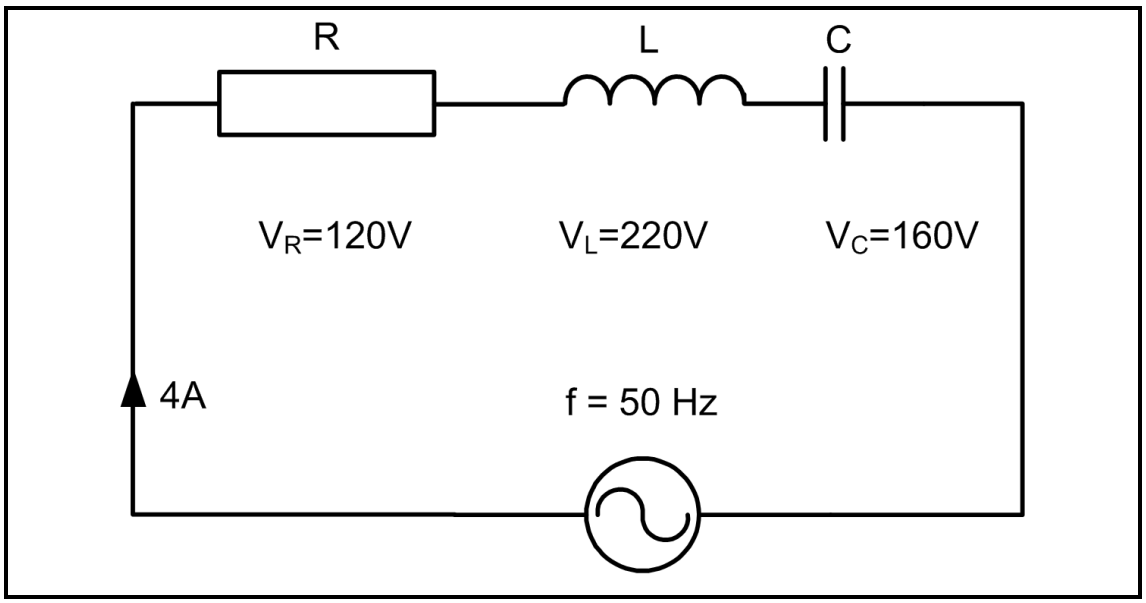
VRAAG 3: WISSELSTROOMTEORIE

3.1 Die volgende tabel toon hoeke in grade en in radiale. Skakel die grade om na radiale, of die radiale om na grade, en skryf slegs die ontbrekende hoek langs die vraagnommer (3.1.1–3.1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

GRADE	RADIALE
0°	0
45°	**(3.1.1)**
(3.1.2)	π
(3.1.3)	$\frac{5\pi}{4}$
300°	**(3.1.4)**
(3.1.5)	$\frac{11\pi}{6}$

(5 × 1) (5)

3.2 Verwys na die kring in FIGUUR 2 hier onder en bepaal die volgende:



FIGUUR 2

3.2.1 Die waarde van die weerstand (R) (3)

3.2.2 Die waarde van die induktansie (L) (4)

3.2.3 Die waarde van die kapasitor (C) (4)

3.2.4 Die impedansie (Z) (4)

[20]

VRAAG 4: HALFGELEIERDIODES

4.1 Teken 'n volledig benoemde kringdiagram van 'n halfgolfgelykrigter met 'n filterkapasitor in die kring. (6)

4.2 Verduidelik die werking van 'n halfgolfgelykrigter en die uitwerking wat 'n afvlakkapasitor op 'n kring het. (6)

4.3 Noem VYF gebruike van die liggewende diode ('LED'). (5)

[17]

VRAAG 5: TRANSISTORS EN DESIBEL

5.1 Teken 'n benoemde kringdiagram wat die basiese werking van 'n PNP-transistor wys. Gebruik elektronstroomvloei en wys hoe die strome in die kring sal vloei. (4)

5.2 Teken 'n netjiese, benoemde kringdiagram van die konfigurasie van 'n gemene emittertransistorversterker wat 'n NPN-transistor gebruik. (6)

5.3 Noem die faseverskuiwingsverskil tussen die ingang en lewering van die volgende versterkers:

5.3.1 Gemeenskaplike kollektor

5.3.2 Gemeenskaplike pulssender (emitter)

5.3.3 Gemeenskaplike basis

(3 × 1) (3)

5.4 Indien die ingangsein na 'n versterker 120 mV en die leweringsein 6 V is, bereken die spanningsversterking van die versterker in desibels. (2)

[15]

VRAAG 6 : MEETINSTRUMENTE, OORDRAERS EN SINCHRONISEERDERS

6.1 'n Beweegspoelmeetinstrument met 'n weerstand van 5 Ω gee 'n volskaalse defleksie as 10 mA deur die spoel vloei.

Bereken die volgende:

6.1.1 Die waarde van die omtakweerstand (R_{SH}) wat benodig word om die instrument as 'n ammeter vir 'n 2 A-stroomvloei te gebruik

6.1.2 Die voorskakelweerstand (R_s) wat benodig word om die instrument as 'n voltmeter van tot en met 12 V te gebruik

(2 × 4) (8)

Kopiereg voorbehou

6.2 Teken TWEE diagramme wat die werksbeginsel van die bimetaalstrook aantoon wanneer dit verhit en afgekoel is. (4)

6.3 Definieer 'n *sinchroniseerstelsel* (*'synchro system'*). (2)

6.4 Noem VIER gebruike van sinchroniseerstelsels. (4)
[18]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

DIREKTESTROOMTEORIE

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

$$P = I^2 \cdot R \qquad R_T = R_1 + R_2 \qquad \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} \qquad I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times I_T$$

WISSELSTROOMTEORIE

$$t = \frac{1}{f} \qquad e = E_m Sin\theta \qquad e = E_m Sin\omega t$$

$$e = E_m Sin2\pi ft \qquad i = I_m Sin\theta \qquad i = I_m Sin\omega t$$

$$V_{rms} = 0{,}707 V_{max} \qquad I_{rms} = 0{,}707 I_{max} \qquad V_{ave} = 0{,}637 V_{max}$$

$$I_{ave} = 0{,}637 I_{max} \qquad Form\ factor = \frac{rms\ value}{average value}$$

$$Crest\ factor = \frac{maximum\ value}{rms\ value}$$

$$E_{ave} = \frac{e_1 + e_2 + e_3 + e_4 + e_5 + ...e_n}{n} \qquad I_{ave} = \frac{i_1 + i_2 + i_3 + i_4 + i_5 + ...i_n}{n} \qquad \omega = 2\pi f$$

$$E_{rms} = \sqrt{\frac{e_1^2 + e_2^2 + e_3^2 + e_4^2 + e_5^2 + ...e_n^2}{n}} \qquad I_{rms} = \sqrt{\frac{i_1^2 + i_2^2 + i_3^2 + i_4^2 + i_5^2 + ...i_n^2}{n}}$$

$$X_L = 2\pi fL \qquad X_C = \frac{1}{2\pi fC} \qquad V = I \cdot R$$

$$V_T = \sqrt{V_R{}^2 + V_C{}^2} \qquad V_T = \sqrt{V_R{}^2 + V_L{}^2} \qquad V_T = \sqrt{V_R{}^2 + (V_L \sim V_C)^2}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L \sim X_C)^2} \qquad Z = \sqrt{R^2 + X_L{}^2} \qquad Z = \sqrt{R^2 + X_C{}^2}$$

$$I = \frac{V_T}{Z} \qquad I_R = \frac{V_T}{R} \qquad I_L = \frac{V_T}{X_L}$$

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

$$V_L = I \cdot X_L \qquad V_C = I \cdot X_C \qquad Z = \frac{V}{I_T}$$

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

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

Kopiereg voorbehou

MEETINSTRUMENTE

$$R_{SH} = \frac{I_M R_M}{I_{SH}} \qquad R_S = \frac{V}{I_M} - R_M$$

TRANSISTORS

$$I_E = I_C + I_B$$

DESIBELVERHOUDINGS

$$N = 10\log\frac{P_{OUT}}{P_{IN}} \qquad N = 20\log\frac{I_{OUT}}{I_{IN}} + 10\log\frac{R_{OUT}}{R_{IN}} \qquad N = 20\log\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} + 10\log\frac{R_{IN}}{R_{OUT}}$$

If $R_{IN} = R_{UIT}$:

$$N = 20\log\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \qquad N = 20\log\frac{I_{OUT}}{I_{IN}}$$

WEERSTAND

$$R = \frac{\rho\ell}{A} \qquad A = \frac{\pi d}{4}$$

Kopiereg voorbehou