higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N4

(8080164)

22 November 2022 (X-vraestel)
09:00–12:00

Tekeninstrumente en nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 8 bladsye en ’n formuleblad van 2 bladsye.

135Q1E2222

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N4
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

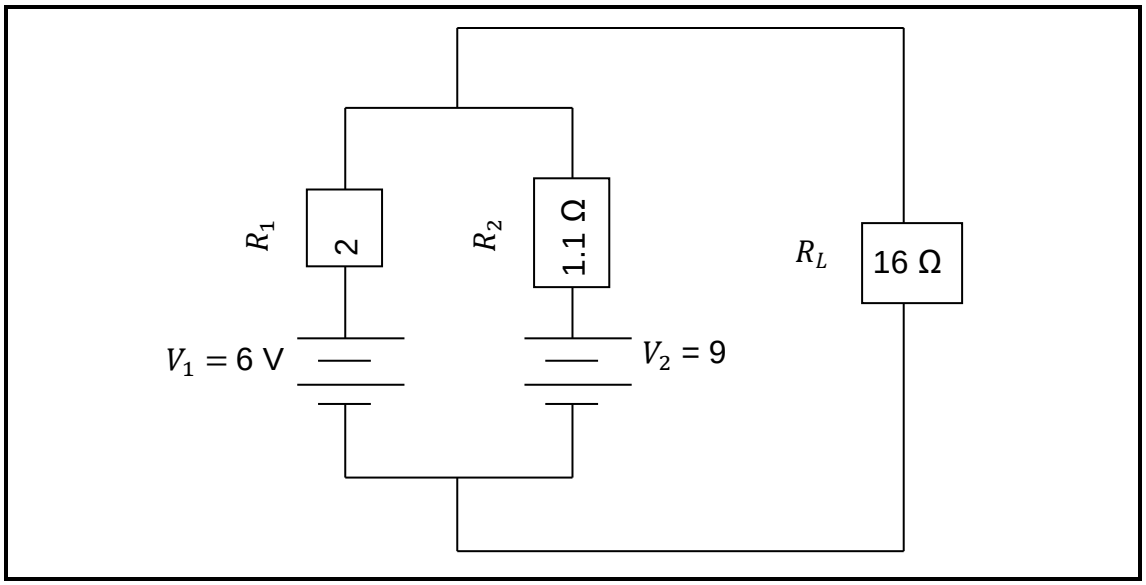
INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord al die vrae.
2. Lees al die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Gebruik slegs ’n blou of swart pen.
5. Tekeninge moet duidelik en netjies wees, byskrifte bevat, en mag in potlood gedoen word.
6. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 Gebruik Thevenin se metode om die stroom oor die lasresistor R_L in FIGUUR 1 te bereken.



FIGUUR 1 (8)

1.2 Noem TWEE toepassingsprosedures wat in VRAAG 1.1 gevolg is. (2)
[10]

VRAAG 2

2.1 Teken ’n netjiese golfvorm van ’n RLC-seriekring wat die volgende aantoon:

2.1.1 V_R (spanning oor die resistor) gelykfasig met die I (totale stroom van die kring)

2.1.2 V_L (spanning oor ’n induktor) loop die I (totale stroom van die kring) met 90° voor

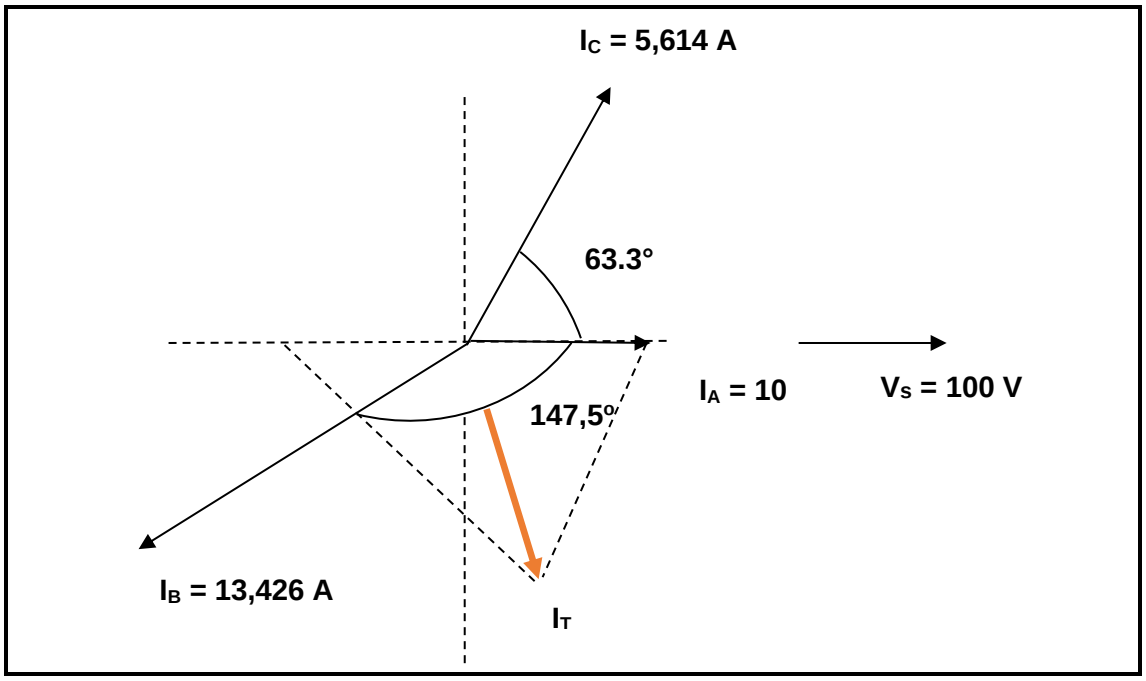
2.1.3 V_C (spanning oor ’n kapasitor) loop die I (totale stroom van die kring) met 90° na

(3 × 2) (6)

2.2 ’n LC-kring wat teen 5 MHz resoneer, het ’n Q van 250.

Bepaal die totale bandbreedte Δf en die randfrekwensies f_H en f_L. (3)

2.3 ’n Fasordiagram word in FIGUUR 2 getoon.



FIGUUR 2

Bereken die volgende waardes:

2.3.1 Z_A

2.3.2 Z_B

2.3.3 Z_C

(3 × 2) (6)
[15]

VRAAG 3

3.1 3.1.1 Teken ’n eenvoudige Zenerdiode-spanningsreëlaarkring. (3)

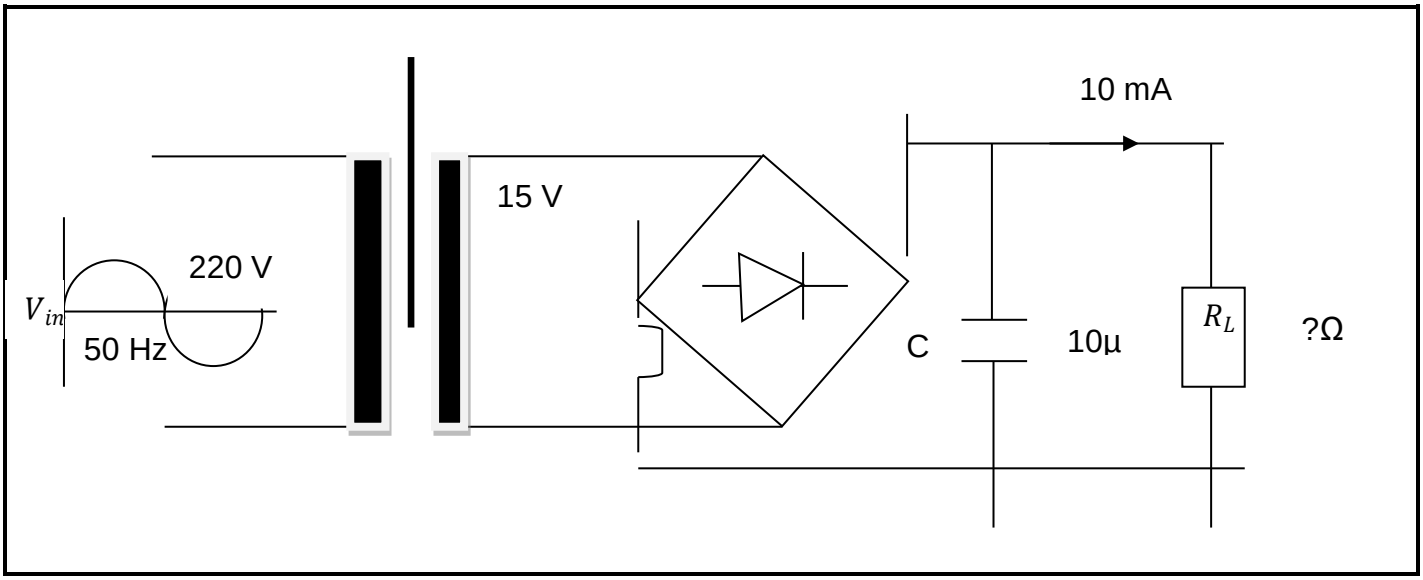
3.1.2 Verduidelik hoe die uitgangslas gereguleer sal word. (2)

3.2 Bereken die spanningsval oor die voegdiode van ’n germaniumdiode met ’n omgekeerde versadigingstroom van 12 µA as dit 1,5 mA teen ’n kamertemperatuur van 17 °C gelei. (3)

3.3 Noem TWEE belangrike eienskappe van varaktordiodes. (2)
[10]

VRAAG 4

4.1 Beantwoord VRAAG 4.1 ten opsigte van die kring wat in FIGUUR 3 getoon word.



FIGUUR 3

4.1.1 Die kring stel 'n …golfgelykrigter voor. (1)

4.1.2 Teken die leweringsgolfvorm van 0° tot 540°. (2)

4.1.3 Bereken die leweringsgelykstroomspanning. (3)

4.1.4 Bereken die leweringsrimpelspanning. (3)

4.1.5 Bereken die lasweerstand. (2)

4.2 Noem TWEE soorte transformators. (2)

4.3. Wat is *gelykrigting* ('rectification')? (2)

[15]

VRAAG 5

5.1 Definieer die term *transistor.* (1)

5.2 Verduidelik die verskil tussen die volgende waardes in versterkers:

5.2.1 Statiese waardes

5.2.2 Dinamiese waardes

(2 × 2) (4)

5.3 Teken 'n netjiese kringdiagram met byskrifte van die eenaansluitingstransistor-ontladingsossilator ('UJT relaxation oscillator'). (4)

5.4 Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (5.4.1–5.4.5) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

5.4.1 Wanneer ’n transistor se spanning en stroom konstant is, werk die transistor in die dinamiese toestand.

5.4.2 Kragversterkers word ontwerp om groot seine te hanteer.

5.4.3 Die eenaansluitingstransistor is ’n enkelaansluitingstoestel wat negatiewe weerstandseienskappe het.

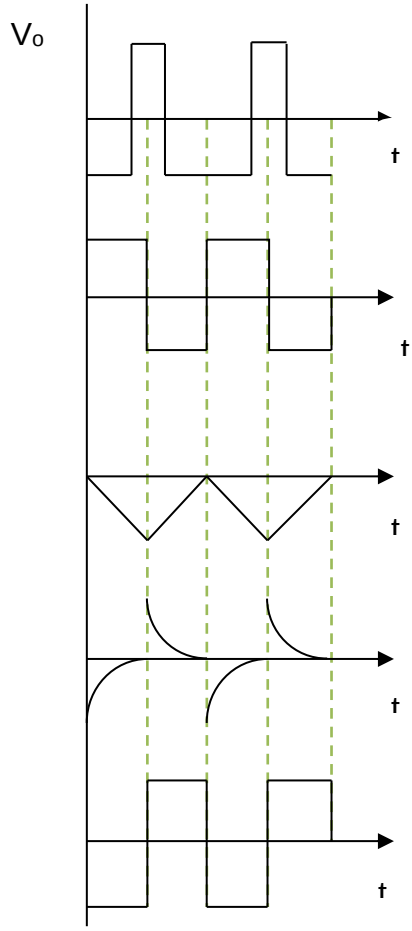
5.4.4 Die werking van MOHVET (‘MOSFET’) in meevoorspanning (‘forward bias’) word die vermeerderingsmodus (‘enhancement mode’) genoem.

5.4.5 Die uitputtingsmodus (‘depletion mode’), MOHVET, kan slegs met ’n negatiewe hek uitgevoer word.

(5 × 1) (5)
[14]

VRAAG 6

Kies die versterker uit KOLOM B wat by 'n leweringsgolf in KOLOM A pas. Skryf slegs die letter (A–F) langs die vraagnommer (6.1–6.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A	KOLOM B
6.1  6.2 6.3 6.4 6.5	A nie-onderversterker ('non-inverting amplifier') B differensiator C onderversterker D sommeringsversterker ('summing amplifier') E integrator F komparator

(5 × 2) **[10]**

VRAAG 7

7.1 Teken 'n diagram van die kring van 'n LASBG ('LASCR'), verduidelik die werking van die kring in DRIE punte en verduidelik ook die funksie van die resistor. (6)

7.2 Maak 'n netjiese tekening met byskrifte van 'n eenvoudige oordraer ('transducer') om te wys hoe die volgende gemeet sal word:

7.2.1 Druk met gegolfde buis ('bellows')

7.2.2 Verplasing met 'n potensiometer

(2 × 4) (8)

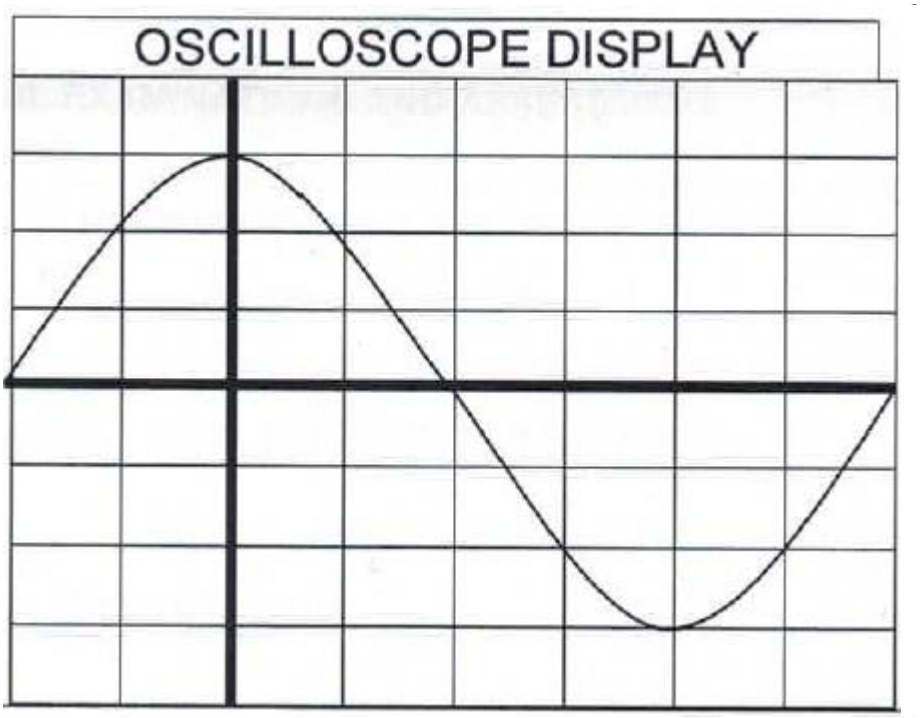
7.3 Noem TWEE groepe waarin oordraers verdeel kan word. (2)

[16]

VRAAG 8

8.1 Die sein wat in FIGUUR 4 gewys word, het die volgende stellings:

- Volt/verdeling = 4
- Tyd/verdeling = 2 µs



FIGUUR 4

Bereken die volgende:

8.1.1 Die ingangspanning van die sein (2)

8.1.2 Die frekwensie (4)

8.2 Die funksiegenerator is 'n uiters nuttige toetsinstrument in die elektronikabedryf. Dit word gebruik om golfvorms voort te bring.

Noem TWEE golfvorms wat voortgebring word. (2)

8.3 Noem TWEE maniere om die elektronstraal te fokus. (2)
[10]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N4

FORMULEBLAD

Enige toepaslike formules mag ook gebruik word.

$$\frac{1}{R_T}=\left(\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\ldots\frac{1}{R_n}\right)\quad R_T=\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}\quad V_2=\frac{R_2}{R_1+R_2}\times\frac{V_T}{1}$$

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{V}_{\text{r}_{\text{rms}}}=0{,}385\;\text{V}_\text{m}$$

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

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

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

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

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

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

$$R_{in} = \frac{V_{be}}{I_b} \quad R_{out} = \frac{V_{ce}}{I_c} \quad R_c = \frac{V_{cc}}{I_c} \quad V_{out} = R_1 C \frac{dv_i}{dt}$$

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

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

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

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

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

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

$hie = \frac{\Delta V_{in}}{\Delta I_{in}} = \frac{\Delta V_{be}}{\Delta I_b}$ $\quad V_{ce} = \text{konstante}$

$hre = \frac{\Delta V_{in}}{\Delta V_{out}} = \frac{\Delta V_{be}}{\Delta V_{ce}}$ $\quad I_b = \text{konstante}$

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

$hoe = \frac{\Delta I_{out}}{\Delta V_{out}} = \frac{\Delta I_c}{\Delta V_{ce}}$ $\quad I_b = \text{konstante}$

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

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

Boltzmann se konstante = 1,38 × 10^{-23} J/k

Elektronlading = 1,6 × 10^{-19} C

Kopiereg voorbehou