



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

SEPTEMBER 2019

**ELEKTRIESE TEGNOLOGIE:
ELEKTRONIKA**

PUNTE: 200

TYD: 3 uur



Hierdie vraestel bestaan uit 14 bladsye, insluitend 'n 2 bladsy-formuleblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

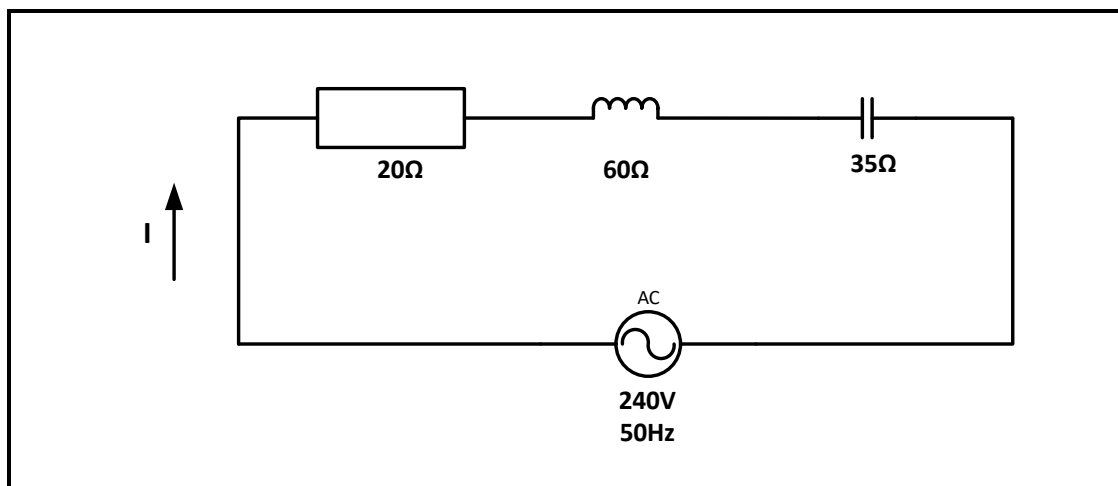
1. Hierdie vraestel bestaan uit VYF vrae.
2. Sketse en diagramme moet groot, netjies en volledig benoem wees.
3. Toon ALLE berekeninge en rond antwoorde korrek tot TWEE desimale plekke af. Toon die eenhede vir ALLE antwoorde van berekeninge.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
6. 'n Formuleblad is aan die einde van hierdie vraestel aangeheg.
7. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID (GENERIES)

- 1.1 Noem DRIE onveilige toestande wat meeste ongelukke in die werkswinkel veroorsaak. (3)
- 1.2 Verduidelik die doel van die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid. (2)
- 1.3 Noem TWEE onveilige aksies wat 'n ongeluk in 'n skool-werkswinkel kan veroorsaak. (2)
- 1.4 Beskryf DRIE standaardbehandelings vir elektriese skok nadat die elektrisiteitstoevoer verwyder is. (3)

[10]**VRAAG 2: RLC-KRINGBANE (SPESIFIEK)**

- 2.1 Definieer die term *Kwaliteitsfaktor* (Q) met verwysing na 'n parallelle resonante kringbaan. (2)
- 2.2 Noem DRIE faktore wat die impedansie van 'n RLC-kringbaan sal affekteer. (3)
- 2.3 Noem DRIE eienskappe van 'n serie-resonante frekwensie. (3)
- 2.4 Verwys na FIGUUR 2.4 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 2.4: RLC-KRING**

Gegee:

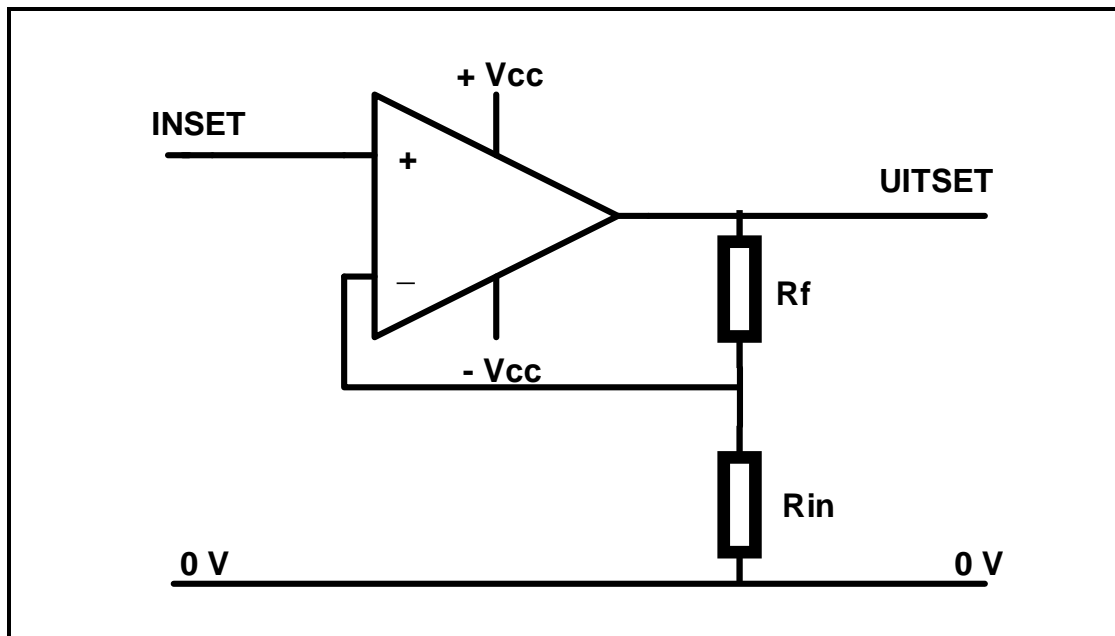
$$\begin{aligned} R &= 20 \, \Omega \\ X_L &= 60 \, \Omega \\ X_C &= 35 \, \Omega \\ V_s &= 240 \, \text{V} \\ f &= 50 \, \text{Hz} \end{aligned}$$

- 2.4.1 Bereken die totale impedansie van die kringbaan. (3)
- 2.4.2 Bereken die drywingsfaktor van die kringbaan. (3)

- 2.4.3 Noem of die drywingsfaktor voorlopend of nalopend is. (1)
- 2.4.4 Verduidelik wat gebeur met die Q-faktor van 'n RLC-kringbaan as die waardes van R, L en C verdubbel. (3)
- 2.5 'n RLC-parallelkring bestaan uit 'n $120\ \Omega$ -weerstand, 'n induktor met 'n reaktansie van $160\ \Omega$ en 'n kapasitor met 'n kapasatiewe reaktansie van $220\ \Omega$, wat almal aan 'n 100 V/50 Hz-toevoer verbind is.
- 2.5.1 Teken die kringbaan wat die bogenoemde inligting verteenwoordig. (3)
- Bereken:
- 2.5.2 Die stroom deur die weerstand (3)
- 2.5.3 Die stroom deur die induktor (3)
- 2.5.4 Die stroom deur die kapasitor (3)
- 2.5.5 Die totale stroom van die kringbaan (3)
- 2.5.6 Die fasehoek (3)
- 2.5.7 Teken die fasordiagram wat die stroom en die spanning voorstel. (4)
- [40]**

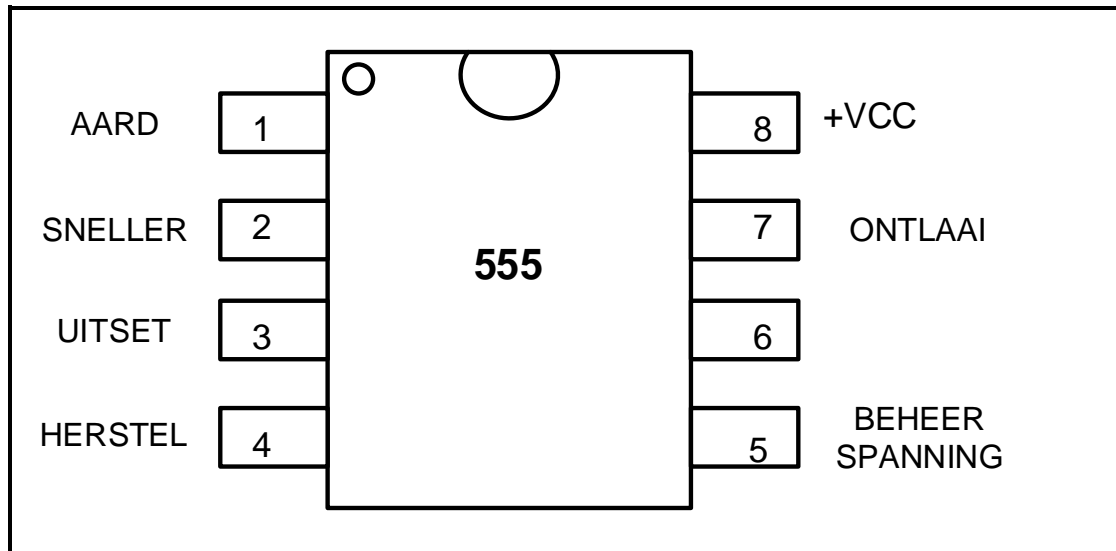
VRAAG 3: HALFGELEIERTOESTELLE (SPESIFIEK)

- 3.1 Noem TWEE tipes veldeffektransistors (VET). (2)
- 3.2 Noem die hoofvoordeel van 'n veldeffektransistors (VET) in vergelyking met die bipolêre vlaktransistor (BVT). (2)
- 3.3 Beskryf die verskil tussen die *omkerende* Op-versterker en die *nie-omkerende* Op-versterker. (4)
- 3.4 Verduidelik hoe dit moontlik is om die werksmodus van 'n eenvoegvlaktransistor (EVT) te beheer. (2)
- 3.5 Noem die DRIE stadia van 'n 741 Op-versterker. (3)
- 3.6 Verduidelik die term *Gemeenskaplikemodus-sperverhouding*. (2)
- 3.7 Verwys na FIGUUR 3.7 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 3.7: OP-VERSTERKER**

- 3.7.1 Identifiseer die Op-Versterker in FIGUUR 3.7. (1)
- 3.7.2 Bereken die wins van die versterker met 'n terugvoerweerstand van $1\text{ k}\Omega$ en 'n insetweerstand van $1\text{ 900 }\Omega$. (2)
- 3.8 Noem DRIE toepassings van die 555 tydreëlaar GS. (3)
- 3.9 Noem TWEE werkbeperkings van die 555 tydreëlaar GS. (2)
- 3.10 Verduidelik die doel van die drie serie-resistors in 'n 555 GS wat intern verbind is. (3)

3.11 Verwys na FIGUUR 3.11 hieronder. Benoem pen 6. (1)



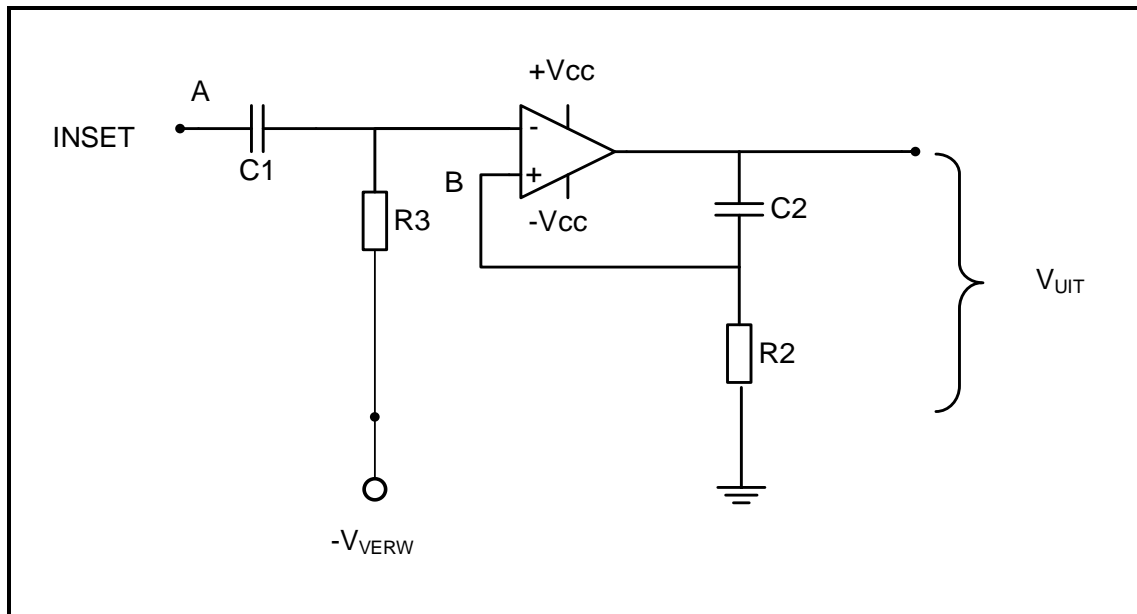
FIGUUR 3.11: 555 TYDREËLAAR

3.12 Met verwysing na die 555 tydreeëlaar GS, verduidelik die funksie van pen 2 (sneller). (3)

[30]

VRAAG 4: SKAKELKRINGE (SPESIFIEK)

4.1 Verwys na FIGUUR 4.1 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 4.1: MULTIVIBRATOR

- 4.1.1 Identifiseer die multivibrator in FIGUUR 4.1. (1)
- 4.1.2 Noem TWEE eienskappe van hierdie multivibrator. (2)
- 4.1.3 Beskryf die funksie van die **C₂** en **R₂** netwerk. (3)
- 4.1.4 Analiseer FIGUUR 4.1 hierbo en verduidelik DRIE maniere hoe om die kringbaan te verander sodat dit in die hoë staat 'n veranderlike tyd kan hê. (4)
- 4.1.5 Beskryf die werksbeginsel van die kringbaan in FIGUUR 4.1. (8)
- 4.1.6 Met verwysing na FIGUUR 4.1, noem EEN toepassing van hierdie multivibrator. (1)

4.8 Teken 'n volledig benoemde kringbaan van 'n sommeerversterker met DRIE insette. (6)

4.9 'n Sommeerversterker het drie insetweerstande met die volgende waardes:
 $R_1 = 30 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 17 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 21 \text{ k}\Omega$

Die uitsetspanning vir die kring is $-2,7 \text{ V}$.

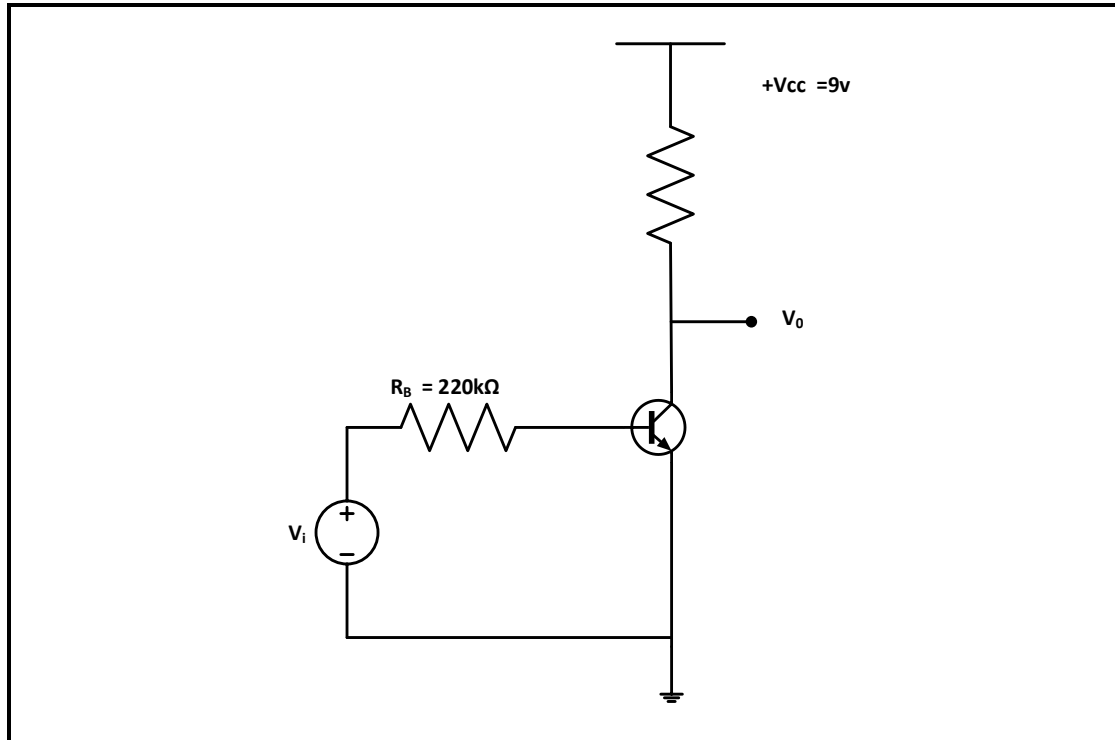
Die insetspannings is: $V_1 = 150 \text{ mV}$, $V_2 = 430 \text{ mV}$.

Bereken die waarde van V_3 in die kring as die terugvoerweerstand $120 \text{ k}\Omega$ is.

(4)
[60]

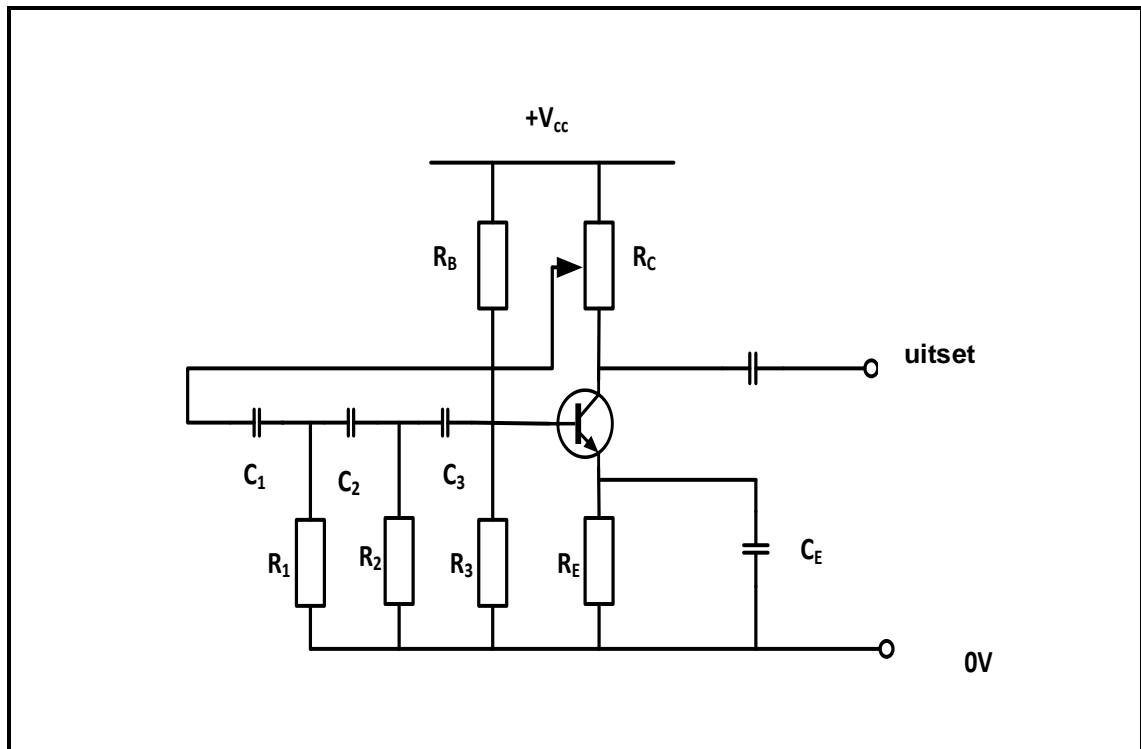
VRAAG 5: VERSTERKERS (SPESIFIEK)

- 5.1 Verduidelik Klas B-versterking met verwysing na die kollektoruitset. (2)
- 5.2 Verwys na FIGUUR 5.2 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 5.2: KLAS A-VASTEVOORSPANNING TRANSISTOR-VERSTERKER**

- 5.2.1 Bereken die maksimum kollektorspanning. (4)
- 5.2.2 Bereken die maksimum kollektorstroom. (3)
- 5.2.3 Teken die laslyn van die kringbaan. (3)
- 5.3 Noem DRIE toepassings van 'n RK-gekoppelde versterker. (3)
- 5.4 Noem DRIE voordele van negatiewe terugvoer. (3)
- 5.5 Noem TWEE belangrike areas op die frekwensiekenkromme. (2)
- 5.6 Gebruik die gegewe informasie om die volgende vrae te beantwoord:
- 5.6.1 Bereken die spanningswins van 'n versterker as die spanning 4 V oor die inset-terminale en 6,2 V oor die uitset-terminale gemeet is. (3)
- 5.6.2 'n 850 Mw-sein word by die inset van 'n versterker ingevoer. Die uitsetsein word versterk na 29 W by die uitset. Bereken die wins van die versterker. (3)

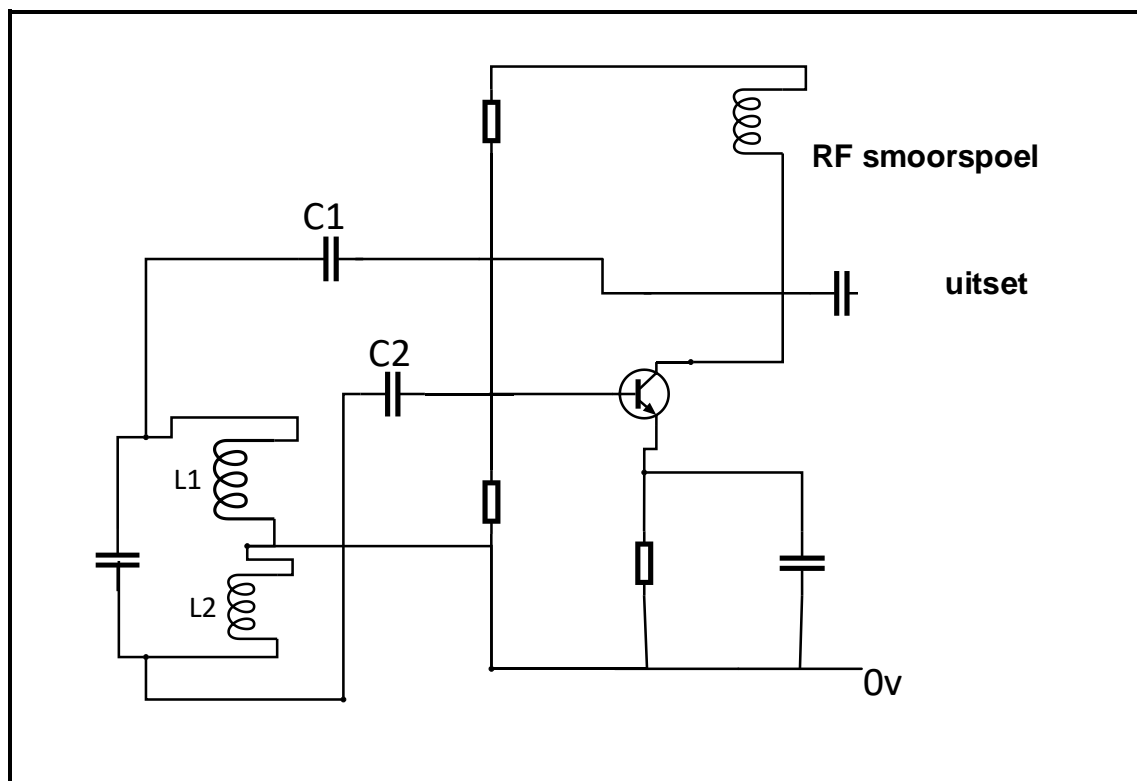
- 5.7 Noem die kring wat gebruik word om die gevolge van oorgangsdistorsie uit te skakel en verduidelik hoe die kring dit kan laat plaasvind. (3)
- 5.8 Verduidelik die doel van 'n radiofrekwensie (RF)-versterker. (2)
- 5.9 Teken 'n volledig benoemde diagram van 'n balansversterker. (6)
- 5.10 Teken 'n volledig benoemde frekwensie-kenkromme van die RF-versterker. (6)
- 5.11 Verwys na FIGUUR 5.11 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 5.11: RC-FASESKUIFOSSILLATOR

- 5.11.1 Noem die tipe terugvoer wat in die bogenoemde kringdiagram gebruik word. (1)
- 5.11.2 Noem EEN toepassing van die RC-faseskuifossillator. (1)

5.12 FIGUUR 5.12 verwys na die Hartley-ossillator. Beantwoord die volgende vrae.



FIGUUR 5.12: HARTLEY-OSSILLATOR

- 5.12.1 Beskryf die funksie van die RF-smoorspoel in die Hartley-ossillator kringbaan. (2)
- 5.12.2 Bespreek die doel van die tenkkring in Hartley-ossillators. (2)
- 5.12.3 Beskryf die verskil tussen die Hartley-ossillator en die Colpitts-ossillator met verwysing na hul tenkkringe. (2)
- 5.13 Noem VIER nadele van transformator-koppeling in versterkers. (4)
- 5.14 Verduidelik hoekom GS-blokkeerkapasitors by die inset en uitset van 'n versterker gebruik word. (3)
- 5.15 Noem TWEE metodes van tussenstadiumkoppeling. (2)

[60]

TOTAAL: 200

FORMULEBLAD**RLC-KRINGE**

$$XL = 2\pi FL \text{ en } XC = \frac{1}{2\pi FC}$$

SERIE

$$I_T = I_R = I_C = I_L$$

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

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

$$V_L = IX_L \text{ en } V_C = IX_C \text{ en } V_T = IZ$$

$$\cos\theta = \frac{R}{Z}$$

$$\cos\theta = \frac{V_R}{V_T}$$

$$Q = \frac{X_L}{Z} = \frac{X_C}{Z} = \frac{V_L}{V_S} = \frac{V_C}{V_S} = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

PARALLEL

$$1. \quad V_T = V_R = V_L = V_C$$

$$2. \quad I_R = \frac{V}{R} = \text{en } I_L = \frac{V}{X_L} = I_C = \frac{V}{X_C}$$

$$3. \quad I_T = \sqrt{I_R^2 + (I_L - I_C)^2}$$

$$4. \quad \cos\theta = \frac{I_R}{I_T}$$

$$5. \quad Q = \frac{X_L}{Z} = \frac{X_C}{Z} = \frac{V_L}{V_S} = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

HALFGELEIERTOESTELLE

$$A_V = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{R_F}{R_{IN}}$$

$$V_{OUT} = V_{IN} = \left(-\frac{R_F}{R_{IN}}\right)$$

$$A_V = 1 + \frac{R_F}{R_{IN}}$$

$$V_{OUT} = V_{IN} \left(1 + \frac{R_F}{R_{IN}}\right)$$

$$\beta_{super} = \beta_1 \times \beta_2$$

VERSTERKERS

$$V_{CE} = V_{CC}$$

$$I_{Cmax} = \frac{V_{CC}}{R_C}$$

$$A' = \frac{A}{1 + \beta_A}$$

$$\text{Drywingwinst } A_P = \log_{10} \left(\frac{P_{uit}}{P_{in}} \right)$$

$$A_V = 20 \log_{10} \frac{E_{uit}}{E_{in}} \text{ dB}$$

$$A_I = 20 \log_{10} \frac{I_{uit}}{I_{in}}$$

$$F_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LTC}}$$

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

$$F_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{6RC}}$$

SKAKELKRINGE

1. Wins $A_V = \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = -\left(\frac{R_f}{R_{in}}\right)$ omkeer operasionele versterker
2. Wins $A_V = \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = 1 + \left(\frac{R_f}{R_{in}}\right)$ nie – omkeer operasionele versterker
3. $V_{UIT} = V_{IN} \times \left(-\frac{R_f}{R_{in}}\right)$ *omkeer versterker*
4. $V_{UIT} = -(V_1 + V_2 + V_3)$ *sommeer-op-versterker*
5. $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
6. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{6RC}}$

