



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

SEPTEMBER 2021

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: ELEKTRONIKA

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 19 bladsye, insluitend 'n 2 bladsy-formuleblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Hierdie vraestel bestaan uit SES 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.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
6. Toon die eenhede vir ALLE antwoorde van berekeninge.
7. 'n Formuleblad is aan die einde van hierdie vraestel aangeheg.
8. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.15) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.16 A.

- 1.1 Die volgende moet NIE gedoen word NIE om infeksies tydens die behandeling van brandwonde te voorkom:
- A Moet nie 'n pynstiller neem nie
 - B Moet nie blase oopsteek nie
 - C Moet nie 'n steriele gaas of verband gebruik nie
 - D Moet nie die verbrande gebied onder koel lopende water hou nie (1)
- 1.2 In 'n suiwer kapasitiewe stroombaan is die verwantskap tussen spanning en stroom soos volg:
- A Die stroom lei die spanning
 - B Die stroom naloop die spanning
 - C Die stroom en spanning is in fase
 - D Die stroom is nul (1)
- 1.3 Tydens resonansie is die ...
- A induktiewe reaktansie groter as die kapasitiewe reaktansie.
 - B kapasitiewe reaktansie groter as die induktiewe reaktansie.
 - C impedansie gelyk aan 1.
 - D induktiewe reaktansie gelyk aan die kapasitiewe reaktansie. (1)
- 1.4 In 'n 240 V, 50 Hz RCL-stroombaan met 'n induktansie van 50 mH is die induktiewe reaktansie gelyk aan ...
- A 151,7 Ω .
 - B 151,7 H.
 - C 15,71 Ω .
 - D 15,71 H. (1)
- 1.5 Watter TWEE kenmerke is van belang in 'n JFET?
- A Oordrag en uitset
 - B UJT en uitset
 - C N-kanaal en oordrag
 - D Darlington-paar en metaaloksied silikon veldeffektransistor (1)
- 1.6 Watter toestel is afhanklik van die skepping van 'n elektriese veld in sy liggaam om die stroomvloei te beheer?
- A Veldeffektransistor
 - B Versterker
 - C Wins
 - D 555-tydreëlaars (1)

- 1.7 Die maksimum stroom wat 'n 555-GS kan voed of absorbeer is:
- A 2 A
 - B 200 A
 - C 2 mA
 - D 20 mA
- (1)
- 1.8 Met verwysing na 'n monostabiele multivibrator word, die tyd wat 'n uitset hoog bly, word bepaal deur:
- A Die tydskonstante (RC)
 - B Die tydsduur wat jy die knoppie druk
 - C Die grootte van die toevoerspanning
 - D Dit sal onbepaald hoog bly
- (1)
- 1.9 Die Bistabiele multivibrator het die volgende kenmerke:
- A Vrylopend met EEN inset
 - B Vrylopend met TWEE insette
 - C TWEE stabiele toestande met TWEE insette
 - D GEEN stabiele toestande met EEN inset
- (1)
- 1.10 'n Ligafhanklike Resistor (LAR) sal van waarde verander as gevolg van:
- A Wind wat op die LAR waai
 - B Stroom wat deur die LAR vloei
 - C 'n Spanningsval oor die LAR
 - D Die ligverandering wat op die LAR skyn
- (1)
- 1.11 Die uitsetgolfvorm van 'n Schmitt-snellerkring is altyd 'n:
- A Sinusgolf
 - B Driehoekige golf
 - C Radio golf
 - D Vierkantige golf
- (1)
- 1.12 Watter EEN is die toepassing van 'n RC-gekoppelde versterker?
- A Radio of TV ontvangers
 - B Die meeste gebruik in impedansie aanpassing
 - C Word gebruik as drywerversterkers
 - D Uitsetversterkers
- (1)
- 1.13 'n Nadeel van 'n RC-gekoppelde versterker:
- A RF-kommunikasie
 - B NIE geskik vir lae frekwensie versterking NIE
 - C Optiese veselkommunikasie
 - D Bied 'n konstante toename oor 'n wye frekwensieband
- (1)

1.14 Die ... van 'n versterker is 'n reeks frekwensies waarbinne die versterking nie onder 0,7 van sy maksimum waarde val nie.

- A komplimentêre balansversterker
- B transistor
- C bandwydte
- D radiofrekwensie-versterker

(1)

1.15 Watter EEN is die belangrikste area op die frekwensieën-kromme?

- A Impedansie aanpassing
- B Lae frekwensie afsny-end
- C Negatiewe terugvoer
- D De-isolasie

(1)

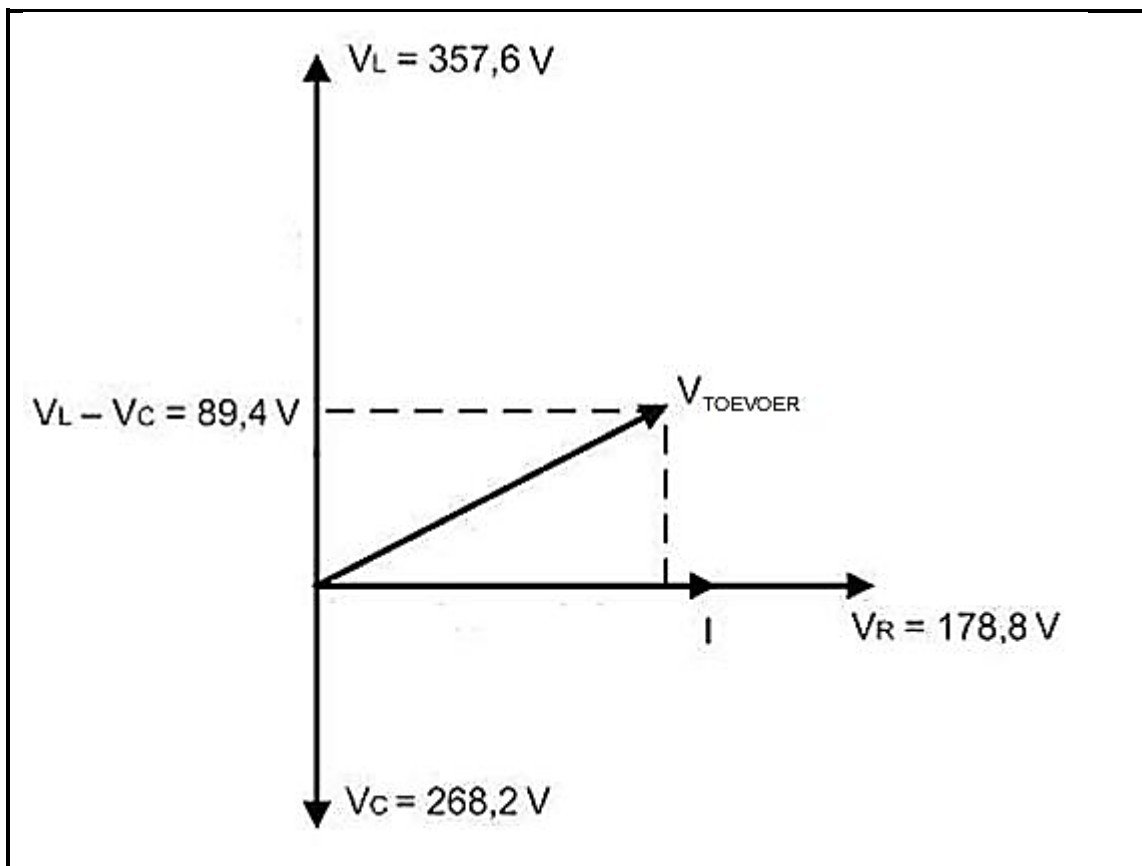
[15]

VRAAG 2: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

- 2.1 Gee die betekenis van die volgende, met verwysing na die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid, 1993 (Wet 85 van 1993).
- 2.1.1 *Risiko* (1)
- 2.1.2 *Veilig* (1)
- 2.2 Verduidelik die verskil tussen *kwantitatiewe risiko-analise* en *kwalitatiewe risiko-analise*. (5)
- 2.3 Noem EEN voorbeeld van 'n gevaarlike praktyk in 'n elektriese werkswinkel. (1)
- 2.4 Verduidelik hoe onvoldoende beligting 'n onveilige toestand is. (2)
- [10]**

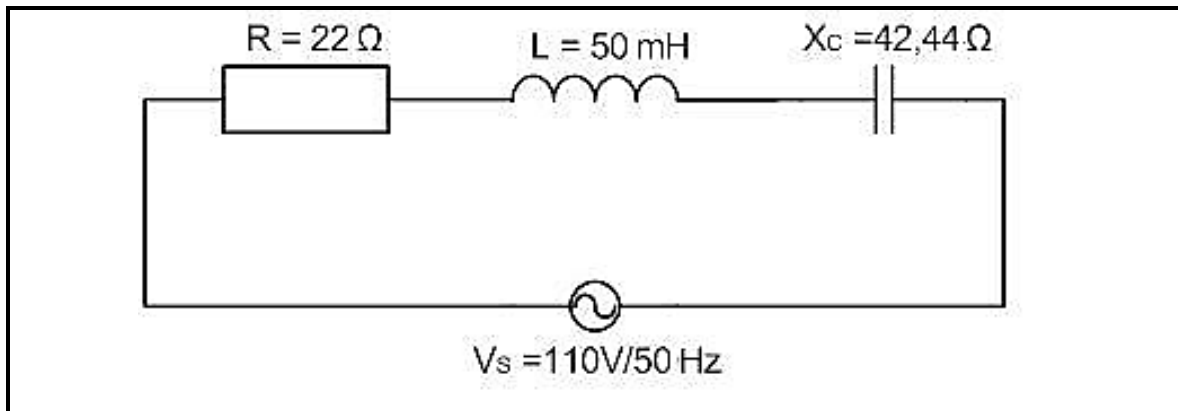
VRAAG 3: RLC-KRINGE

- 3.1 Teken 'n netjiese, benoemde kenkromme wat die verband tussen die induktiewe reaktansie en die frekwensie in 'n suiwer induktiewe stroombaan toon. (2)
- 3.2 Noem die verband tussen die kapasitiewe reaktansie en die frekwensie in 'n suiwer kapasitiewe stroombaan. (1)
- 3.3 Definieer die term *fasehoek* met verwysing na RLC-stroombane. (2)
- 3.4 FIGUUR 3.4 hieronder toon die fasordiagram van die spanning en stroom in 'n seriekring. Beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 3.4**

- 3.4.1 Noem met verwysing na die stroom, of die fasehoek lei of naloop. (1)
- 3.4.2 Bereken die waarde van die toevoerspanning. (3)
- 3.4.3 Verduidelik wanneer die stroom in fase met die spanning van die stroombaan is. (2)
- 3.5 Noem waar resonante stroombane gebruik word. (1)
- 3.6 Beskryf die verskille tussen die eienskappe van serie en parallelle resonansie. (2)

- 3.7 Die serie RLC-stroombaan in FIGUUR 3.7 bestaan uit 'n $22\ \Omega$ -weerstand, 'n induktor van $50\ \text{mH}$ en 'n kapasitor met 'n reaktansie van $42,44\ \Omega$. Die seriekombinasie is aan 'n $110\ \text{V}/50\ \text{Hz}$ toevoer gekoppel. Beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 3.7

Gegee:

$$R = 22\ \Omega$$

$$L = 50\ \text{mH}$$

$$X_c = 42,44\ \Omega$$

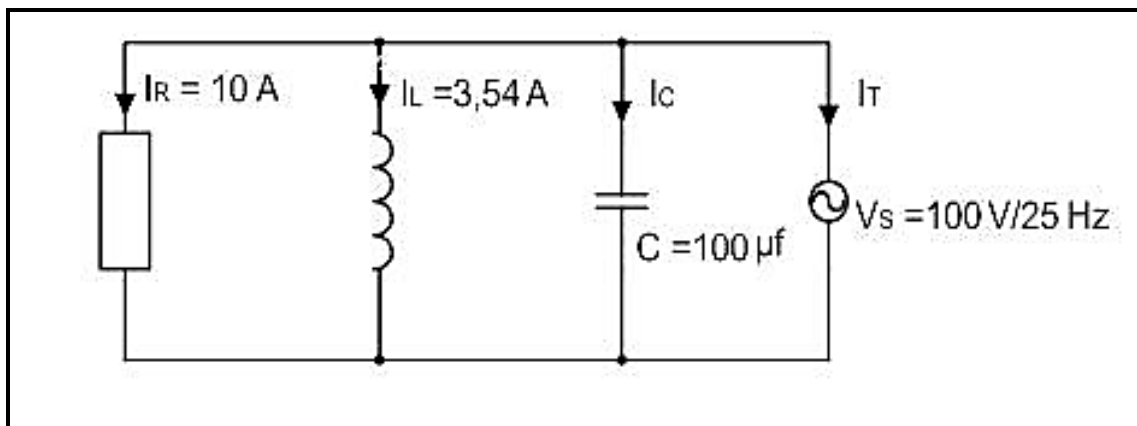
$$V_s = 110\ \text{V}$$

$$f = 50\ \text{Hz}$$

Bereken:

- 3.7.1 Die induktiewe reaktansie (3)
- 3.7.2 Die impedansie van die stroombaan (3)
- 3.7.3 Die waarde van die kapasitor in die stroombaan in mikro-farad (4)

3.8 Verwys na FIGUUR 3.8 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 3.8

Gegee:

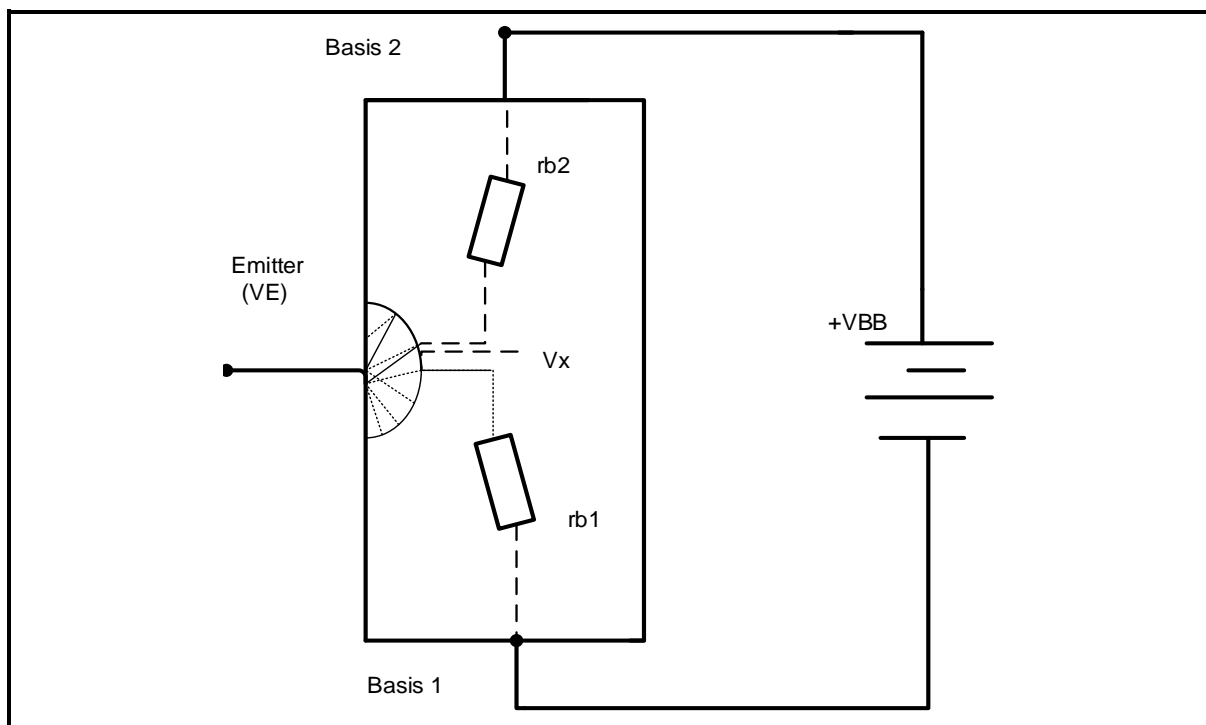
$$\begin{aligned} I_R &= 10 \text{ A} \\ I_L &= 3,54 \text{ A} \\ C &= 100 \mu\text{F} \\ V_s &= 100 \text{ V} \\ f &= 25 \text{ Hz} \end{aligned}$$

Bereken:

- 3.8.1 Die stroom wat deur die kapasitor vloei (5)
- 3.8.2 Die totale stroom wat deur die stroombaan vloei (3)
- 3.8.3 Die fasehoek (3)
- [35]

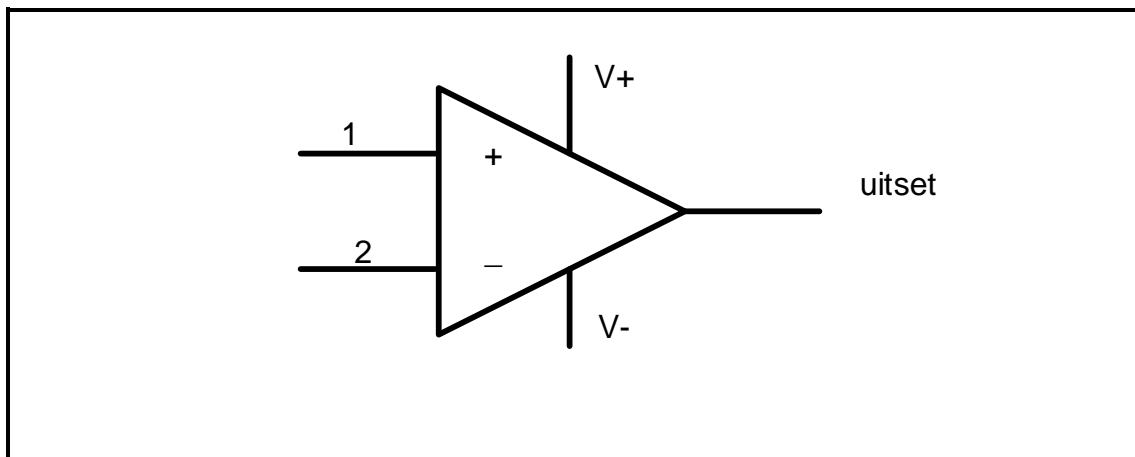
VRAAG 4: HALFGELEIERTOESTELLE

- 4.1 Noem TWEE tipes voegvlak veldeffektransistors. (2)
- 4.2 Noem DRIE werksgebiede van die UJT. (3)
- 4.3 Teken 'n volledig benoemde simbool van die N-kanaal JFET. (3)
- 4.4 Verwys na FIGUUR 4.4 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 4.4: UJT**

- 4.4.1 Noem die tipe materiaal wat gebruik word om die substraat te vervaardig. (2)
- 4.4.2 Verduidelik hoe die intrinsieke wegstaanverhouding bepaal word. (2)
- 4.4.3 Verduidelik wat gebeur as die spanning op die emitteraansluiting (V_E) bo V_x verhoog word. (2)
- 4.5 Teken 'n volledig benoemde simbool van 'n Darlington-paar transistor. (3)
- 4.6 Beskryf TWEE voordele van 'n Darlington-paar. (4)

4.7 Verwys na FIGUUR 4.7 en beantwoord die vrae wat volg.



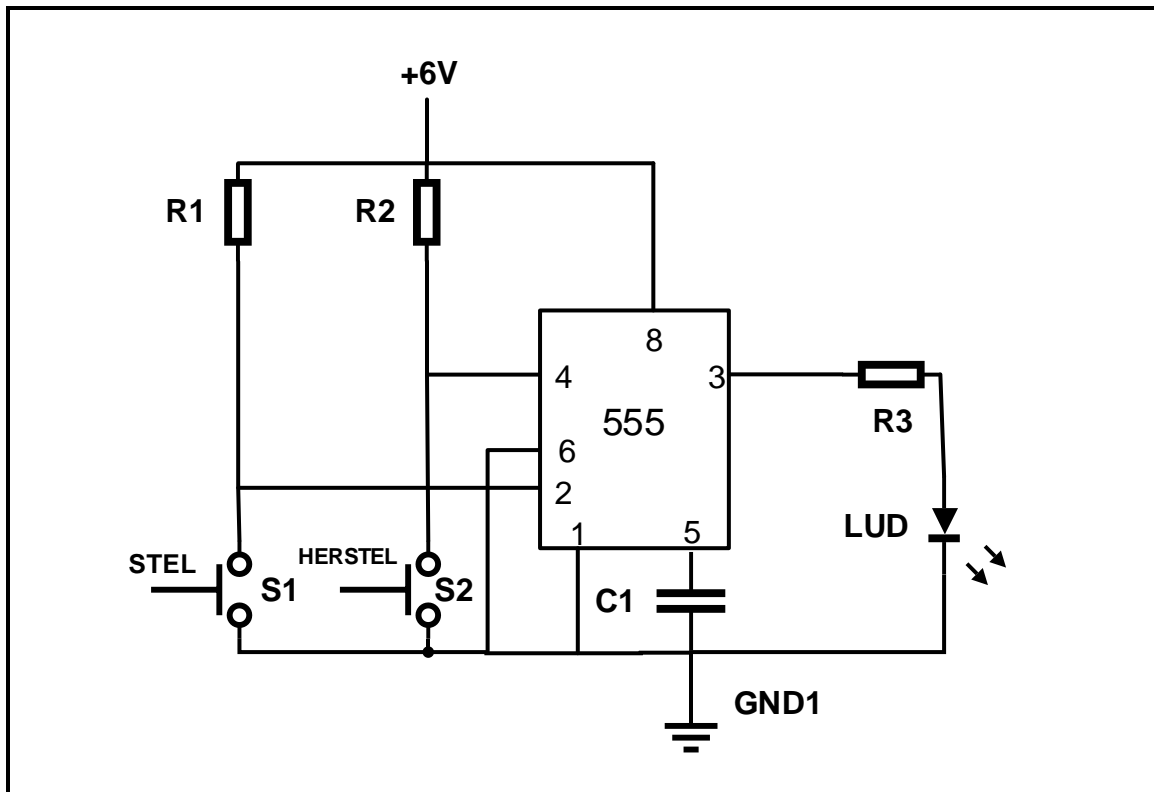
FIGUUR 4.7: OP-VERSTERKER SIMBOOL

- 4.7.1 Benoem nommers 1 en 2. (2)
- 4.7.2 Verduidelik waarom die op-versterker dubbele spanningstoevoer gebruik. (2)
- 4.8 Noem die DRIE stadiums van 'n op-versterker. (3)
- 4.9 Identifiseer Pen 7 van 'n 741 op-versterker. (1)
- 4.10 Verduidelik die term *bandwydte*, met verwysing na die eienskappe van 'n op-versterker. (4)
- 4.11 Verduidelik waarom 'n op-versterker as 'n spanningsvolger 'n ideale koppelstadium (buffer) tussen twee ongelyke ooreenstemmende stadiums is. (2)
- 4.12 Verduidelik die funksie van pen 5 (spanning beheer) met verwysing na die 555-GS. (4)
- 4.13 Verduidelik die funksie van die gebruik van 'n klein waarde kapasitor wat van pen 5 na die aarde van 'n 555-GS gekoppel is. (2)
- 4.14 Noem die TWEE primêre boublokke van 'n 555-GS. (2)
- 4.15 Noem TWEE modusse waarop die 555-GS ingestel is om in te funksioneer. (2)

[45]

VRAAG 5: SKAKELKRINGE

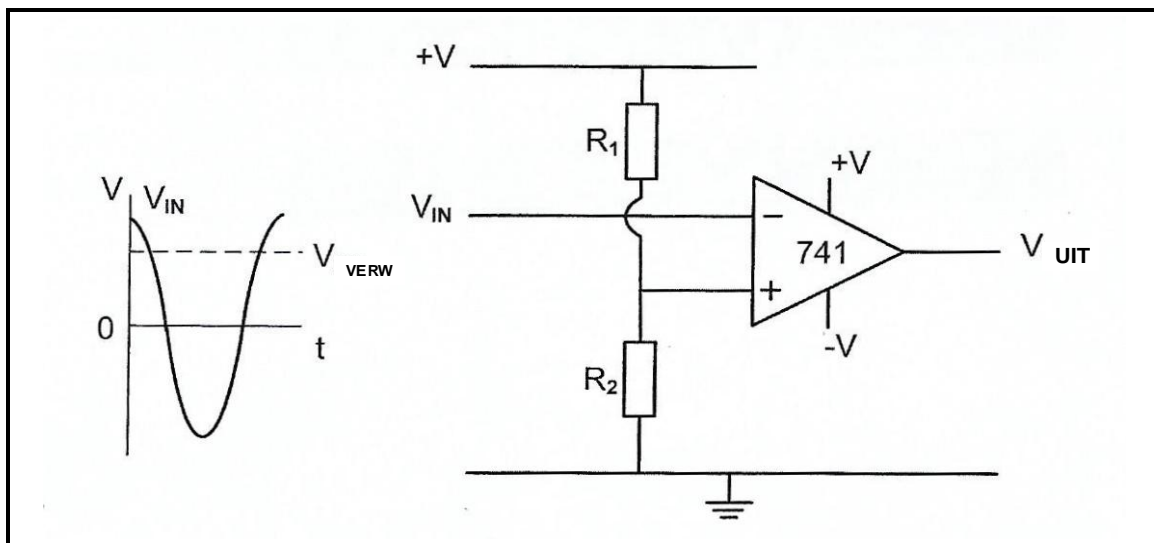
5.1 Met versying na FIGUUR 5.1 hieronder, beantwoord die volgende vrae.



FIGUUR 5.1: MULTIVIBRATOR

- 5.1.1 Identifiseer die kringbaan in FIGUUR 5.1 hierbo. (1)
- 5.1.2 Noem die funksie van R_3 . (1)
- 5.1.3 Beskryf wat gebeur wanneer die HERSTELSKAKELAAR, S_2 gedruk word. (3)
- 5.1.4 Verduidelik die doel van C_1 wat vanaf pin 5 aan grond verbind is. (3)
- 5.1.5 Verduidelik wat die effek op die stroombaan sou wees indien R_1 en R_2 nie by die kringbaan gevoeg was nie. (2)
- 5.2 Teken 'n volledig benoemde kringbaandiagram vir 'n monostabiele multivibrator op-versterker-kringbaan. (6)
- 5.3 Verduidelik hoe jy die tydsduur sal wissel wat 'n monostabiele multivibrator-stroombaan se uitgang 'HOOG' sal bly. (3)
- 5.4 Verduidelik hoe om skakelaarwip uit te skakel. (1)
- 5.5 Teken 'n volledig benoemde kringbaandiagram vir 'n temperatuursensor met behulp van 'n 741 op-versterker. (8)
- 5.6 Verduidelik die werking van 'n Ligafhanklike Resistor (LAR). (4)

5.7 Verwys na FIGUUR 5.7 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

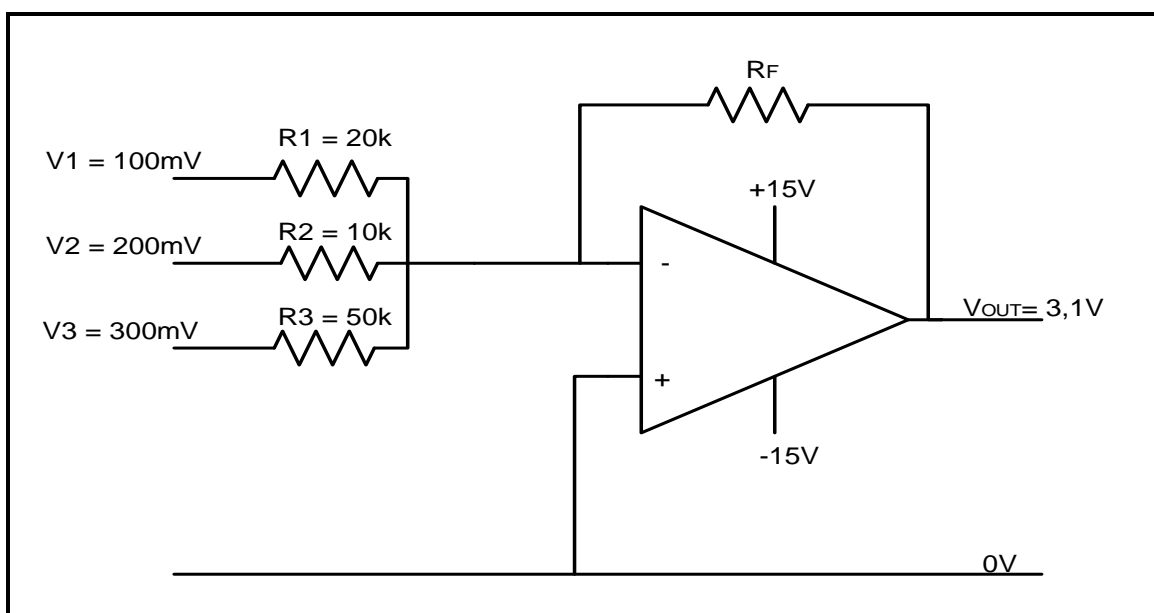


FIGUUR 5.7: VERGELYKER

5.7.1 Verduidelik wat met *opelus* bedoel word met verwysing na FIGUUR 5.7. (2)

5.7.2 Beskryf die werksbeginsels van 'n vergelyker. (6)

5.8 Verwys na FIGUUR 5.8 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 5.8: SOMMEERVERSTERKER

5.8.1 Noem hoe 'n insetsein by die sommeerversterker gevoeg kan word. (1)

5.8.2 Bereken die waarde van die terugvoerweerstand (R_F). (4)

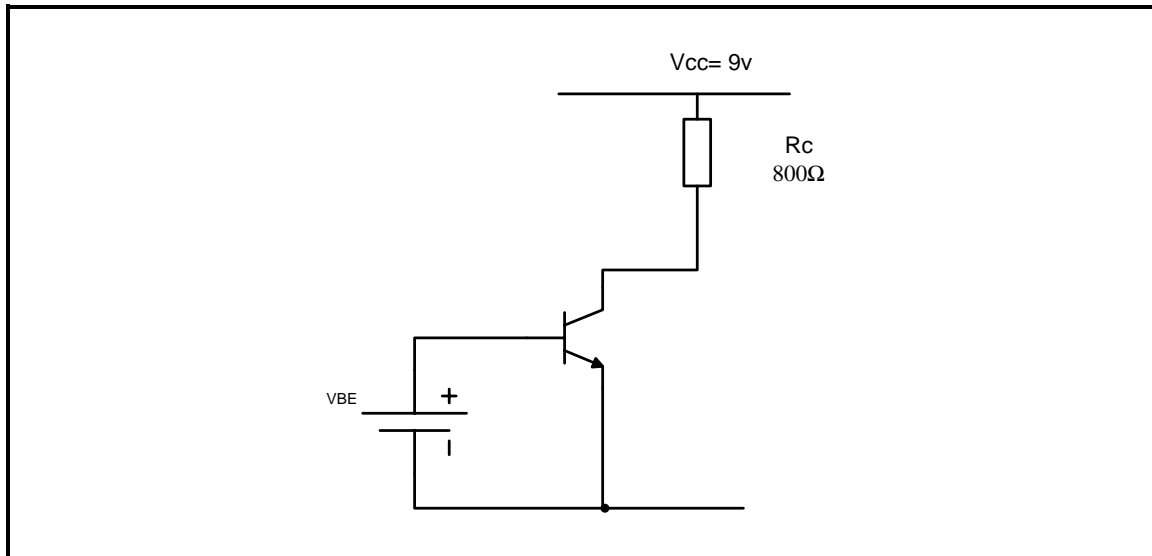
5.8.3 Noem waarom die uitsetspanning in FIGUUR 5.8 negatief is. (1)

5.9 Teken die kringdiagram vir 'n passiewe integreerder. (4)

[50]

VRAAG 6: VERSTERKERS

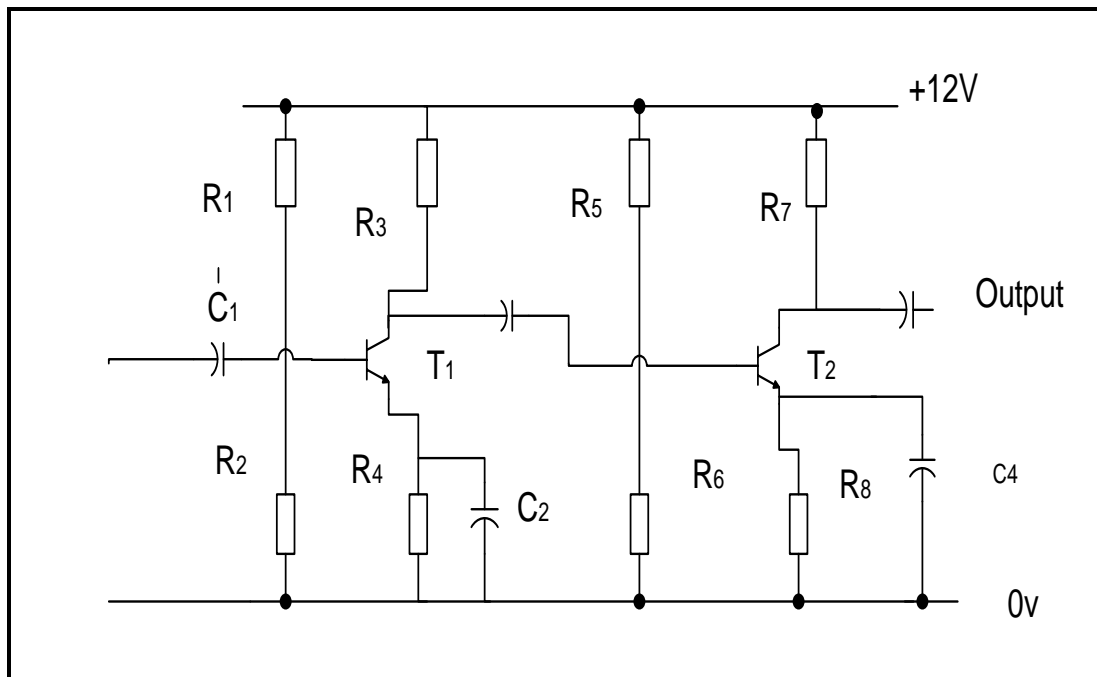
6.1 Verwys na FIGUUR 6.1 hieronder en beantwoord die volgende vrae.



FIGUUR 6.1

- 6.1.1 Noem TWEE redes vir die voorspanning van 'n transistor. (2)
- 6.1.2 Beskryf die term *Q-punt* op 'n GS-laslyn. (2)
- 6.1.3 Noem die formule vir V_{ce} . (1)
- 6.1.4 Bereken die maksimum kollektorstroom. (3)
- 6.1.5 Teken die GS-laslyn en dui die maksimum stroom en V_{ce} aan. (3)
- 6.2 Klankversterkers se eindstrome word as 3,6 mA-invoerstroom en 15,3 mA-uitsetstroom gemeet. Bereken die versterkerstroom in desibel. (3)
- 6.3 Verduidelik TWEE voordele van negatiewe terugvoer. (2)

6.4 Verwys na FIGUUR 6.4 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

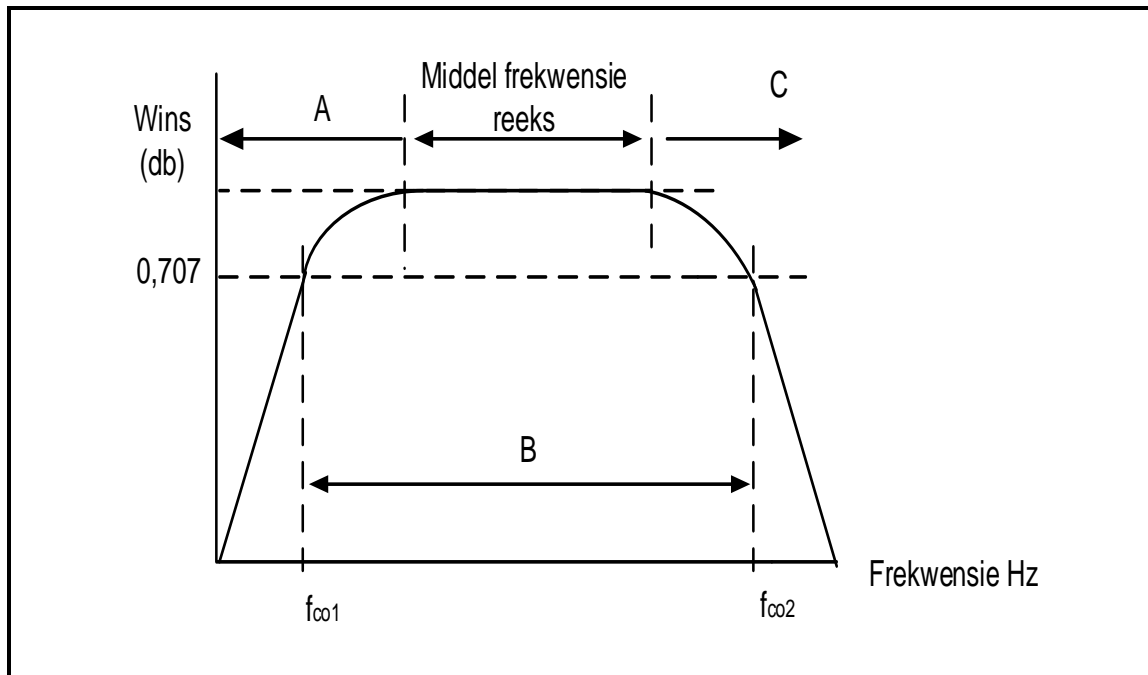


FIGUUR 6.4: RC-GEKOPPELDE VERSTERKER

6.4.1 Beskryf die werking van 'n RC-gekoppelde versterker. (6)

6.4.2 Noem TWEE voordele van die RC-gekoppelde versterker. (2)

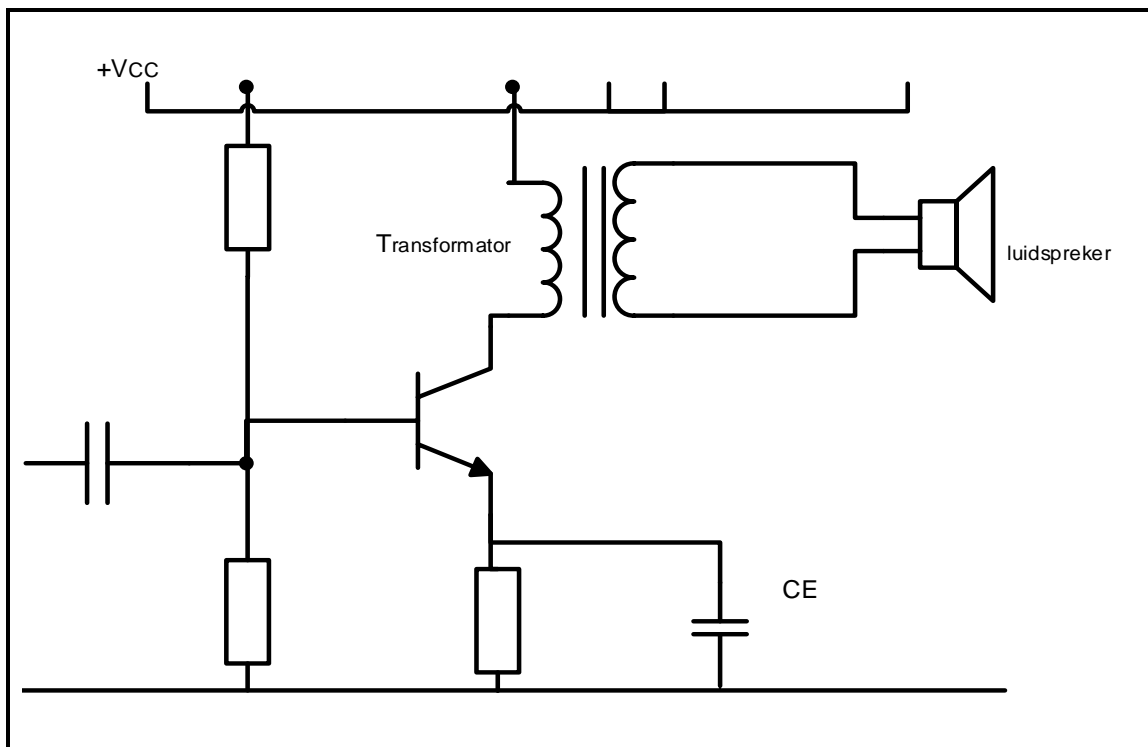
- 6.5 FIGUUR 6.5 hieronder toon die frekwensiekenkromme van 'n RC-gekoppelde versterker. Beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 6.5: FREKWENSIEKENKROMME VAN 'N RC-GEKOPPELDE VERSTERKER

- 6.5.1 Identifiseer punte **A**, **B** en **C**. (3)
- 6.5.2 Beskryf hoe die spanningswins van 'n RC-gekoppelde versterker by hoë frekwensies geaffekteer word. (3)

6.6 Verwys na FIGUUR 6.6 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 6.6: TRANSFORMATOR GEKOPPELDE VERSTERKER

6.6.1 Beskryf die basiese werking van die transformator gekoppelde versterker. (5)

6.6.2 Noem TWEE voordele van 'n transformator gekoppelde versterker. (2)

6.7 Verwys na 'n balansversterker NPN-transistor en beantwoord die vrae wat volg.

6.7.1 Verduidelik hoe kruisvervorming plaasvind. (2)

6.7.2 Bereken die stroomwins in dB deur die volgende inligting te gebruik:

Uitsetdrywing = 100 W
 Insetdrywing = 4 W
 Insetspanning = 100 V
 Insetstroom = 100 mA
 Uitset-impedansie = 20 Ω

(6)
[45]

TOTAAL: 200

FORMULEBLAD:

RLC-KRINGE

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

SERIES

$$I_T = I_R = I_C = I_L$$

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

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

$$VL = IX_L \text{ and } VC = IX_C \text{ and } VT = IZ$$

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

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

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

PARALLELL

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

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

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

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

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

HALFGELEIER-TOESTELLE

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

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

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

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

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

VERSTERKERS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

SKAKELKRINGE

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