



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

Iphondo leMpuma Kapa: Isebe leMfundo
Provinsie van die Oos Kaap: Departement van Onderwys
Porafensie Ya Kapa Botjahabela: Letapha la Thuto

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

SEPTEMBER 2026

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: ELEKTRONIKA

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye, insluitend 'n formuleblad van 2 bladsye.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

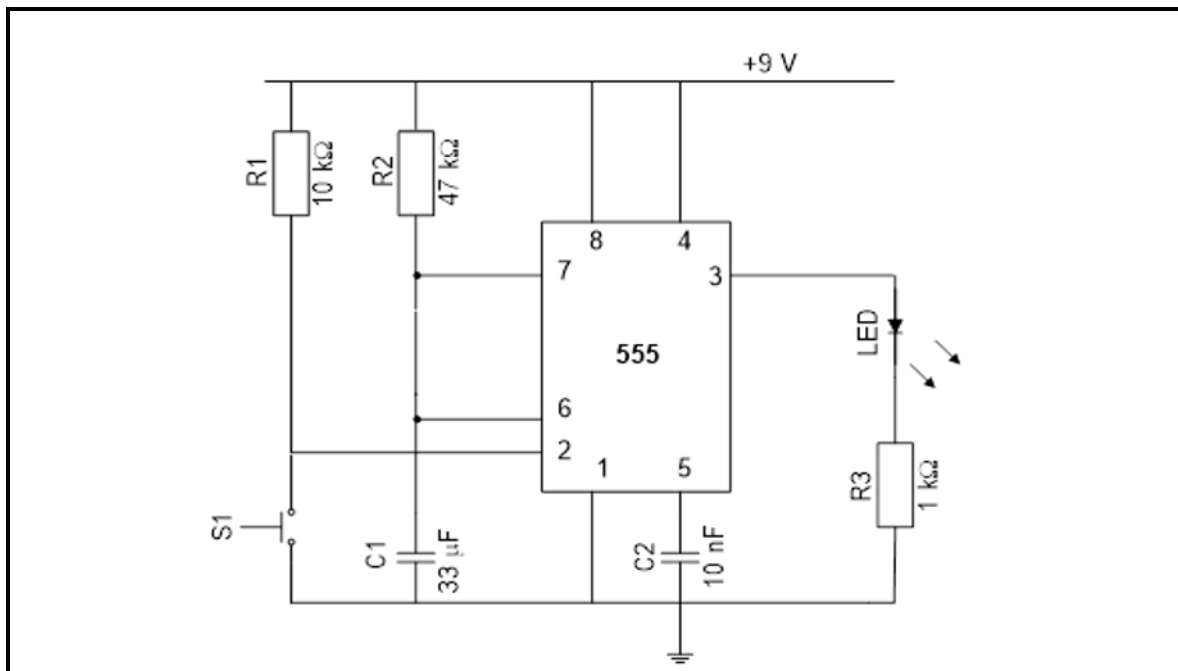
1. Hierdie vraestel bestaan uit SES vrae.
2. Sketse en diagramme moet groot, netjies en volledig benoem wees.
3. Toon ALLE berekeninge en rond die antwoord korrek tot TWEE desimale plekke af.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommerstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Jy kan 'n nieprogrammeerbare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

- 1.1 Die betekenis van die term *gesondheids- en veiligheidsstandaard* is ...
A 'n standaard wat gebruik word om te voorkom dat mense siek word.
B enige standaard, ongeag of dit die krag van die wet het of nie, wat, indien toegepas vir die doeleindes van hierdie Wet, volgens die minister die bereiking van 'n doel van hierdie Wet sal bevorder.
C 'n standaard wat gebruik word om mense teen baie gevaarlike en aansteeklike siektes soos Covid-19 te beskerm.
D Al die bogenoemde. (1)
- 1.2 Die verwysing van 'n fasesdiagram vir 'n parallelle RLC-stroombaan is spanning. Die rede hiervoor is ...
A weerstand in parallel verdeel die stroom en die spanning bly dieselfde.
B weerstand in parallel verdeel die spanning en die stroom bly dieselfde.
C stroom is omgekeerd eweredig aan die weerstand.
D spanning is direk eweredig aan die weerstand. (1)
- 1.3 In 'n suiwer kapasitiewe kring sal die kapasitiewe reaktansie ... as die frekwensie afneem.
A verhoog
B halfveer
C bly dieselfde
D verlaag (1)
- 1.4 Watter EEN van die volgende is WAAR vir 'n series RLC-stroombaan by resonansie?
A Die kapasitiewe reaktansie is gelyk aan die induktiewe reaktansie.
B Die stroom is 0 A.
C Die weerstand van die stroombaan is nie gelyk aan die impedansie van die stroombaan nie.
D Die fasehoek is 90° . (1)
- 1.5 'n Toestel wat stroom van 'n lae-weerstand-insetkring na 'n hoëweerstand-uitsetkring oordra, word 'n ... genoem.
A versterker
B omskakelaar
C transistor
D oordraer (1)
- 1.6 Pen 2 van 'n 555-tydreëlaar-GS is die ...
A grond.
B toevoer spanning.
C uitset.
D sneller. (1)

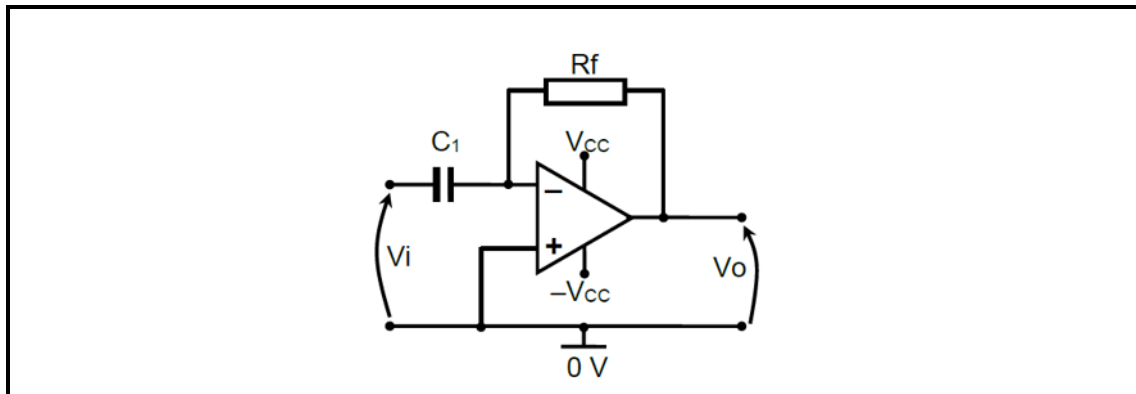
- 1.7 Watter EEN van die volgende is 'n kenmerk van 'n ideale op-versterker?
- A Die ideale op-versterker het lae wins.
 - B Die insetimpedansie van 'n ideale op-versterker is byna onweglaatbaar klein.
 - C Die uitsetimpedansie is uiters laag, tussen $50\ \Omega$ en $100\ \Omega$.
 - D Die ideale op-versterker sal 'n baie nou bandwydte het om slegs seine van 'n voorafbepaalde frekwensie te versterk. (1)
- 1.8 'n Passiewe RC-stroombaan met sy weerstand oor die uitsetterminale vorm 'n differensierderstroombaan. Dit produseer 'n uitsetsein wat ...
- A indirek eweredig aan die tempo van verandering van die insetsein is.
 - B indirek eweredig aan die tempo van verandering van die toevoerspanning is.
 - C direk eweredig aan die tempo van verandering van die toevoerspanning is.
 - D direk eweredig aan die tempo van verandering van die insetsein is. (1)
- 1.9 Met verwysing na FIGUUR 1.9 hieronder, die funksie van die $10\text{ k}\Omega$ -weerstand is ...



FIGUUR 1.9

- A om die LED teen oorstroom te beskerm.
- B om die 555-tydreëlaar-GS teen oorstroom te beskerm.
- C 'n optrekweerstand om te voorkom dat die spanning dryf.
- D 'n aftrekweerstand om te voorkom dat die spanning dryf. (1)

1.10 Met verwysing na FIGUUR 1.10 hieronder, die funksie van C_1 is om ...



FIGUUR 1.10

- A die hele sein terug na die inset te voer.
- B 'n klein deel van die sein terug na die inset te voer.
- C die vorige uitsetstadium met 'n insetstadium te koppel.
- D die insetsein toe te laat om die op-versterker gedeeltelik te omseil. (1)

1.11 Die bedryfsspanning van die 555-tydreëlaar-GS is ...

- A tussen +5 V en +18 V.
- B tussen -5 V en +5 V.
- C tussen -18 V en +18 V.
- D tussen -18 V en +5 V. (1)

1.12 In klas A-voorspanning van 'n versterker word die Q-punt gekies om ... te wees.

- A reg laslyn aan die anderkant van die reg by die afsnypunt
- B net binne die aktiewe bedryfsgebied van die versterker
- C reg onder die afsnygebied van die versterker
- D in die middel van die aktiewe gebied van die versterker (1)

1.13 Met verwysing na die transformatorkoppelingsversterker, word dit na verwys as 'n buffer wat optree. Dit beteken dat ...

- A dit die inset- en uitsetstadiums isoleer om terugvoer te voorkom.
- B dit korrek sal ooreenstem met verskillende impedansies terwyl dit terselfdertyd hul GS-stroombane skei.
- C dit korrek sal ooreenstem met twee verskillende impedansies terwyl dit terselfdertyd toelaat dat hul GS-stroombane deurlaat.
- D dit die inset- en uitsetseine kombineer om 'n baie groot, stabiele uitset te lewer. (1)

1.14 Watter EEN van die volgende is 'n voordeel van 'n RC-gekoppelde versterker?

- A Lae spanning en kragversterking soos die effektiewe weerstand verminder word.
- B Nie geskik vir lae-frekwensie versterking nie.
- C Bied 'n wisselende versterking oor 'n spesifieke frekwensieband.
- D Goedkoop, ekonomies en kompak aangesien dit slegs resistors en kapasitors gebruik. (1)

1.15 Die uitsetgolfvorm wat deur 'n RC-fraseverskuiwingsossillator gegenereer word, sal 'n ... golf wees.

- A saagtand
- B sinusvormige
- C driehoekige
- D vierkantige

(1)
[15]

VRAAG 2: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

- 2.1 Sipho is 'n leerling-elektrisiën wat in 'n elektronika-werkswinkel werk. Hy merk op dat die toesighouer gereeld werkers opdrag gee om lewendige stroombane te herstel sonder om die kragtoevoer af te skakel. Siphon rapporteer hierdie onveilige praktyk aan bestuur. Nadat die probleem gerapporteer is, begin die toesighouer vir Siphon onaangename take gee en sluit hom uit van praktiese opleidingsgeleenthede.

Beantwoord die vrae wat volg.

- 2.1.1 Identifiseer die aksie van die toesighouer wat as viktimisasie beskou kan word. (1)
- 2.1.2 Verduidelik waarom hierdie gedrag as viktimisasie in die werkplek beskou word. (1)
- 2.1.3 Stel EEN toepaslike aksie voor wat Siphon kan neem volgens werkplekveiligheids- en etiese prosedures. (1)
- 2.2 Verduidelik hoekom verskil tussen *onveilige dade* en *onveilige toestande*. (2)
- 2.3 Gee EEN praktiese voorbeeld van 'n onveilige daad in 'n werkswinkel. (1)
- 2.4 Tydens 'n praktiese les in die elektronika-werkswinkel moet leerders 'n foutiewe kragtoevoereenheid herstel. Voordat die herstelwerk begin, voer die tegnikus 'n kwantitatiewe risiko-analise uit deur numeriese waardes toe te ken aan die waarskynlikheid van elektriese skok en die erns van moontlike besering. Die analise toon dat die risikovlak hoog is as die stroombaan getoets word terwyl dit lewendig is. Die tegnikus besluit dus dat die hooftoevoer geïsoleer moet word voordat enige herstelwerk gedoen word.

Beantwoord die vrae wat volg.

- 2.4.1 Wat word bedoel met *kwantitatiewe risiko-analise* in 'n werkswinkelomgewing? (1)
- 2.4.2 Identifiseer EEN faktor wat in ag geneem word wanneer risiko tydens kwantitatiewe risiko-analise bereken word. (1)
- 2.4.3 Noem EEN veiligheidsmaatreël wat die tegnikus ingestel het om die risiko te verminder. (1)
- 2.5 Noem EEN tipe noodgeval in 'n werkswinkel. (1)

[10]

VRAAG 3: RLC-STROOMBANE

3.1 Definieer die volgende terme met verwysing na RLC-stroombane:

3.1.1 *Leidende fasehoek* met verwysing na 'n reeks RLC-stroombaan (2)

3.1.2 *Bandwydte* (2)

3.2 Teken 'n volledig benoemde frekwensie-teenoor-reaktansie-grafiek om die effek van frekwensieverandering op 'n kapasitiewe reaktansie aan te dui. (4)

3.3 'n Spoel met 'n onbekende waarde word in serie met 'n kapasitor met 'n kapasitansie van $68\ \mu\text{f}$ en 'n weerstand van $47\ \Omega$ gekoppel. Die stroombaan is aan 'n wisselstroomtoevoer wat 'n totale stroom van $1,43\ \text{A}$ trek gekoppel. Die spanningsval oor die induktor is $4,21\ \text{V}$.

Bereken:

3.3.1 Waarde van die induktiewe reaktansie (3)

3.3.2 Die waarde van die induktor (3)

3.3.3 Die totale impedansie van die stroombaan (6)

3.3.4 Teken 'n volledig gemerkte fasediagram van die stroombaan (5)

3.4 'n Enkelfase induktiewe motor in 'n werkwinkel is gekoppel aan 'n $230\ \text{V}$, $50\ \text{Hz}$ AC-toevoer. Die motor kan voorgestel word deur 'n parallelle RL-stroombaan, waar die resistiewe tak 'n weerstand van $920\ \Omega$ het en die induktiewe tak 'n induktiewe reaktansie van $184\ \Omega$.

Om die doeltreffendheid van die installasie te verbeter, word 'n kondensator parallel met die motor verbind sodat die kragfaktor eenheid word.

Bereken die volgende:

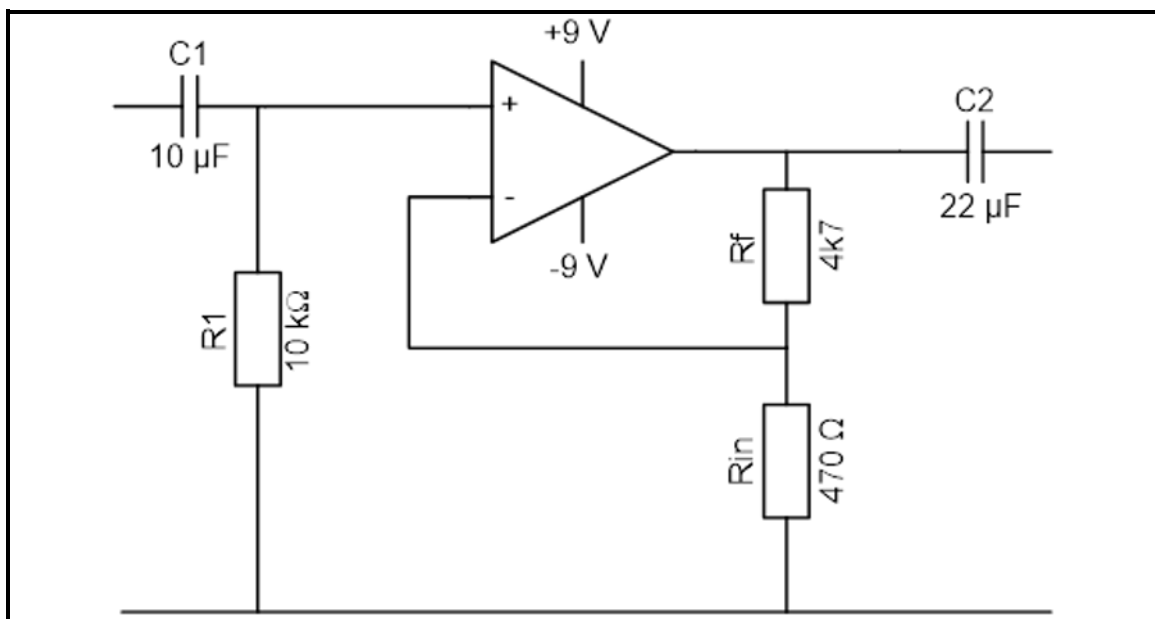
3.4.1 Vereiste kapasitansie sodat die kragfaktor eenheid word (4)

3.4.2 Frekwensie by eenheidskragfaktor (6)

[35]

VRAAG 4: HALFGELEIERTOESTELLE

- 4.1 Vergelyk die verskille tussen 'n *bipolêre voegvlak transistor (BVT)* en 'n *veldeffektransistor (VET)* met verwysing na ladingdraers en uitsetbeheer. (4)
- 4.2 Met verwysing na MOSVET, noem TWEE bedryfsmodusse op die konstruksie van die MOSVET gebaseer. (2)
- 4.3 Verduidelik die konsep *negatiewe weerstand* met verwysing na die werking van 'n EVT. (4)
- 4.4 Noem EEN voordeel van 'n Darlington-paar. (1)
- 4.5 Noem die DRIE fases van die interne stroombaan van 'n 741 op-versterker-GS. (3)
- 4.6 Noem die DRIE "Goue Reëls" vir 'n ideale op-versterker. (3)
- 4.7 Verduidelik die belangrikheid daarvan om 'n positiewe en negatiewe toevoer op 'n 741 op-versterker-GS te hê. (2)
- 4.8 Noem TWEE voordele van negatiewe terugvoer. (2)
- 4.9 FIGUUR 4.9 hieronder toon 'n nie-omkeer-op-versterker stroombaan. Beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 4.9: NIE-OMKEER-OPERASIONELEVERSTERKERKRING**

- 4.9.1 Verduidelik hoe jy kan bewys dat die stroombaan in FIGUUR 4.9 'n nie-omkeer op-versterker is. (2)
- 4.9.2 Bereken die wins van die stroombaan in FIGUUR 4.9. (3)

4.10 Die 555-tydreëlaar bestaan basies uit twee primêre bou-elemente (boustene):

- (i) Twee vergelykers
- (ii) Een RS-wipkring (stel-reset wipkring)

Verduidelik die funksie van die S/R wipkring in die 555-tydreëlaar-GS. (5)

4.11 Benoem pen 7 van die 555-tydreëlaar-GS. (1)

4.12 Pen 2 van die 555-tydreëlaar-GS is die snellerpen. Dit is 'n aktiewe lae sneller. Verduidelik die werking van 'n aktiewe lae sneller. (4)

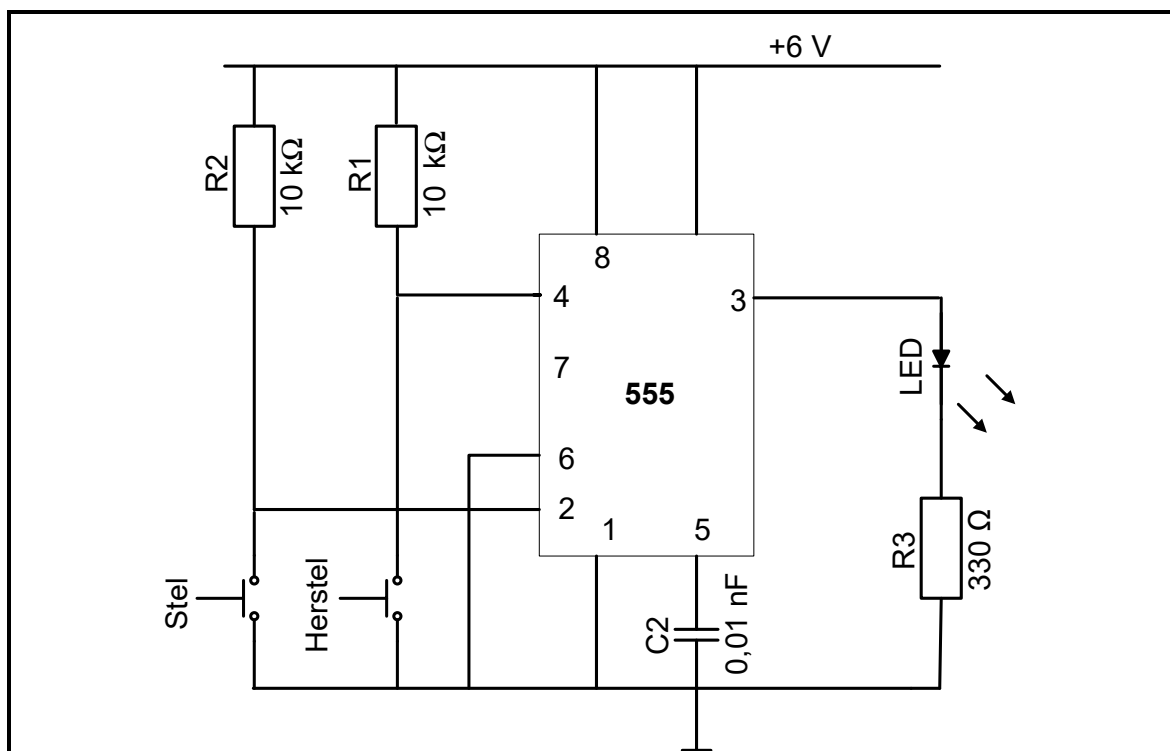
4.13 Verduidelik die funksionele werking van 'n 555-tydreëlaar-GS. (6)

4.14 Noem DRIE modusse waarin die 555-tydreëlaar-GS kan werk. (3)

[45]

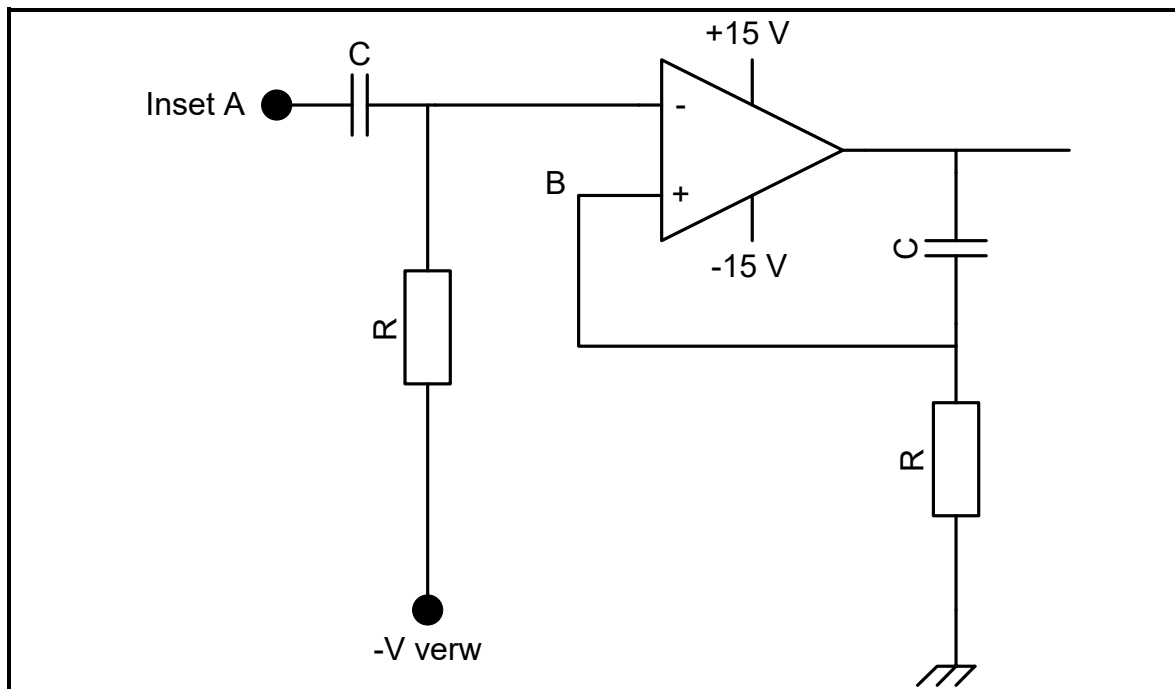
VRAAG 5: SKAKELSTROOMBANE

- 5.1 Gee 'n ander naam vir 'n bistabiele multivibrator. (1)
- 5.2 Verduidelik waarom bistabiele multivibrators dikwels as die mees basiese boustene vir digitale rekenaar- en verwerkerstelsels beskou word. (2)
- 5.3 FIGUUR 5.3 hieronder toon 'n stroombaandiagram van 'n bistabiele multivibrator wat 'n 555-op versterker-GS gebruik. Ontleed die stroombaan en beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 5.3: 555-TYDREËLAAR BISTABIELE OP-VERSTERKER**

- 5.3.1 Wat is die belangrikheid daarvan om die weerstand, R_3 , in die stroombaan aan die LED te koppel? (1)
- 5.3.2 Wat sou gebeur as die waarde van R_3 verander word na 47Ω ? (2)
- 5.3.3 Verduidelik die doel van C_1 wat aan pen 5 van die 555-GS gekoppel is. (1)
- 5.3.4 R_1 en R_2 staan bekend as optrek weerstande. Verduidelik die belangrikheid van hierdie weerstande in die stroombaan. (2)
- 5.3.5 Met verwysing na die aktiewe lae sneller wat in die 555-GS gebruik word, verduidelik hoekom ons nie aftrek resistors in hierdie kring kan gebruik nie. (2)
- 5.4 Noem EEN praktiese toepassing van 'n bistabiele multivibratorstroombaan. (1)

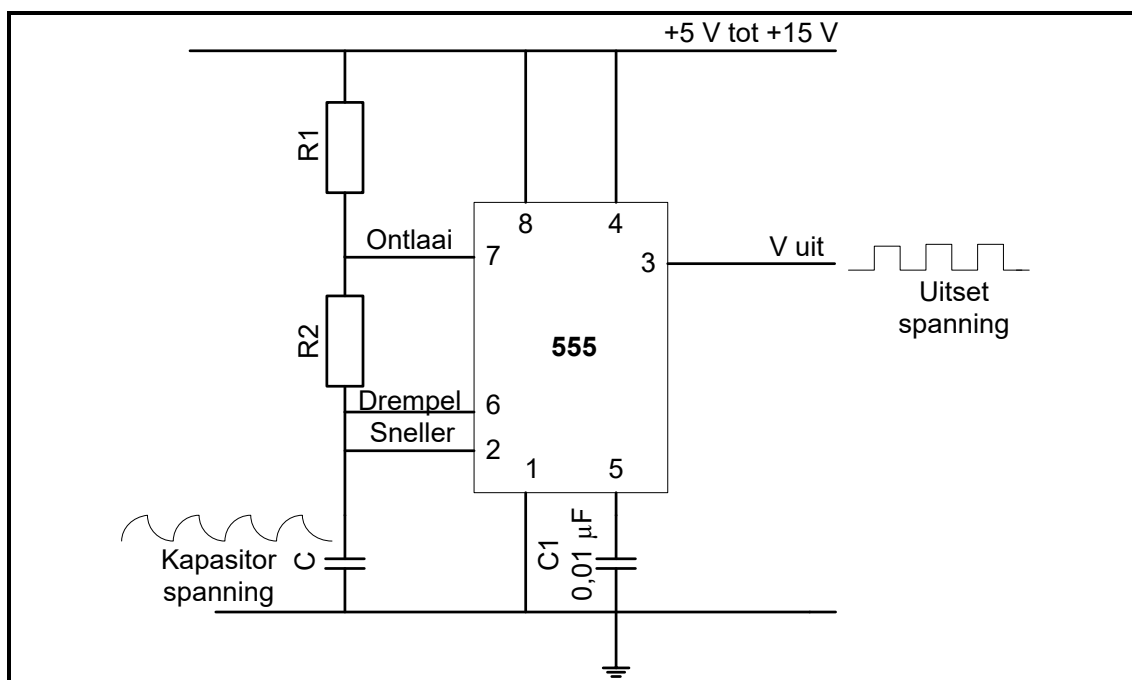
- 5.5 FIGUUR 5.5 toon 'n stroombaan van 'n monostabiele multivibrator wat gebruik maak van 'n 741 op-versterker. Ontleed die stroombaan en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 5.5: MONOSTABIELE MULTIVIBRATOR WAT 741 OP-VERSTERKER GEBRUIK

- 5.5.1 Verduidelik die funksie van die komponente in FIGUUR 5.5 gemerk as **R** en **C**. (3)
- 5.5.2 Verduidelik die DRIE metodes wat gebruik word om die tyd te verander wat die uitsetsein op HOOG bly. (3)
- 5.5.3 Verduidelik die werkbeginsel van die monostabiele multivibrator in FIGUUR 5.5. (6)
- 5.5.4 Noem EEN praktiese toepassing vir die monostabiele multivibrator. (1)

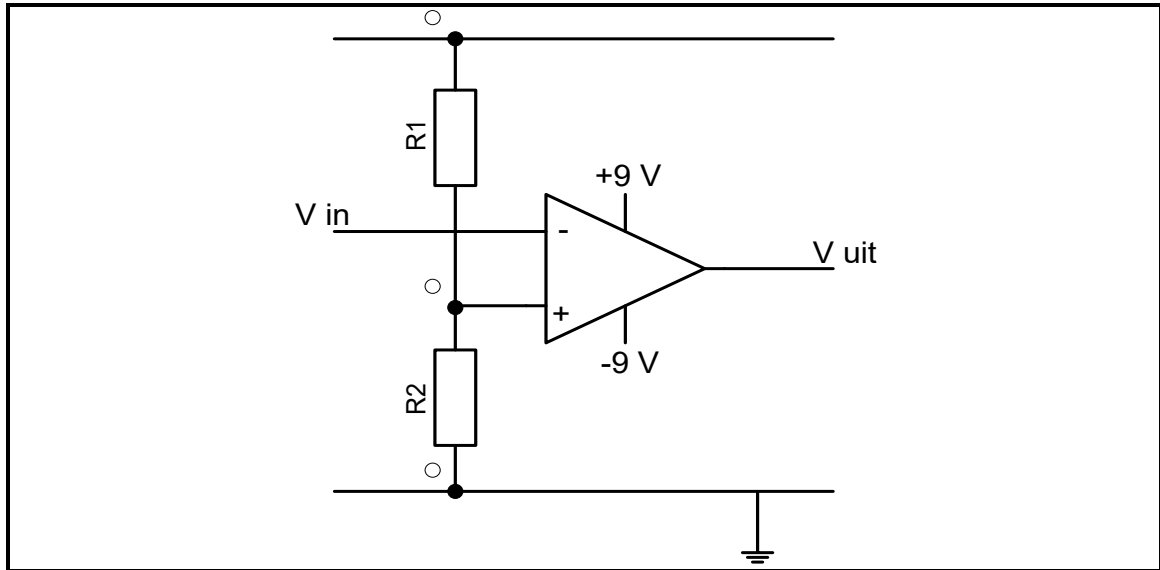
- 5.6 FIGUUR 5.6 toon 'n stroombaandiagram van 'n multivibrator. Ontleed die stroombaan en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 5.6: MULTIVIBRATORKRING

- 5.6.1 Identifiseer die multivibratorkring wat in FIGUUR 5.6 getoon word. (1)
- 5.6.2 Verduidelik die werkbeginsel van die stroombaan in FIGUUR 5.6. (3)
- 5.6.3 Verduidelik hoe die tydperiode van die stroombaan verander kan word. (1)
- 5.7 Die Schmitt-sneller werk op die beginsel van histerese. Verduidelik wat *histerese* is. (2)
- 5.8 Teken die stroombaansimbool vir 'n Schmitt-sneller. (2)
- 5.9 Gee 'n ander naam vir positiewe terugvoer. (1)

5.10 FIGUUR 5.10 toon 'n elektroniese stroombaan.



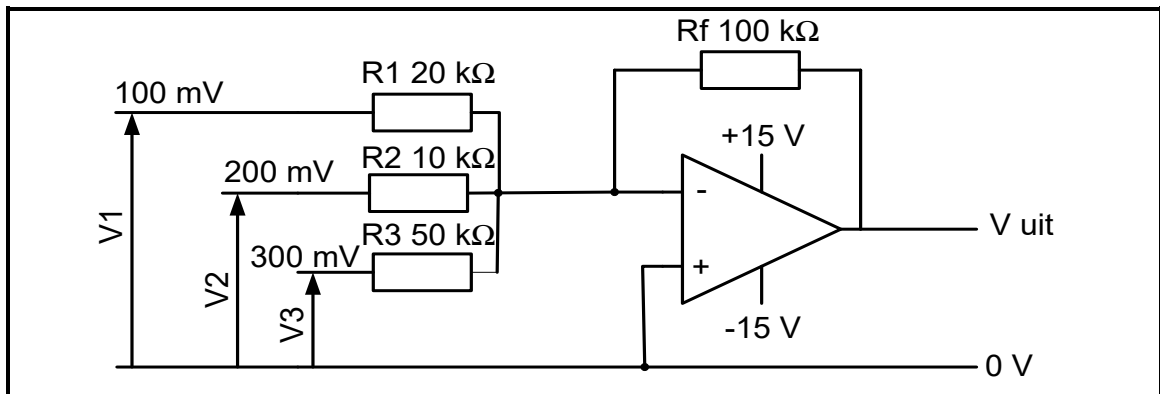
FIGUUR 5.10: ELEKTRONIESE STROOMBAAN

5.10.1 Identifiseer die stroombaan in FIGUUR 5.10. (1)

5.10.2 Beskryf die werkingsbeginsel vir die stroombaan wat in FIGUUR 5.10 getoon word. (4)

5.10.3 Noem TWEE praktiese toepassings waar die stroombaan in FIGUUR 5.10 die basis van die toepassing vorm. (2)

5.11 FIGUUR 5.11 toon die stroombaandiagram van 'n somversterker. Ontleed die stroombaan en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 5.11: SOMVERSTERKER

5.11.1 Verduidelik waarom die stroombaan wat in FIGUUR 5.11 getoon word, ook na as 'n geweegde sommer- of optel-stroombaan verwys word. (2)

5.11.2 Noem 'n praktiese toepassing vir die stroombaan wat in FIGUUR 5.11 getoon word. (1)

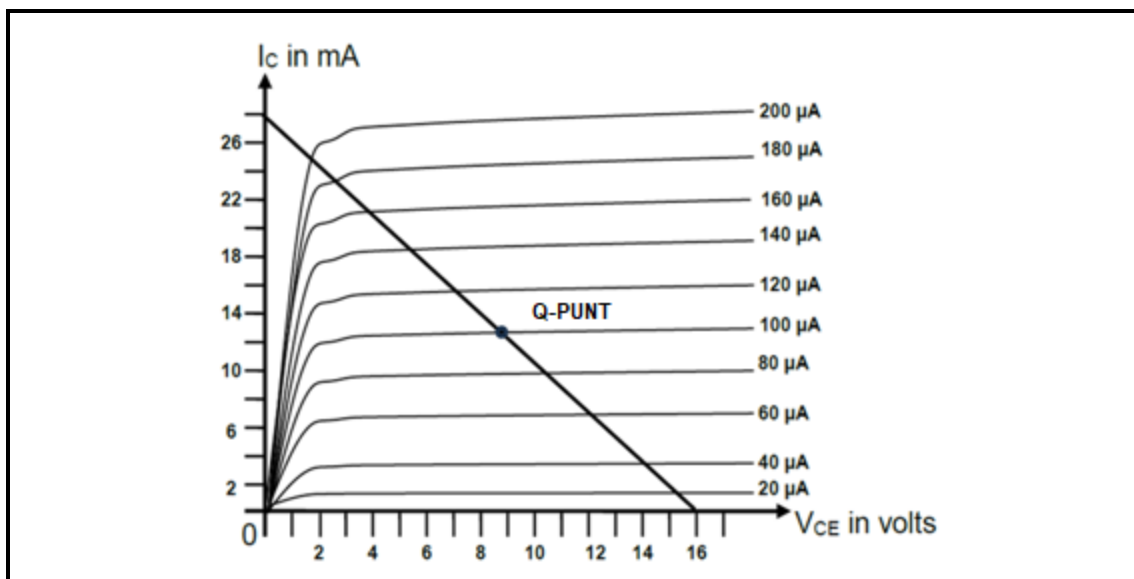
5.11.3 Bereken die uitsetspanning van die stroombaan wat in FIGUUR 5.11 getoon word. Maak gebruik van die waardes wat in FIGUUR 5.11 verskaf word. (3)

5.12 Teken 'n volledig benoemde stroombaan vir die passiewe differensiator. (2)

[50]

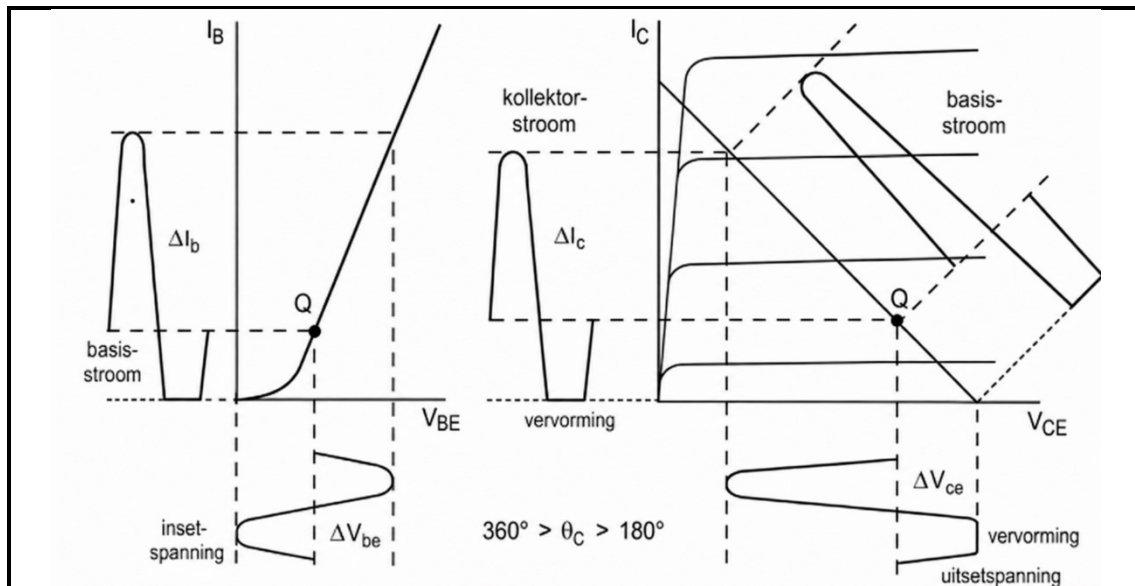
VRAAG 6: VERSTERKERS

- 6.1 Noem die mees gebruikte transistorversterkerstroombaan. (1)
- 6.2 Verduidelik die konsep van *voorspanning* met verwysing na 'n transistor. (3)
- 6.3 Verduidelik die betekenis van die term *rustoestand*. (2)
- 6.4 Noem die DRIE kenmerke wat bepaal sal word deur die rustoestand van 'n transistor. (3)
- 6.5 Bespreek die doel van 'n laslyn met verwysing na transistorversterkers. (2)
- 6.6 Bespreek die TWEE ongewenste resultate van verkeerde voorspanning met verwysing na transistorversterkers. (4)
- 6.7 Verduidelik wat die effek op die laslyn sal wees as die toevoerspanning verhoog word. (4)
- 6.8 FIGUUR 6.8 toon 'n laslyn wat op 'n uitsetkarakteristiekkromme vir 'n versterker gestip is. Beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 6.8: LASLYN- EN UITSETKENMERKE**

- 6.8.1 Bepaal die maksimum kollektorstroom (I_c) uit FIGUUR 6.8. (1)
- 6.8.2 Bepaal die spanning en stroom van die Q-punt uit FIGUUR 6.8. (2)
- 6.8.3 Bepaal die kollektor-emitterspanning (V_{CE}) uit FIGUUR 6.8. (1)

- 6.9 FIGUUR 6.9 toon die verskillende eienskappe van 'n versterker. Ontleed FIGUUR 6.9 en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 6.9: VERSTERKERKENMERKE

- 6.9.1 Identifiseer die klas versterker wat in FIGUUR 6.9 getoon word. (1)
- 6.9.2 Bepaal die geleidingshoek vir die versterker soos in FIGUUR 6.9 getoon. (2)
- 6.9.3 Noem DRIE voordele van hierdie klas versterker. (3)
- 6.10 Noem TWEE voordele van negatiewe terugvoer. (2)
- 6.11 'n Versterker het 'n 10 mW seinkraginset en 10 W seinkraguitset. Bereken die versterker se logaritmiëse versterkingsverhouding. (3)
- 6.12 Verduidelik die werkbeginsel van 'n basiese tenkkring soos in ossillatorkringe gebruik. (6)
- 6.13 Verduidelik hoekom die uitset van 'n Hartley-ossillator 'n sinusgolf sal wees. (1)
- 6.14 Teken 'n volledig benomende stroombaandiagram van 'n RC-skuif-ossillator. (4)

[45]

TOTAAL: 200

FORMULEBLAD

RLC-STROOMBANE

$$X_L = 2\pi fL \Omega \text{ en } X_C = \frac{1}{2\pi fC} \Omega$$

SERIES

$$I_T = I_R = I_C = I_L$$

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

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

$$V_L = IX_L V, \quad V_C = IX_C V, \quad V_T = IZ V$$

$$\cos\theta = \frac{R}{Z} \text{ en } \cos\theta = \frac{V_R}{V_T}$$

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

PARALLEL

$$V_T = V_R = V_L = V_C$$

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

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

$$\cos\theta = \frac{I_R}{I_T}$$

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

HALFGELEIERTOESTELLE

$$A_V = \frac{V_{UIT}}{V_{IN}} = \frac{R_F}{R_{IN}}$$

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

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

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

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

VERSTERKERS

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

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

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

$$\text{Krag wins } A_P = \log_{10} \left(\frac{P_{UIT}}{P_{IN}} \right)$$

$$A_V = 20 \log_{10} \frac{V_{UIT}}{V_{IN}} \text{ dB}$$

$$A_I = 20 \log_{10} \frac{I_{UIT}}{I_{IN}}$$

$$F_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_T C}}$$

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

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

SKAKELKRINGE

$$\text{Wins } A_V = \frac{V_{UIT}}{V_{IN}} = -\left(\frac{R_f}{R_{in}}\right) \quad \text{omkeer operasionele versterker}$$

$$\text{Wins } A_V = \frac{V_{UIT}}{V_{IN}} = 1 + \left(\frac{R_f}{R_{in}}\right) \quad \text{nie – omkeer operasionele versterker}$$

$$V_{UIT} = V_{IN} \times \left(-\frac{R_f}{R_{in}}\right) \quad \text{omkeer operasionele versterker}$$

$$V_{UIT} = -(V_1 + V_2 + V_3) \quad \text{sommeer operasionele versterker}$$

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

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{6LC}}$$