



**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 11

NOVEMBER 2022

**ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: ELEKTRONIKA
(EKSEMPLAAR)**

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

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

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN vrae.
2. Sketse en diagramme moet groot, netjies en volledig benoem wees.
3. Toon ALLE berekeninge korrek tot TWEE desimale plekke afgerond word. 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 word aan die einde van hierdie vraestel voorsien.
7. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde 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 Ergonomie kan gedefinieer word as die ...
- A ekonomiese voorsiening van aard aan 'n installasie.
 - B wetenskap van die ontwerp van take, gereedskap en die omgewing aan die eindverbruiker om dit meer gemaklik te maak.
 - C voorsiening van tekens in 'n werkswinkel.
 - D skoonhou van vloere en die verwydering van rommel, lappe en vullis. (1)
- 1.2 Die doel van 'n funksiegenerator is om ...
- A verskillende soorte golfvorme te genereer as die uitset daarvan oor 'n reeks frekwensies is.
 - B die funksionaliteit van kragopwekkers na te gaan.
 - C as kragtoevoer vir ossilloskope te dien.
 - D elektrisiteit vir kragstasies op te wek. (1)
- 1.3 Dit is die afstand tussen die begin en einde van 'n volledige reeks golfvorme, insluitend een piek en een trog, gemeet in sekondes:
- A Piek-tot-piek waarde
 - B Golflengte
 - C Siklus
 - D Vierkant-golf (1)
- 1.4 Die verhouding van GS-spanning relatief tot die gegewe WS-spanning staan as ... bekend.
- A effektiewe waarde
 - B WGK-waarde
 - C vorm-faktor
 - D gemiddelde waarde (1)
- 1.5 'n Elektroniese toestel of stroombaan wat die spanning, stroom van 'n seinvermoë verhoog, staan as ... bekend.
- A transistor
 - B kovalente binding
 - C spanningsverdeler-voorspanning
 - D versterker (1)

- 1.6 Vir die normale werking van 'n transistor moet die ... voegvlak altyd nalopend wees.
- A emitter-basis
 - B versamelaar-basis
 - C geen voorspanning
 - D P-N
- (1)
- 1.7 Alle fasore draai in 'n ... rigting.
- A antikloksgewyse
 - B kloksgewyse
 - C lineêre rigting
 - D toevallige
- (1)
- 1.8 In 'n kapasitiewe RLC-stroombaan ...
- A lei die spanning die stroom.
 - B is die spanning en stroom in fase.
 - C naloop die stroom die spanning.
 - D lei die stroom die spanning.
- (1)
- 1.9 Die belangrikste kenmerke van die gemeenskaplike basis-transistor-verbinding is ...
- A hoë stroomsterkte, geen spanningsversterking en medium drywing versterking.
 - B medium stroom versterking, medium stroom versterking en hoë drywing versterking.
 - C geen stroomversterking, hoogspanningsversterking en medium drywingversterking.
 - D geen spanningsversterking, geen stroomversterking en hoë drywingversterking.
- (1)
- 1.10 Die toestel wat fisiese hoeveelhede opspoor of waarneem en daarop reageer en meet, staan as 'n ... bekend.
- A omsetter
 - B sensor
 - C termistor
 - D piezo-elektriese effek
- (1)
- 1.11 Watter EEN van die volgende sensors is NIE 'n tipe humiditeitsensor NIE?
- A Kapasitiewe sensor
 - B Silikon beheerde gelykrichter sensor
 - C Resistiewe sensor
 - D Termiese sensor
- (1)

- 1.12 Dit skakel die inkomende klankgolwe om na 'n elektriese impuls van energie:
- A Klankversterker
 - B RF-ossillator
 - C AM-modulator
 - D Mikrofoon
- (1)
- 1.13 Die voordele van die gebruik van negatiewe terugvoer in 'n versterker is ...
- A verbeterde stabiliteit teen temperatuurveranderinge.
 - B verhoogde vervorming van die versterkte sein.
 - C eenvoudige konstruksie en robuustheid.
 - D voorsien 'n kombinasie van beide spanningsversterking en stroom implikasie.
- (1)
- 1.14 Die TWEE komponente wat die kern van alle resonante stroombane vorm, is die ...
- A kapasitor en die induktor.
 - B induktor en die spanning.
 - C kapasitor en die drywing.
 - D stroom en die spanning.
- (1)
- 1.15 Die gelykrichterkring van 'n kragtoevoer ...
- A verminder die ingang WS-spanning.
 - B reguleer die uitgangsspanning.
 - C skakel die WS-spanning om in 'n polsende GS-spanning.
 - D maak die polsende GS-spanning gelyk.
- (1)

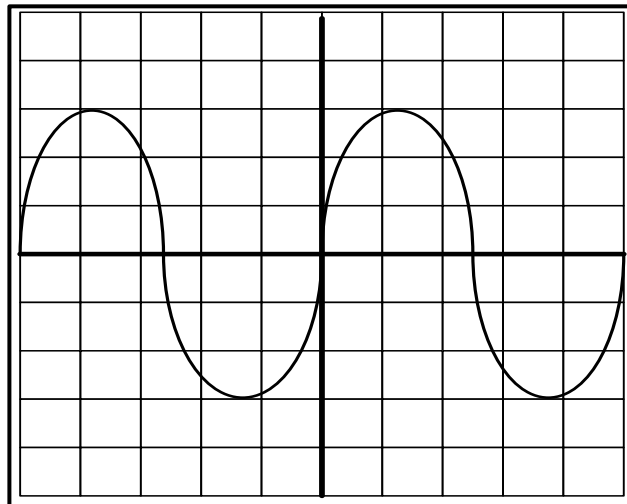
[15]

VRAAG 2: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

- 2.1 Noem EEN voorbeeld van elk van die volgende kategorieë van ergonomie in die werkplek:
- 2.1.1 Werkspleksomstandighede (1)
- 2.1.2 Omgewingsfaktore (1)
- 2.2 Beskryf hoe onvoldoende beligting as 'n onveilige toestand beskou word. (2)
- 2.3 Noem waarom dit nodig is om persoonlike beskermende klere in die werksplek te dra. (2)
- 2.4 Verduidelik die doel van geel, driehoekige veiligheidstekens. (2)
- 2.5 Verduidelik waarom regulasies in die werkplek nodig is. (2)
- [10]**

VRAAG 3: GEREEDSKAP EN MEETINSTRUMENTE

- 3.1 Noem die versorging en onderhoud wat nodig is vir 'n funksiegenerator. (3)
- 3.2 FIGUUR 3.2 hieronder toon 'n ossilloskoop wat twee volledige siklusse van 'n sinusgolf toon. Die vertikale volt per afdeling is ingestel op 5 V/afd en die horisontale tyd per afdeling is 2 ms/afd.

**FIGUUR 3.2**

Gegee: $V/afd = 5 V$
 $T/afd = 2 ms$

Bereken:

- 3.2.1 Die maksimum spanning van die golfvorm (3)
- 3.2.2 Die frekwensie van die golfvorm (4)
- [10]**

VRAAG 4: KOMMUNIKASIESTELS

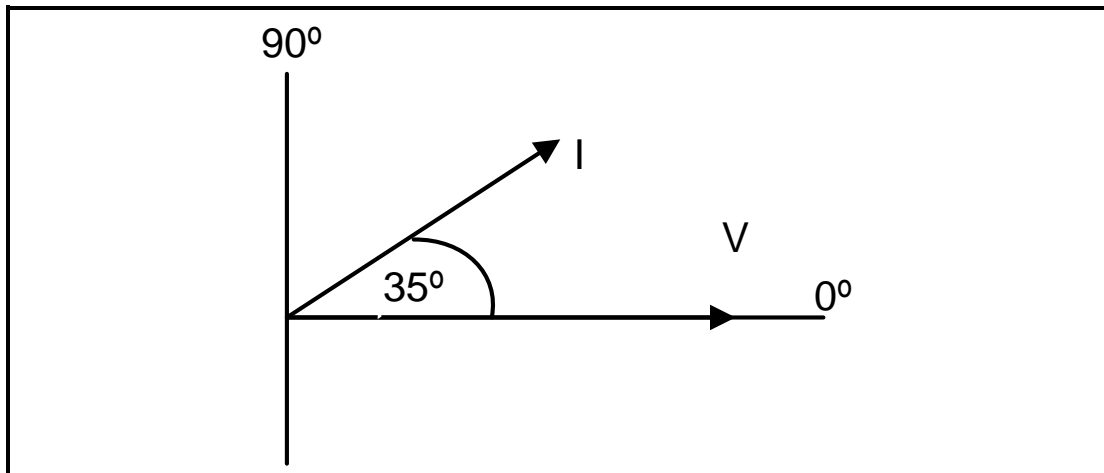
- 4.1 Verduidelik die hoofdoel van modulasie by die gebruik van 'n transistor. (2)
- 4.2 Noem EEN metode van radiomodulasie. (1)
- 4.3 Teken die stroombaandiagram van 'n FM-radiosender. (5)
- 4.4 Met verwysing na die AM-senderbaan, verduidelik die volgende:
- 4.4.1 Modulator (1)
 - 4.4.2 Antenna (1)
- [10]**

VRAAG 5: GOLFORME

- 5.1 Noem die TWEE velde wat saamgevoeg word om 'n radiogolf te vorm. (2)
- 5.2 Teken en benoem TWEE digitale pulse, die een positief, die ander negatief. (4)
- 5.3 Verwys na golfvorms en verduidelik die volgende terme:
- 5.3.1 Stygtyd (2)
 - 5.3.2 Merk-spasieverhouding (2)
 - 5.3.3 Klokpuls (2)
- 5.4 Verwys na golfvormde kringe en teken die volgende:
- 5.4.1 Die stroombaan van 'n positiewe voorgespanne parallelle afkapping kringbaan met 'n 3 V-voorspanningsbattery (4)
 - 5.4.2 Die uitsetgolfvorm wanneer die piek sinusvormige spanning van 4 V toegepas word (4)
- 5.5 'n WS-toevoer het 'n WGK-spanning van 12,8 V. Bepaal sy piekspanning. (3)
- 5.6 Bepaal die periodieke tyd van 'n golf met 'n frekwensie van 2 750 Hz. (3)
- 5.7 Bepaal die vormfaktor van 'n sinusgolf as die piekspanning 12,8 V is. (4)
- [30]**

VRAAG 6: RLC-KRINGE

- 6.1 Noem die verband tussen die stroom en die spanning in 'n WS-stroombaan wanneer die kapasitiewe reaktansie groter is as die induktiewe reaktansie. (1)
- 6.2 Verduidelik hoe 'n toename in frekwensie die induktiewe reaktansie van 'n stroombaan sal beïnvloed. (1)
- 6.3 Teken die golfvorme wat die fasordiagram hieronder sal voorstel.

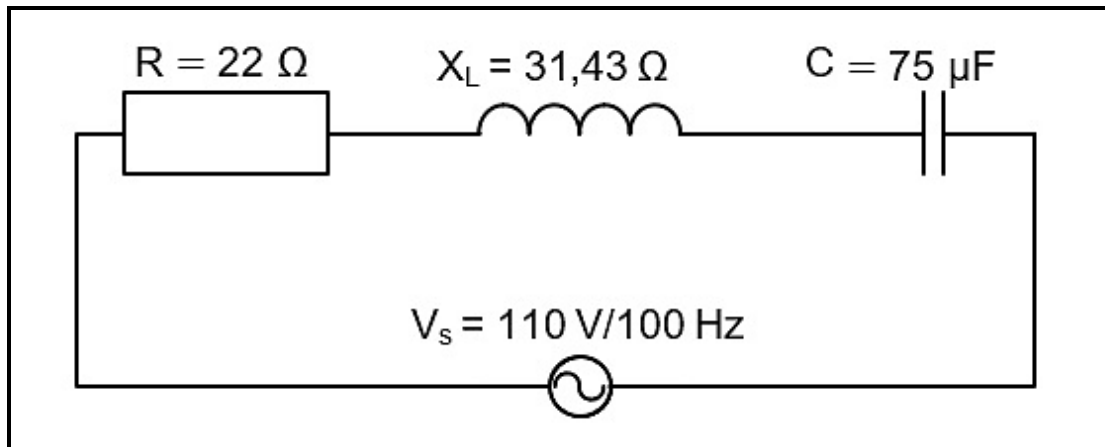


- (2)
- 6.4 Definieer die term *drywingsfaktor*. (2)
- 6.5 Verduidelik hoe 'n toename in frekwensie die stroomvloeï in 'n RC-stroombaan sal beïnvloed as die toevoerspanning konstant bly. (3)
- 6.6 'n Serie-RLC-stroombaan het 'n skynbare krag van 5 VA en 'n drywingsfaktor van 0,75. Bepaal die ware drywing van die stroombaan.

Gegee: $S = 5 \text{ VA}$
 $\cos \theta = 0,75$

(3)

6.7 Verwys na die stroombaandiagram in FIGUUR 6.7 en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 6.7

Gegee: $R = 22 \Omega$
 $X_L = 31,43 \Omega$
 $C = 75 \mu F$
 $V_s = 110 V$
 $f = 100 Hz$

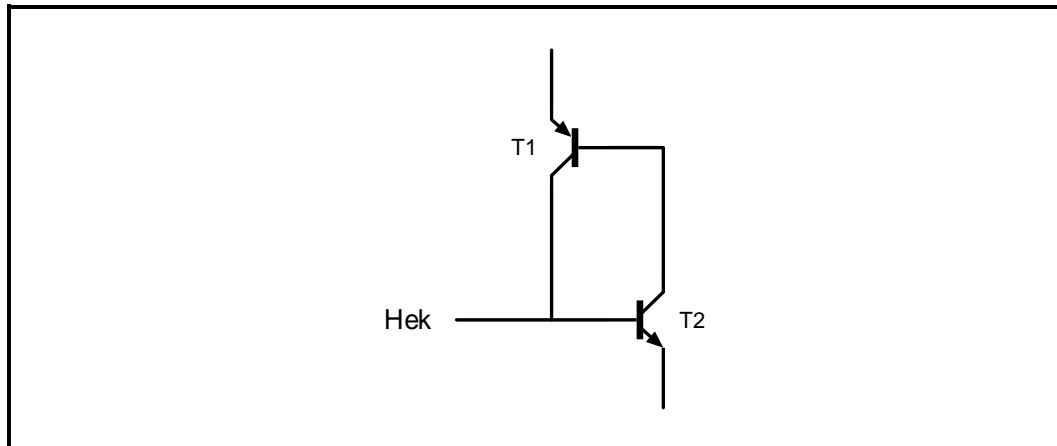
Bereken:

- 6.7.1 Die kapasitiewe reaktansie (3)
- 6.7.2 Die impedansie van die stroombaan (3)
- 6.7.3 Die stroom wat deur die stroombaan vloei (3)
- 6.7.4 Die skyndrywing (3)
- 6.7.5 Die waarde van die induktor in die stroombaan (3)
- 6.7.6 Die drywingsfaktor as die ware drywing 400 W is (3)

[30]

VRAAG 7: HALFGELEIERTOESTELLE

- 7.1 Beskryf wat bedoel word met die spergebied met verwysing na diodes. (4)
- 7.2 Noem EEN toepassing waar zener-diodes gebruik word. (1)
- 7.3 Met verwysing na FIGUUR 7.3 hieronder, verduidelik die werking van 'n SBG deur die tweetransistor-model te gebruik. (6)

**FIGUUR 7.3**

- 7.4 Met verwysing na die transistor-laslyn, wat word met die Q-punt bedoel? (3)
- 7.5 Verduidelik hoe 'n diode wat in 'n stroombaan gekoppel is, met behulp van 'n multi-meter, getoets kan word. (2)
- 7.6 Gee die DRIE werksgebiede van 'n transistor. (3)
- 7.7 Verduidelik kortliks, met behulp van 'n skets, die verskil tussen 'n snellerhoek en 'n geleidingshoek van 'n tiristor (SBG). (5)
- 7.8 Teken 'n kenkromme van 'n zener-diode. (4)
- 7.9 Teken 'n simbool van 'n PNP-transistor, wat die konvensionele stroomvloeit deur die transistor aandui. (4)
- 7.10 'n Kring bestaan uit 'n 12,8 V-toevoer, wat in serie is met 'n silikon-diode met 'n bekende voorspanning van 0,8 V verbind. Die las het 'n impedansie van 75 Ω . Teken die volgende:
- 7.10.1 Die IV kenkromme van hierdie stroombaan (3)
- 7.10.2 Trek die laslyn van die diode (5)

[40]

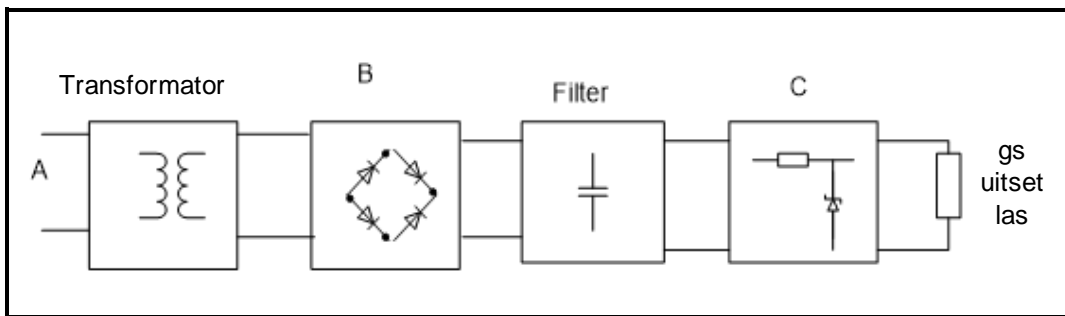
VRAAG 8: SENSORS EN OMSETTERS

- 8.1 Definieer die term piezo *elektriese effek*. (2)
- 8.2 Verduidelik die verskil tussen 'n *sensor* en 'n *omsetter*. (4)
- 8.3 Verduidelik die werking van 'n Lig Afhanklike Resistor (LAR). (2)
- 8.4 Verduidelik die term *opto-koppelaar*. (2)
- 8.5 Teken die kringsimbool van 'n fototransistor. (3)
- 8.6 Met verwysing na termistors, verduidelik die term *negatiewe temperatuurkoeffisiënt (NTK)*. (2)

[15]

VRAAG 9: KRAGBRONNE

- 9.1 Verwys na die blokdiagram hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



BLOKDIAGRAM VAN 'N KRAGTOEVOER

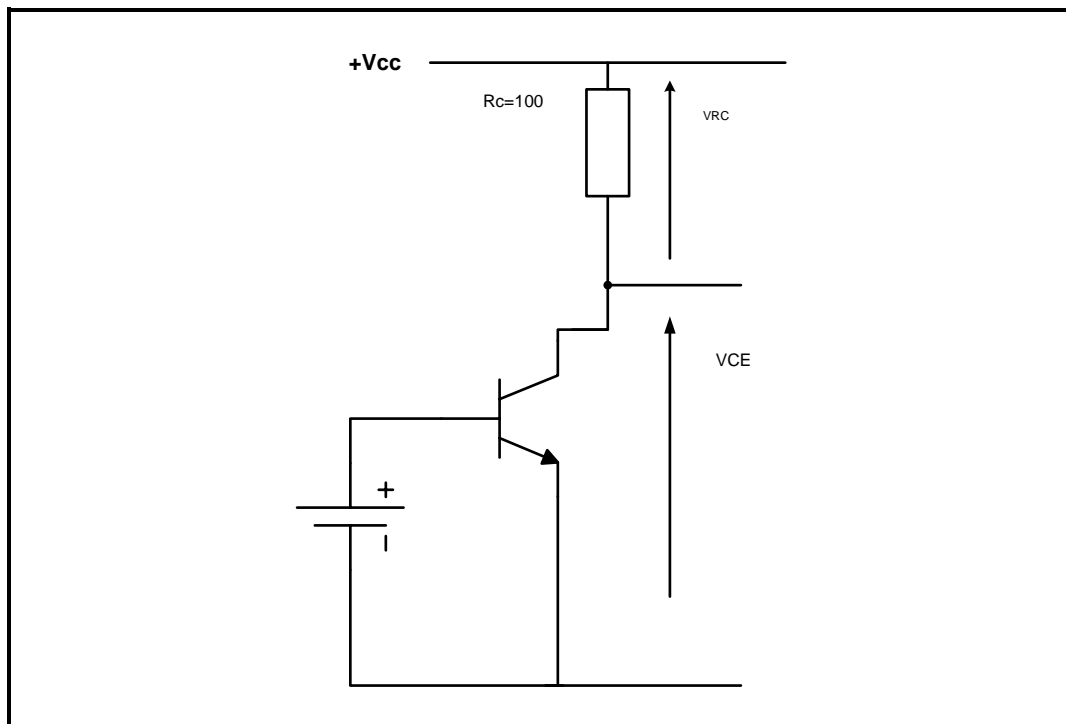
- 9.1.1 Benoem die dele gemerk **A**, **B** en **C**. (3)
- 9.1.2 Teken die uitsetgolfvorm na die filter in die kragtoevoer. (2)
- 9.1.3 Beskryf die funksie van die zener-diode in die deel gemerk **C**. (2)
- 9.2 Verduidelik wat met *mee-voorspanning* in diodes bedoel word. (3)
- 9.3 Noem TWEE tipes stroombane wat gebruik word om volgolfgelykrichter te verkry. (2)
- 9.4 Bereken die waarde van die lasweerstand van 'n 50 Hz half-gelykrichter kring as dit 'n rimpelfaktor van 115% het wanneer 'n kondensator met 'n waarde van 100 μF gebruik word.

Gegee: $f = 50 \text{ HZ}$
 $\gamma = 115\%$
 $C = 100 \mu\text{F}$

(3)
 [15]

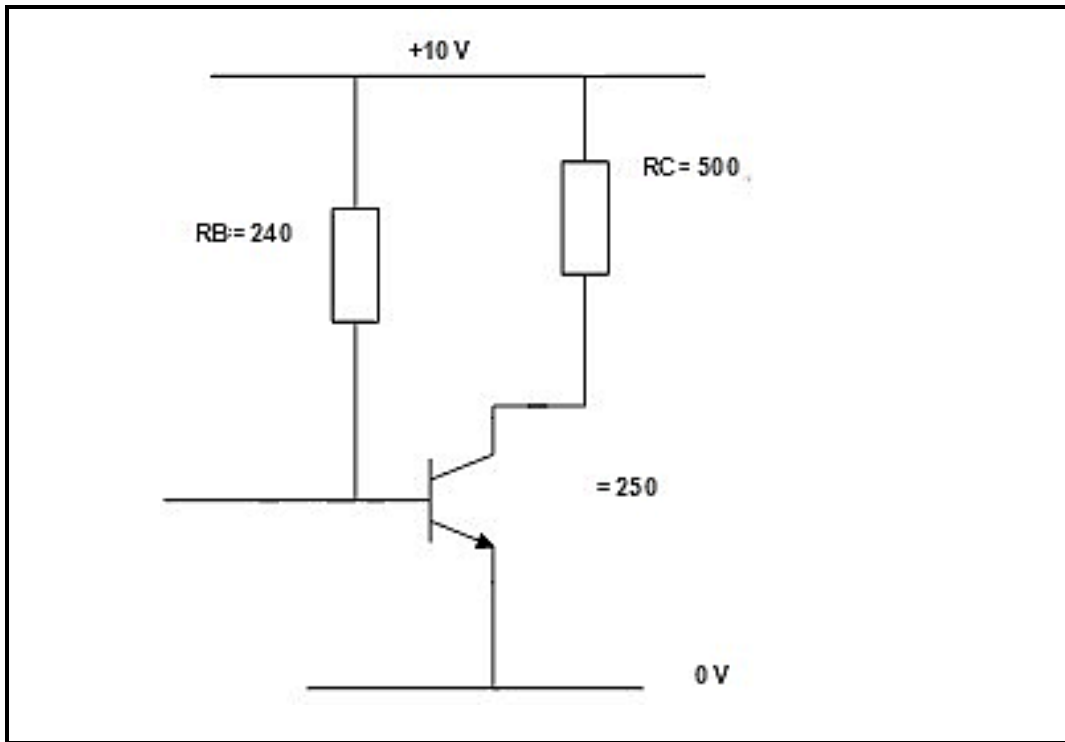
VRAAG 10: VERSTERKERS

- 10.1 Definieer die term *versterkers*. (1)
- 10.2 Noem EEN gebruik van 'n klas AB-versterker. (1)
- 10.3 Verwys na FIGUUR 10.3 hieronder en bereken die stroomuitspanning as die kollektorstroom I_c by 8 mA sou begin, tot 12 mA styg en later tot 4 mA daal. (12)

**FIGUUR 10.3**

- 10.4 Teken 'n blokdiagram van spanningsverdeler se basisvoorspanning. (4)
- 10.5 Noem DRIE algemene tipes transistor voorspanning verbindings. (3)

10.6 Verwys na FIGUUR 10.6 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 10.6

Bereken:

- 10.6.1 Die rusbasisstroom I_B (3)
- 10.6.2 Die ruskollektorstroom (3)
- 10.6.3 Die ruskollektor-emittor spanning (V_{CE}) (3)

[30]

TOTAAL: 200

FORMULEBLAD

MEETINSTRUMENTE

$$V_{\text{maks}} = V/\text{afd} \times \text{aantal afdelings}$$

$$T = T/\text{afd} \times \text{aantal afdelings}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

RLC-KRINGE

$$X_L = 2\pi fL$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$I_T = I_R = I_L = I_C$$

$$I_T = \frac{V}{Z}$$

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

$$\cos \theta = \frac{R}{Z} \quad \text{en} \quad \cos \theta = \frac{P}{S}$$

GOLFORME

$$f = \frac{1}{T}$$

$$V_{\text{MAKS}} = V_{\text{GWK}} \times 1,414 \text{ (V)}$$

$$V_{\text{GWK}} = V_{\text{MAKS}} \times 0,707$$

$$V_{\text{gem}} = V_{\text{maks}} \times 0,637$$

KRAGBRONNE

Half golf

$$\gamma = \frac{1}{2\sqrt{3}CfR_L}$$

Vol golf

$$\gamma = \frac{1}{4\sqrt{3}CfR_L}$$

VERSTEKERS

$$V_{CE \text{ maks}} = V_{VCC}$$

$$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C$$

$$I_C = \beta I_B$$

$$A_V = \frac{\text{uitsetspanning}}{\text{insetspanning}}$$

$$A_I = \frac{\text{uitsetstroom}}{\text{insetstroom}}$$