



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 11

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

MODEL 2017

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 21 bladsye en 'n 2 bladsy-formuleblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

- Hierdie vraestel bestaan uit 17 vrae.
- Leerders wat ELEKTRIES neem, moet slegs die volgende vrae beantwoord:

VRAAG	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MERK NADAT JY DIE VRAAG GEDOEN HET									

- Leerders wat ELEKTRONIKA neem, moet slegs die volgende vrae beantwoord:

VRAAG	1	2	6	10	11	12	13	14	15
MERK NADAT JY DIE VRAAG GEDOEN HET									

- Leerders wat DIGITALE ELEKTRONIKS neem, moet slegs die volgende vrae beantwoord:

VRAAG	1	2	6	10	11	14	15	16	17
MERK NADAT JY DIE VRAAG GEDOEN HET									

- Sketse en diagramme moet groot, netjies en benoem wees.
- Toon ALLE berekeninge en rond antwoorde korrek tot TWEE desimale plekke af. Toon die eenhede vir ALLE antwoorde van berekenings.
- Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
- Jy mag 'n nie-programmeerbare sakrekenaar gebruik.
- Toon die eenhede vir alle antwoorde van berekeninge.
- 'n Formuleblad word aan die einde van hierdie vraestel verskaf.
- Skryf netjies en leesbaar.

(ELEKTRIES, ELEKTRONIES EN DIGITAAL)**VRAAG 1: WERKSVEILIGHEID EN GESONDHEID**

- 1.1 Beskryf die begrip *regulasie* ten opsigte van die Wet op Beroepsveiligheid. (2)
- 1.2 Noem die tipe teken wat 'n groen agtergrond het. (1)
- 1.3 Noem EEN onveilige toestand wat tot 'n besering kan lei. (1)
- 1.4 Beskryf die term *ergonomie* met betrekking tot veiligheid. (2)
- [6]**

(ELEKTRIES, ELEKTRONIES EN DIGITAAL)**VRAAG 2: GEREEDSKAP EN MEETINSTRUMENTE**

- 2.1 Noem TWEE toepassings van 'n ossilloskoop. (2)
- 2.2 Verduidelik die voordeel van 'n klampmeter bo 'n digitale multimeter wanneer stroom gemeet word. (2)
- 2.3 Beskryf die funksie van 'n *krimptang*. (2)
- [6]**

(ELEKTRIES)**VRAAG 3: GS-MASJIENE**

- 3.1 Verduidelik die verskil tussen 'n *generator* en 'n *motor*. (4)
- 3.2 Noem DRIE dele van 'n GS-masjien behalwe die anker en die kommutator. (3)
- 3.3 Beskryf die doel van ELK van die volgende dele van 'n GS-masjien:
- 3.3.1 Anker (3)
- 3.3.2 Kommutator (3)
- 3.4 Verduidelik die term *ankerreaksie*. (2)
- 3.5 Noem TWEE tipes kommutasie. (2)
- 3.6 Noem EEN toepassing van ELK van die volgende tipes motors:
- 3.6.1 Seriemotor (1)
- 3.6.2 Saamgestelde motor (1)

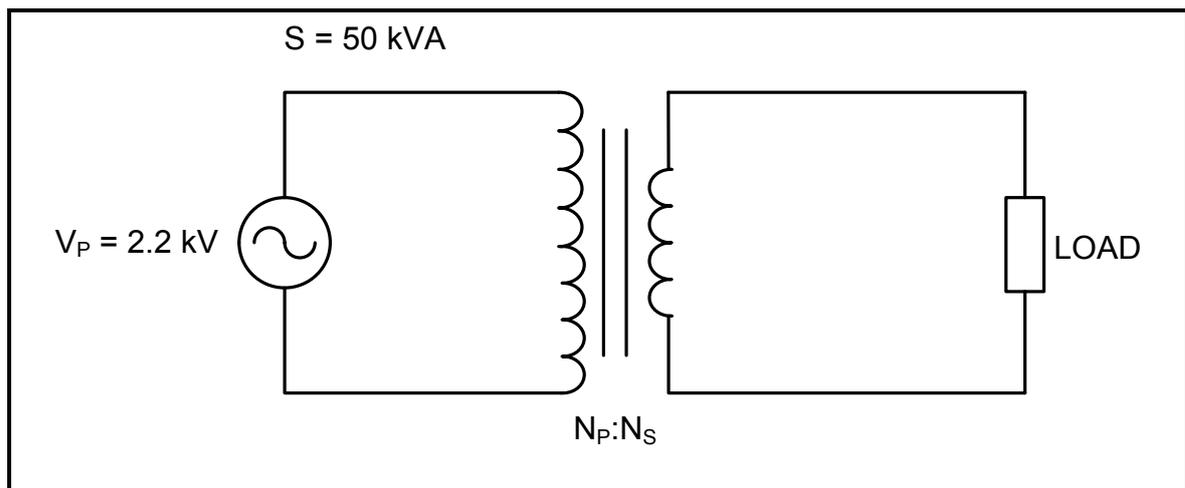
- 3.7 Noem TWEE tipes verliese in GS-masjiene. (2)
- 3.8 'n GS-motor trek 'n stroom van 125 Ma wanneer dit aan 'n 12 V-toevoer verbind is. Die drywing wat op die as ontwikkel is, is 1,4 W. Bereken die rendement van die motor.
- Gegee:
- $I = 125 \text{ Ma}$
- $V = 12 \text{ V}$
- $P_{\text{UIT}} = 1,4 \text{ W}$ (5)
- [26]

(ELEKTRIES)**VRAAG 4: ENKELFASE-WS-OPWEKKING**

- 4.1 Definieer die term *vloeddigtheid*. (2)
- 4.2 Verduidelik die verskil tussen *wisselstroom* en *gelykstroom*. (4)
- 4.3 Verduidelik die ontwikkeling van 'n enkelfasetoevoer deur 'n geleierlus deur 'n tweepolige magnetiese veld te roteer. (5)
- 4.4 'n Spoel met 350 draaie het 'n lengte van 400 mm. Bereken die magnetiese veldsterkte van hierdie spoel indien 'n stroom van 200 Ma daardeur vloei. (3)
- Gegee:
- $N = 350$
- $\ell = 400 \text{ mm}$
- $I = 200 \mu\text{A}$
- 4.5 Bereken die vloeddigheid van 'n staafmagneet met 'n vloed van 2,7 mWb en 'n deursneeoppervlakte van 9 cm^2 . (3)
- Gegee:
- $\Phi = 2,7 \text{ mWb}$
- $A = 9 \text{ cm}^2$
- 4.6 'n Spoel met 150 draaie het 'n deursneeoppervlak van 60 cm^2 en roteer teen 'n spoed van 1 400 r/min in 'n magnetiese veld met 'n vloeddigheid van 0,5 T. Bereken die:
- Gegee:
- $N = 150$
- $A = 60 \text{ cm}^2$
- $n = 1\,400 \text{ r/min}$
- $B = 0,5 \text{ T}$
- 4.6.1 Frekwensie (3)
- 4.6.2 Opgewekte EMK (3)
- 4.6.3 Oombliklike waarde teen 'n hoek van 68° (3)
- [26]

(ELEKTRIES)**VRAAG 5: ENKELFASETRANSFORMATORS**

- 5.1 Noem TWEE tipes transformator-kerns. (2)
- 5.2 Noem die toepassing van ELK van die volgende transformators:
- 5.2.1 Outotransformator (1)
- 5.2.2 Middeltaptransformator (1)
- 5.3 Skryf Lenz se wet neer. (2)
- 5.4 Beskryf die werksbeginsel van 'n transformator. (6)
- 5.5 Maak 'n lys van DRIE tipes verliese in 'n transformator. (3)
- 5.6 Verwys na FIGUUR 5.1 hieronder en beantwoord die daaropvolgende vrae.

**FIGUUR 5.1: ENKELFASE-TRANSFORMATOR**

Gegee:

$$S = 50 \text{ kVA}$$

$$V_P = 2,2 \text{ kV}$$

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

$$\eta = 100\%$$

$$N_P : N_S = 15 : 1$$

Bereken die volgende:

- 5.6.1 Die sekondêre spanning (3)
- 5.6.2 Die primêre stroom (3)
- 5.6.3 Die sekondêre stroom (3)

[24]

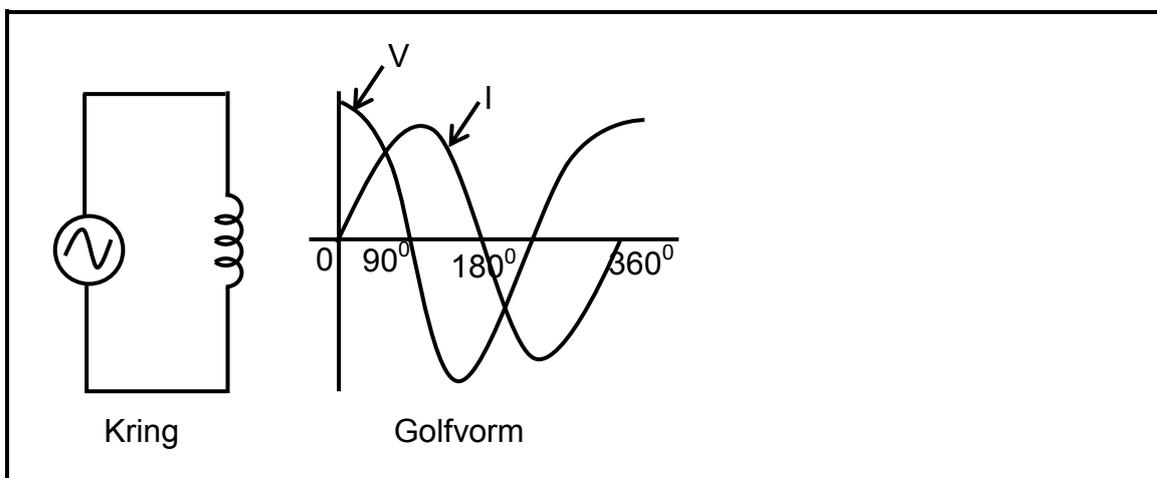
(ELEKTRIES, ELEKTRONIES EN DIGITAAL)**VRAAG 6: RLC-KRINGE**

6.1 Noem die grootte van die fasehoek tussen die spanning en stroomvektore van die volgende suiwer komponente:

6.1.1 Weerstand (1)

6.1.2 Kapasitor (1)

6.2 Verwys na die kring in FIGUUR 6.1 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

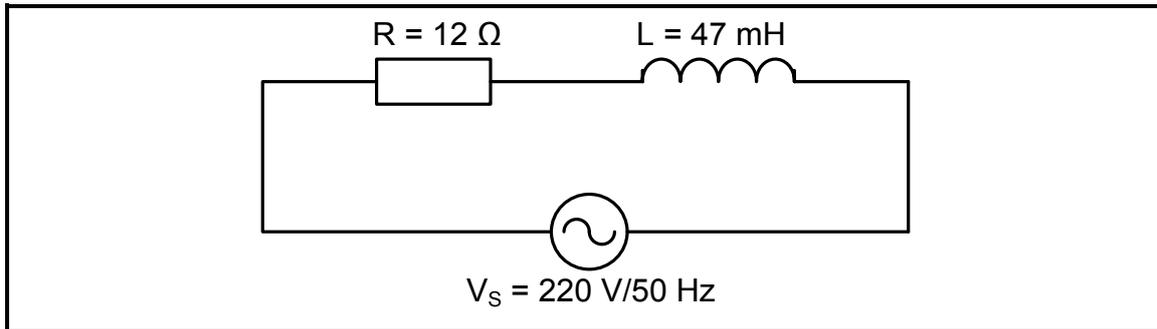


FIGUUR 6.1

6.2.1 Beskryf die effek op die stroomvloei wanneer die frekwensie verhoog. (2)

6.2.2 Teken 'n benoemde fasordiagram. (4)

6.3 Verwys na FIGUUR 6.2 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 6.2

Gegee:

$$R = 12 \Omega$$

$$L = 47 \text{ mH}$$

$$V = 220 \text{ V}$$

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

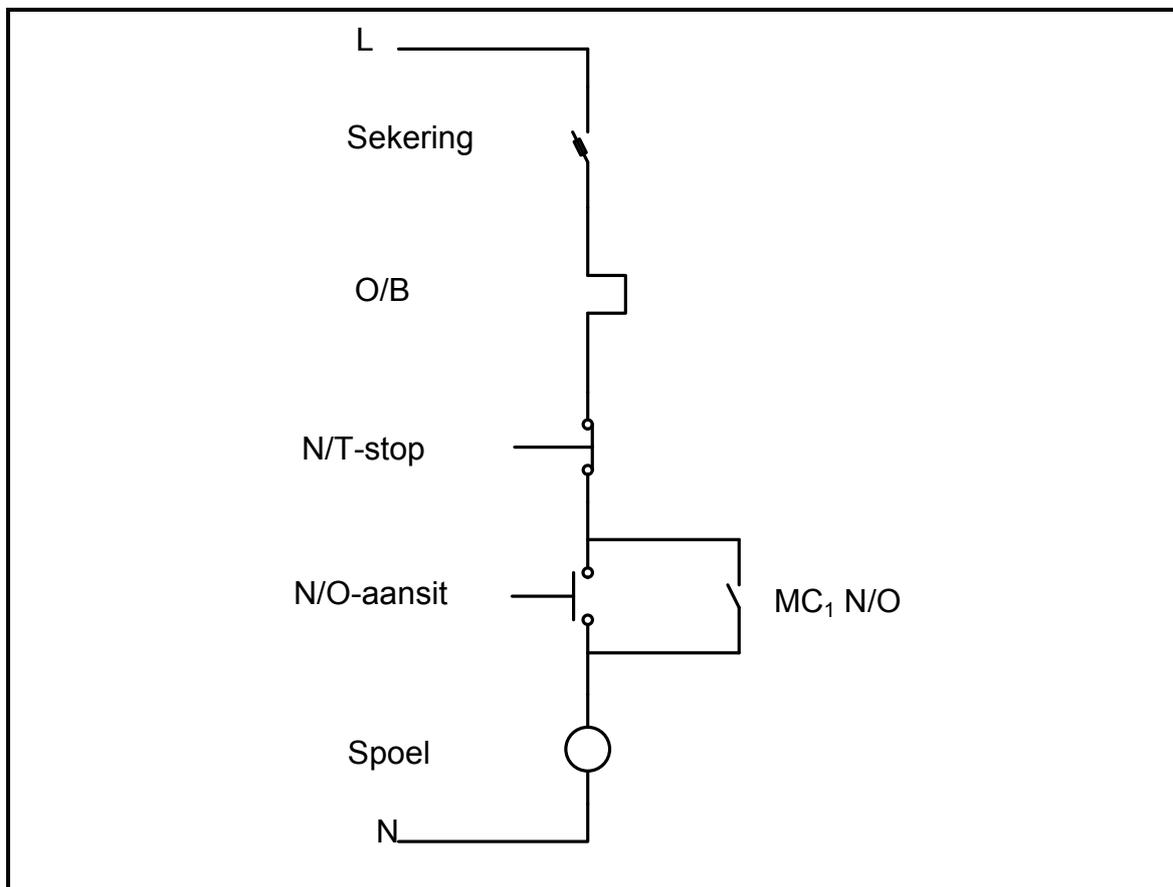
Bereken die volgende:

- | | | |
|-------|--|-----|
| 6.3.1 | Induktiewe reaktansie | (3) |
| 6.3.2 | Impedansie van die kring | (3) |
| 6.3.3 | Totale stroom wat van die toevoer getrek word | (3) |
| 6.3.4 | Die fasehoek van die kring | (3) |
| 6.3.5 | Die aktiewe drywing van die kring | (3) |
| 6.3.6 | Noem of 'n frekwensieverandering die waarde van die weerstand sal beïnvloed. | (1) |

[24]

(ELEKTRIES)**VRAAG 7: BEHEERTOESTELLE**

- 7.1 Beskryf hoekom elektriese toerusting en kringe elektriese beskerming moet hê. (2)
- 7.2 Beantwoord die vrae wat volg met verwysing na oorstroombeveiliging.
- 7.2.1 Beskryf waarom hierdie tipe beskerming belangrik is. (2)
- 7.2.2 Noem EEN voordeel van 'n terugstelbare oorbelasting bo 'n sekering. (1)
- 7.3 Beskryf die werking van nulspanningsbeskerming. (4)
- 7.4 Die diagram in FIGUUR 7.1 hieronder is die beheerkring van 'n DAL-aansitter. Beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 7.1: DAL-BEHEERKRING**

- 7.4.1 Noem die funksie van die spoel. (3)
- 7.4.2 Beskryf waarom die N/T-stopkontak in serie met die beheerkring verbind word (3)
- 7.4.3 Beskryf hoe die kring toegehou word (aan bly) wanneer die N/O-aansitknop gelos word (3)

- 7.5 Beantwoord die vrae wat volg met verwysing na PLB's.
- 7.5.1 Beskryf die term *hardeware*. (2)
- 7.5.2 Beskryf die verskil tussen *hard-* en *sagbedrade stelsels*. (4)
- 7.5.3 Noem TWEE tipes insettoestelle. (2)
- 7.5.4 Noem EEN veiligheidsmaatreël wat in ag geneem moet word wanneer met 'n PLB gewerk word. (1)
- 7.6 Teken die leerlogikadiagram van 'n OF-funksie. Neem aan die uitset is aan 'n spoel van 'n motor gekoppel. (5)
[32]

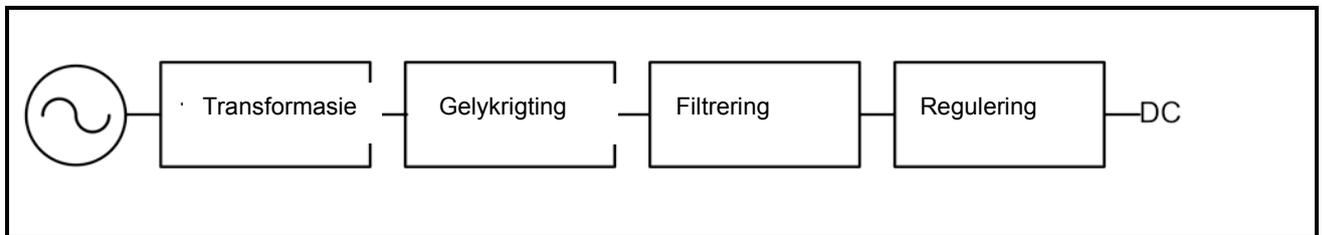
(ELEKTRIES)**VRAAG 8: ENKELFASEMOTORS**

- 8.1 Beskryf 'n unieke eienskap van 'n universele motor wanneer dit met ander enkelfasemotors vergelyk word. (2)
- 8.2 Beskryf die verskil tussen 'n *sinchrone motor* en *induksiemotor*. (2)
- 8.3 Noem TWEE ander tipes splitfasemotors behalwe kapasitoraansitmotor. (2)
- 8.4 Verduidelik die doel van 'n sentrifugale skakelaar met verwysing na 'n induksietipemotor. (3)
- 8.5 Teken 'n benoemde kringdiagram van 'n kapasitoraansitmotor. (6)
- 8.6 Maak 'n lys van DRIE items wat deel moet vorm van 'n visuele inspeksie van 'n motor voor dit aangeskakel word. (3)
- 8.7 Noem TWEE praktiese toepassings van 'n kapasitoraansit-en-loopmotor. (2)
- 8.8 Verduidelik hoe die draairigting van 'n kapasitoraansitmotor omgekeer kan word. (2)
- 8.9 Verduidelik hoe 'n toename in die las die spoed van 'n motor sal affekteer. (4)
- 8.10 Verduidelik die werking van 'n splitfasemotor. (6)
[32]

(ELEKTRIES)

VRAAG 9: KRAGBRONNE

9.1 FIGUUR 9.1 hieronder toon die blokdigram van 'n kragbron.



FIGUUR 9.1: BLOKDIAGRAM VAN 'N KRAGBRON

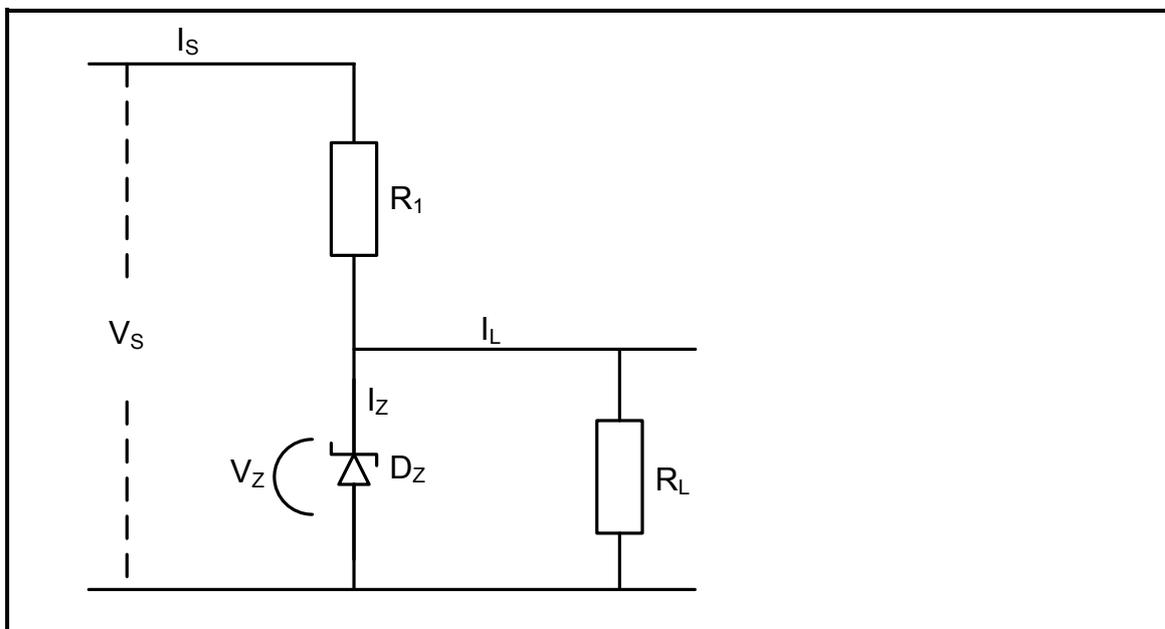
Beskryf die funksie van die volgende:

- 9.1.1 Transformasie (2)
- 9.1.2 Gelykriktig (2)

9.2 Beskryf die werking van 'n diode wat soos volg verbind is:

- 9.2.1 Meevoorspanning (3)
- 9.2.2 Teenvoorspanning (3)

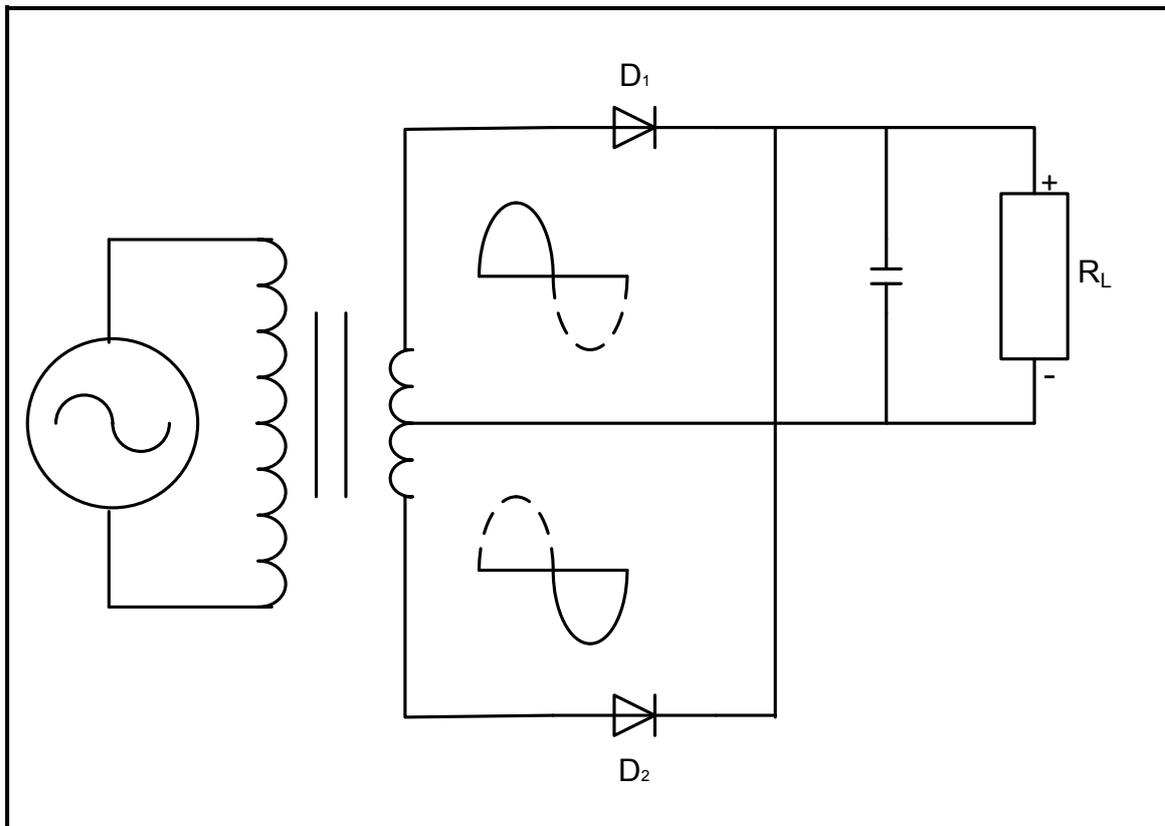
9.3 Verwys na die reguleerdiagram in FIGUUR 9.2 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 9.2: REGULEERKRING

- Gegee:
- $P_z = 2 \text{ W}$
 - $V_s = 12 \text{ V}$
 - $V_z = 5 \text{ V}$
 - $R_L = 1 \text{ k}\Omega$

- 9.3.1 Noem die funksie van die serieweerstand. (1)
- 9.3.2 Bereken die maksimum stroom wat deur die Zenerdiode (I_Z) vloei. (3)
- 9.3.3 Bereken die minimum waarde van die serieweerstand R_S . (3)
- 9.3.4 Bereken die lasstroom I_L indien 'n lasweerstand van $1\text{ k}\Omega$ oor die Zenerdiode verbind word. (3)
- 9.4 Verwys na die volggelykterkring in FIGUUR 9.3 hieronder en teken 'n volledig benoemde uitsetgolfvorm oor die lasweerstand R_L .

**FIGUUR 9.3: VOLGOLFGELYKRIGTING**

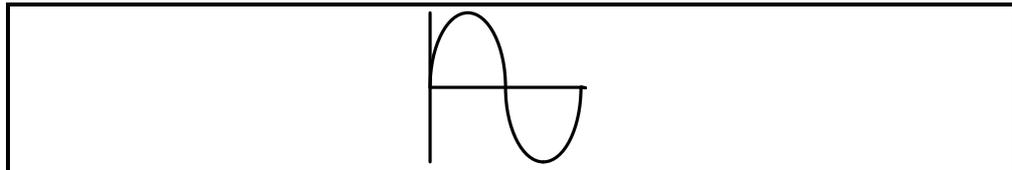
(4)
[24]

(ELEKTRONIES EN DIGITAAL)**VRAAG 10: GOLFORME**

10.1 Noem EEN toepassing van 'n radiogolf. (1)

10.2 Identifiseer die golfvorme wat in FIGUUR 10.2.1 tot 10.2.4 hieronder getoon word.

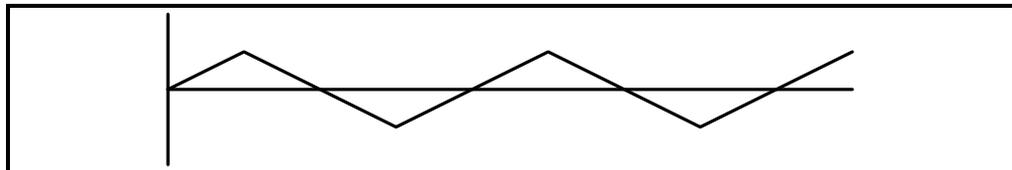
10.2.1



FIGUUR 10.1

(1)

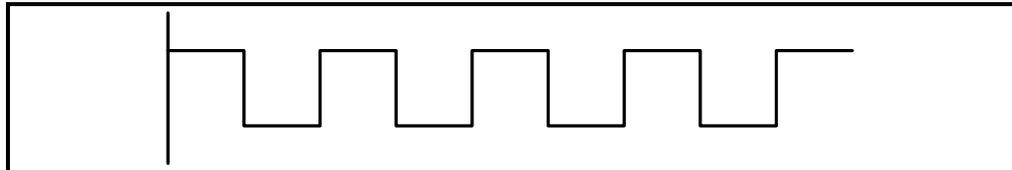
10.2.2



FIGUUR 10.2

(1)

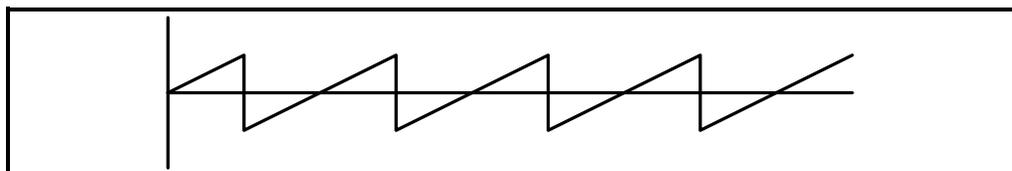
10.2.3



FIGUUR 10.3

(1)

10.2.4

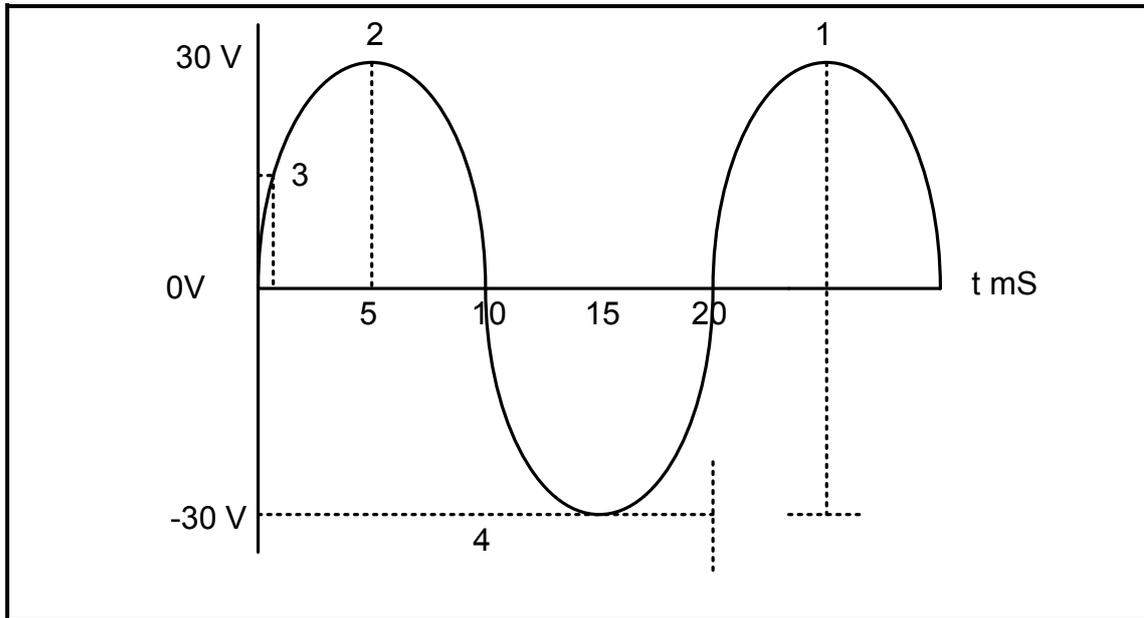


FIGUUR 10.4

(1)

10.3 Definieer die *termperiode* met verwysing na 'n golfvorm. (3)

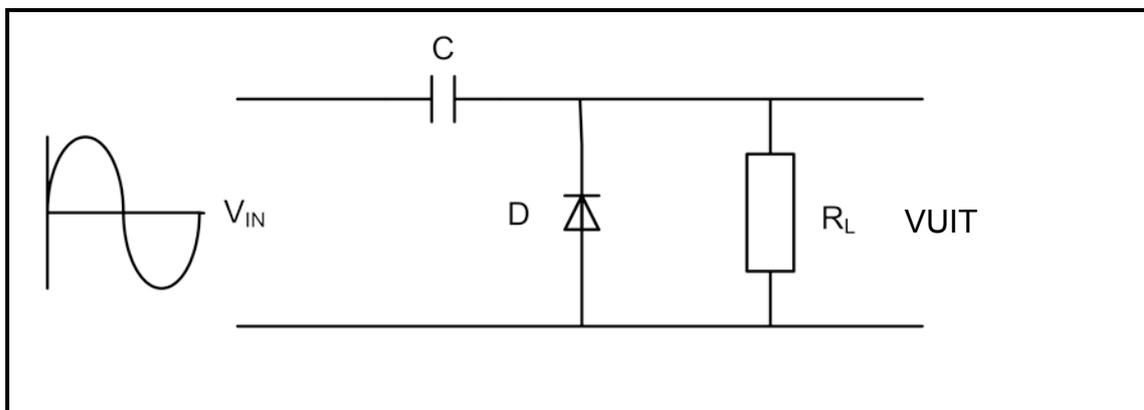
10.4 Verwys na FIGUUR 10.5 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 10.5

- 10.4.1 Identifiseer 1–4. (4)
- 10.4.2 Bepaal die waarde van die spanning by 2. (1)
- 10.4.3 Bepaal die periode. (1)
- 10.4.4 Bereken die frekwensie. (3)
- 10.4.5 Bereken die oombliklike spanning by 8 ms. (4)

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



FIGUUR 10.6

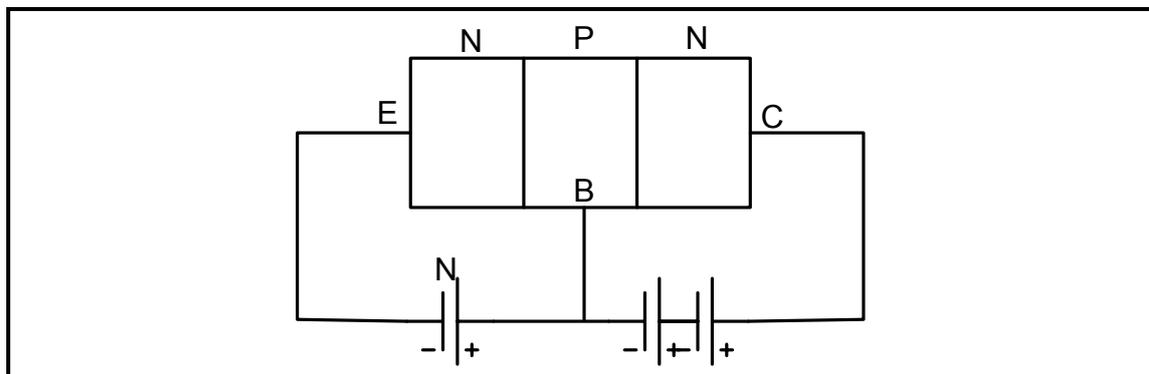
- 10.5.1 Is die kring in FIGUUR 5.6 as 'n afkap- of 'n vasklemkring? (1)
- 10.5.2 Beskryf die konsep *vasklemming* in elektronika. (4)

[26]

(ELEKTRONIES EN DIGITAAL)**VRAAG 11: HALFGELEIERTOESTELLE**

- 11.1 Beskryf die term *halfgeleier*. (2)
- 11.2 Halfgeleiers word in massa vervaardig en hulle is dikwels fisies klein. Vervaardigers verskaf komponentdatablaaie. Beantwoord die volgende vrae met verwysing na komponentdatablaaie.
- 11.2.1 Noem EEN bron waar sulke datablaaie gevind kan word. (1)
- 11.2.2 Werkstemperatuur kan op 'n databladsy vertoon word. Verduidelik waarom hierdie inligting belangrik is. (3)
- 11.2.3 Behalwe werkstemperatuur, noem TWEE tipes inligting wat op datablaaie sal verskyn. (2)
- 11.3 Verduidelik die verskil tussen *konvensionele stroomvloei* en *elektronvloei*. (4)
- 11.4 Beskryf die term *vaste staat*, met verwysing na halfgeleiers. (2)
- 11.5 Verduidelik hoe N-tipe materiaal gevorm word. (5)
- 11.6 Met verwysing na P-tipe materiaal, noem die lading van die volgende:
- 11.6.1 Meerderheidstroomdraers (1)
- 11.6.2 Minderheidstroomdraers (1)
- 11.7 Noem EEN toepassing van 'n Zenerdiode. (1)
- 11.8 In watter modus is die Zenerdiode ontwerp om te funksioneer? (1)

- 11.9 Verwys na die NPN-transistor in FIGUUR 11.1 hieronder en verduidelik die werking daarvan.



FIGUUR 11.1: NPN-TRANSISTORKRING

(8)

- 11.10 Beantwoord die volgende vrae met verwysing na 'n transistor-GS-laslyn.

11.10.1 Noem op watter van die kenkrommes van 'n transistor die laslyn geteken word. (1)

11.10.2 Noem watter eienskap die Q-punt van 'n laslyn bepaal. (1)

11.10.3 Beskryf waar die Q-punt vir 'n oudioversterker vasgepen moet word. (4)

- 11.11 Beantwoord die volgende vrae met verwysing na 'n BSG.

11.11.1 Teken 'n benoemde simbool van 'n BSG. (3)

11.11.2 Noem EEN toepassing van 'n BSG. (1)

11.11.3 Beskryf die term *houstroom*. (2)

- 11.12 Beantwoord die volgende vrae met verwysing na 'n TRIAK.

11.12.1 Noem EEN voordeel van 'n TRIAK bo 'n BSG. (1)

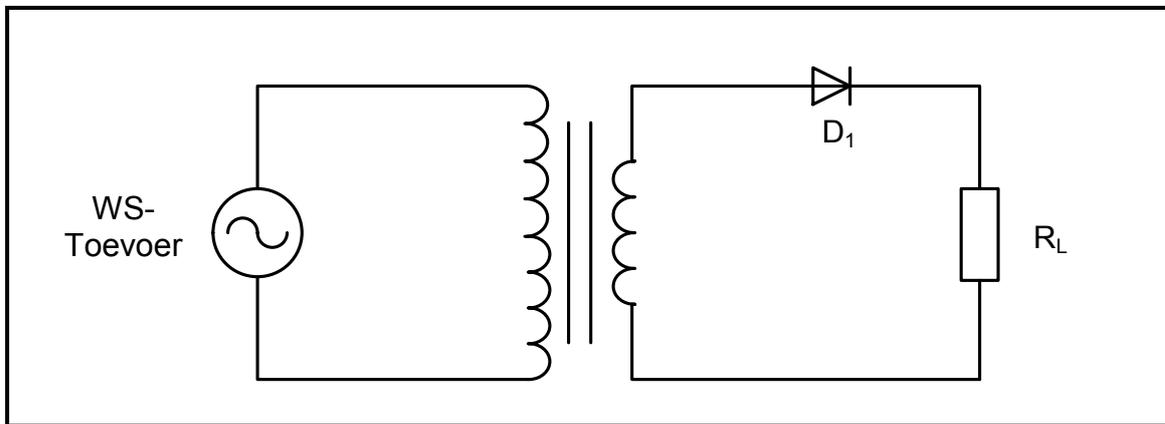
11.12.2 Beskryf EEN metode om 'n TRIAK aan te skakel. (2)

- 11.13 Beskryf 'n *DIAC*. (2)

[48]

(ELEKTRONIES)**VRAAG 12: KRAGBRONNE**

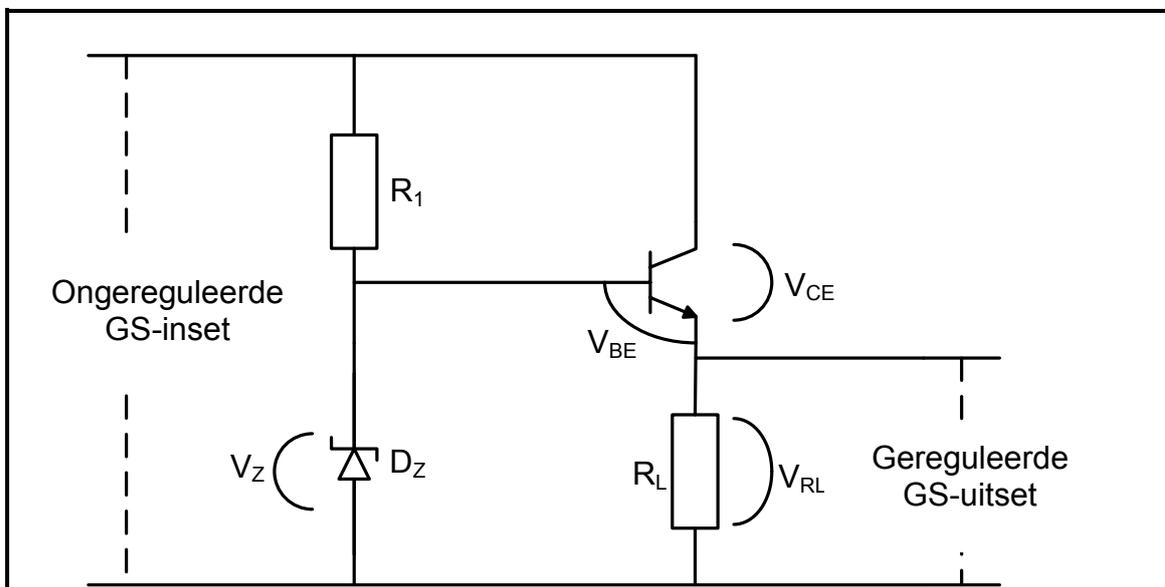
12.1 Beantwoord die volgende vrae met verwysing na FIGUUR 12.1 hieronder.

**FIGUUR 12.1**

12.1.1 Teken die spanningsgolfvorm oor R_L . (3)

12.1.2 Teken die spanningsgolfvorm oor D_1 . (3)

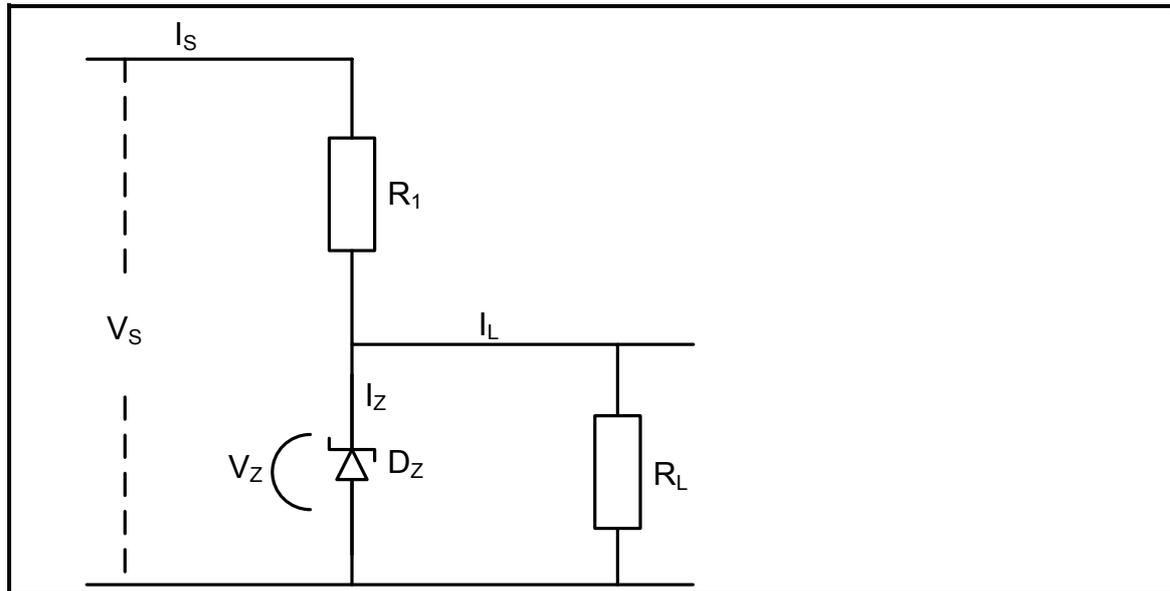
12.2 Verwys na FIGUUR 12.2 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 12.2: ZENER AS 'N SERIEREGULEERDER**

12.2.1 Noem waarom die kring as 'n seriereguleerde kragbroneenheid bekend staan. (1)

12.2.2 Verduidelik waarom 'n verhoging in die toevoerspanning nie die uitsetspanning verhoog nie. (4)

12.3 Verwys na die kringdiagram in FIGUUR 12.3 en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 12.3: GEREGULEERDE ZENERDIODEKRING

Gegee:

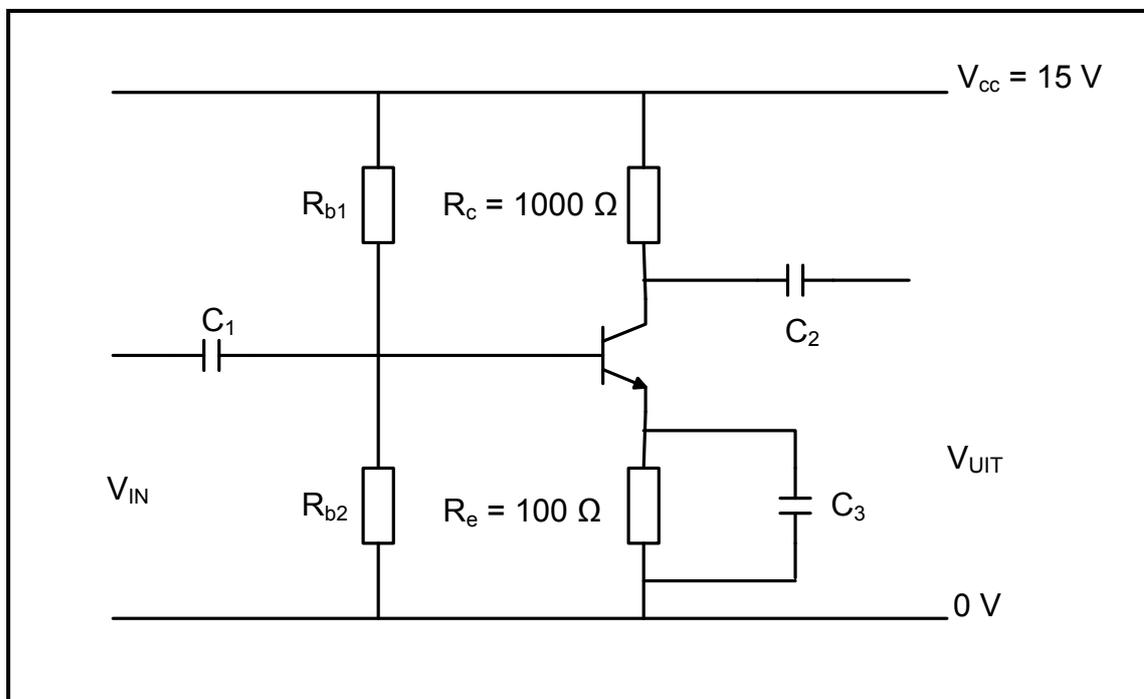
$$\begin{aligned} P_Z &= 2 \text{ W} \\ V_S &= 12 \text{ V} \\ V_Z &= 5 \text{ V} \\ R_L &= 1 \text{ k}\Omega \end{aligned}$$

Bereken:

- 12.3.1 Die maksimum stroom wat deur die Zenerdiode, I_Z , vloei (3)
- 12.3.2 Die minimum waarde van die serieweerstand R_S (3)
- 12.3.3 Die lasstroom I_L indien 'n lasweerstand van $1 \text{ k}\Omega$ oor die Zenerdiode verbind word (3)
- [20]**

(ELEKTRONIES)**VRAAG 13: VERSTERKERS**

- 13.1 Definieer 'n *versterker*. (2)
- 13.2 Beskryf *klas A-versterking*. (3)
- 13.3 Noem EEN gebruik van 'n klas AB-versterker. (1)
- 13.4 Verduidelik die konsep *voorspanning* in versterkerkringe. (5)
- 13.5 Maak 'n lys van DRIE tipes voorspanning wat in versterkerontwerp gebruik word. (3)
- 13.6 Verwys na FIGUUR 13.1 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 13.1: VERSTERKERKRING**

- 13.6.1 Beskryf die werking van die transistor. (3)
- 13.6.2 Verduidelik die doel van weerstand R_{b1} en R_{b2} . (3)
- 13.6.3 Verduidelik die funksie van die uitsetkapasitor C_2 . (2)
- 13.6.4 Bereken die kollektorstroom. (3)
- 13.7 Teken die laslyn en dui die maksimum stroom en spanning aan wat deur die versterker in FIGUUR 13.1 sal vloei. (3)
- 13.8 Noem TWEE voordele van negatiewe terugvoer. (2)
- 13.9 Noem TWEE voordele van positiewe terugvoer. (2)

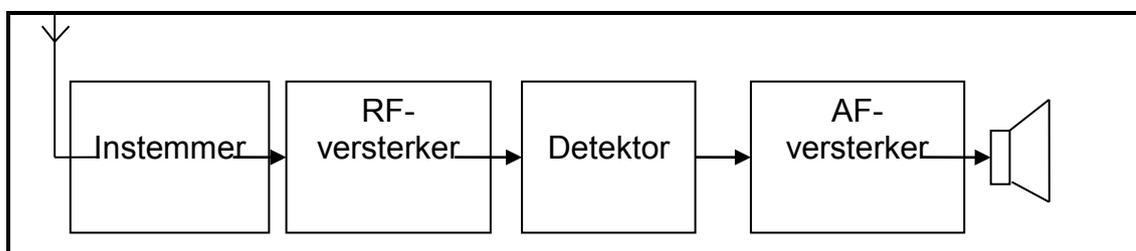
[32]

(ELEKTRONIES EN DIGITAAL)**VRAAG 14: SENSORS EN OMSETTERS**

- 14.1 Definieer die volgende terme:
- 14.1.1 Sensor (3)
 - 14.1.2 Piëso-elektriese effek (2)
- 14.2 Beskryf die basiese werking van 'n dinamiese mikrofoon. (4)
- 14.3 Beskryf hoe 'n toename in temperatuur die weerstand van 'n termistor met 'n positiewe temperatuurkoeffisiënt sal beïnvloed. (1)
- 14.4 Noem EEN praktiese toepassing van 'n termistor. (1)
- 14.5 Wat is die funksie van 'n gas/humiditeitsensor? (1)
- [12]**

(ELEKTRONIES EN DIGITAAL)**VRAAG 15: KOMMUNIKASIESTELSLS**

- 15.1 Teken 'n benoemde kringdiagram van 'n LC-ossillator. (4)
- 15.2 Beskryf die rol van 'n ossillator met verwysing na kommunikasiestelsels. (2)
- 15.3 Definieer die term *natuurlike ossillasie*. (3)
- 15.4 Verduidelik waarom positiewe terugvoer in 'n ossillator toegepas word. (2)
- 15.5 Beskryf modulاسie in senders. (3)
- 15.6 Maak 'n lys van DRIE basiese modulاسiemetodes. (3)
- 15.7 FIGUUR 15.1 hieronder toon 'n blokdiagram van 'n AM-ingestemde radio-ontvanger. (3)

**FIGUUR 15.1: AM-INGESTEMDE RADIO-ONTVANGER**

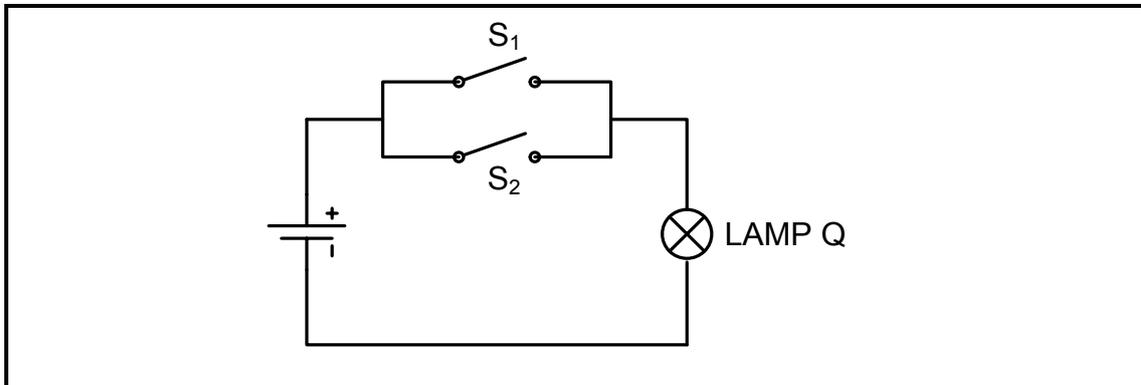
Verduidelik die funksie van die volgende:

- 15.7.1 Instemmer (3)
 - 15.7.2 RF-versterker (2)
 - 15.7.3 Detektor (2)
 - 15.7.4 AF-versterker (2)
- [26]**

(DIGITAAL)

VRAAG 16: LOGIKA

16.1 Verwys na FIGUUR 16.1 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 16.1

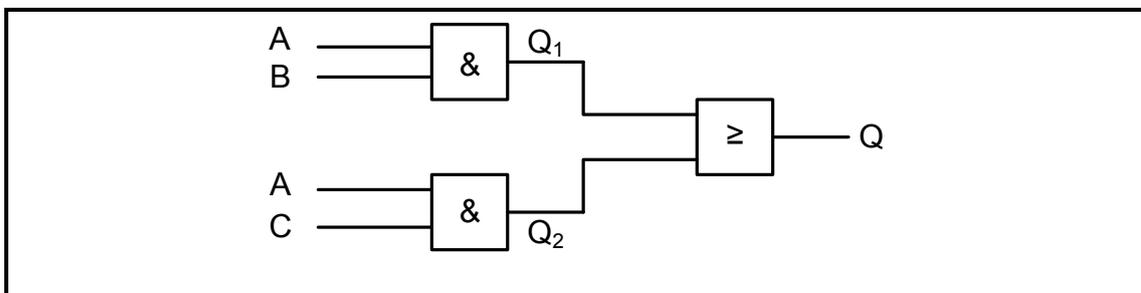
16.1.1 Identifiseer die logikafunksie van die kring in FIGUUR 16.1. (1)

16.1.2 Teken die logikasimbool wat deur die kring voorgestel word. (2)

16.1.3 Skryf die Boole-uitdrukking uit. (2)

16.1.4 Teken die waarheidstabel van die hek. (4)

16.2 Verwys na FIGUUR 16.2 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 16.2

Gee die Boole-uitdrukking by die volgende punte:

16.2.1 Q_1 (2)

16.2.2 Q_2 (2)

16.2.3 Q (3)

16.3 Gebruik Boole-algebra en vereenvoudig die uitdrukking hieronder:

$$X = \bar{A} B \bar{C} + A B \bar{C} + A \bar{B} \bar{C} + \bar{A} \bar{B} \bar{C} \quad (7)$$

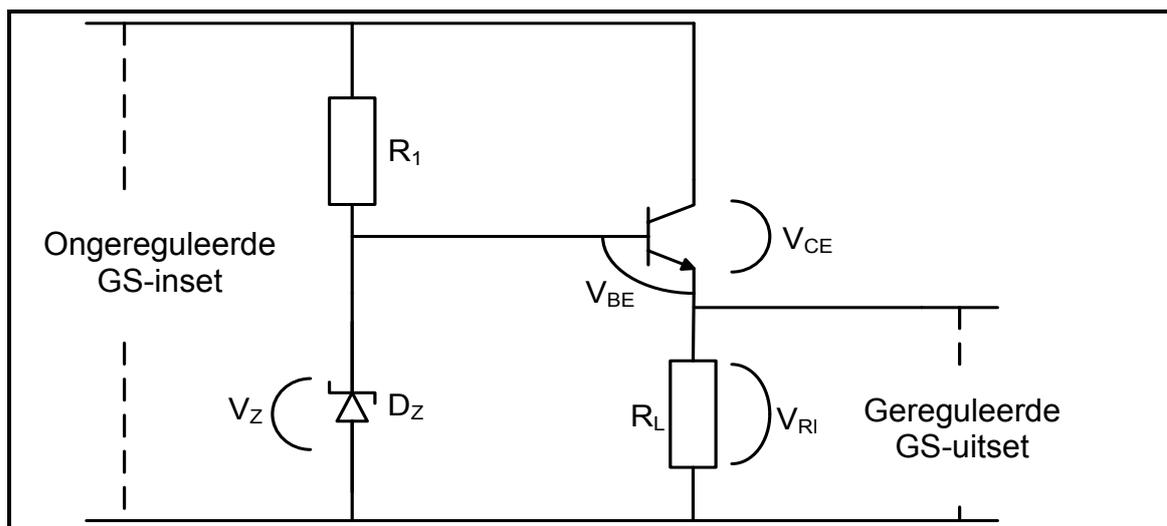
16.4 Gebruik 'n Karnaughkaart om die uitdrukking hieronder te vereenvoudig:

$$X = A \bar{B} \bar{C} + A \bar{B} C + \bar{A} \bar{B} C + \bar{A} B \bar{C} \quad (7)$$

- 16.5 Teken die kring van 'n halfopteller met gebruik van logikahekke. (4)
- 16.6 Noem TWEE verskillende toestande waarin 'n logikatoetspen kan funksioneer. (2)
- 16.7 Noem TWEE nadele van TTL. (2)
- 16.8 Noem TWEE nadele van CMOS. (2)
- [40]**

(DIGITAAL)**VRAAG 17: KRAGBRONNE**

- 17.1 Gee TWEE redes vir die gebruik van 'n kragbron. (2)
- 17.2 Verwys na FIGUUR 17.1 hieronder van die kringbaan van 'n seriereguleerde kragbroneenheid en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 17.1: KRINGBAAN VAN 'N SERIEREGULEERDE KRAGBRONEENHEID

- 17.2.1 Verduidelik waarom die kringbaan 'n seriereguleerde kragbroneenheid genoem word. (1)
- 17.6.2 Verduidelik waarom 'n verhoging van die toevoerspanning nie die uitsetspanning verhoog nie. (4)
- 17.3 Noem TWEE voordele van 'n lineêre kragbron. (2)
- 17.4 Noem TWEE toepassings van 'n skakelmodus kragbron. (2)
- [12]**

TOTAAL: 200

FORMULEBLAD

<p>Enkelfase-WS-opwekking</p> <p>Magnetiese Veldsterkte</p> $H = \frac{N \times I}{l} \left(\frac{A}{m} \right)$ <p>Vloeddigtheid</p> $\beta = \frac{\Phi}{A} \text{ (Tesla)}$ <p>Poolpare</p> $p = \frac{\text{aantal pole}}{2}$	<p>Enkelfasetransformators</p> <p>Drywing</p> $P = VL \cos \theta \text{ (Watt)}$ $S = VL \text{ (VA)}$ $Pr = VL \sin \theta \text{ (Watt)}$ <p>Verhoudingsberekeninge</p> $\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s} = \frac{I_s}{I_p}$ $\eta = \frac{P_o}{P_{in}} \times 100\%$
<p>Area van die spoele</p> $A = lb(m^2)$ <p>Rotasiefrekwensie</p> $F = \frac{1}{T} \text{ (Hertz)}$ <p>$f = p \times n$</p> <p>Oombliklike waarde</p> $\omega = 2\pi f \text{ (radiale)}$ $\theta = \omega t \text{ (grade)}$ $i = I_{Maks} \times \sin \theta \text{ (A)}$ $v = V_{Maks} \times \sin \theta \text{ (V)}$ <p>Maksimum waarde</p> $V_{Maks} = V_{RMS} \times 1,414 \text{ (V)}$ $V_{Maks} = 2\pi \beta A n N \text{ (V)}$ $E = \beta l v \text{ (V)}$ <p>WGK-waarde</p> $V_{WGK} = V_{Maks} \times 0,707 \text{ (V)}$	<p>RLC-kring</p> <p>Induktiewe reaktansie</p> $X_L = 2\pi f L \text{ (\Omega)}$ <p>Kapasitiewe reaktansie</p> $X_C = \frac{1}{2\pi f C} \text{ (\Omega)}$ <p>Impedansie</p> $Z = \sqrt{R^2 + (X - X)^2} \text{ \Omega}$ <p>Drywing</p> $P = VI \cos \theta \text{ (Watt)}$ <p>Drywingsfaktor</p> $\cos \theta = \frac{R}{Z}$ $\cos \theta = \frac{V_R}{V_Z}$ <p>Fasehoek</p> $\theta = \cos^{-1} \frac{R}{Z} \text{ (Grade)}$ $\theta = \cos^{-1} \frac{V_R}{V_Z} \text{ (Grade)}$

<p>Gemiddelde waarde</p> $V_{Gem} = V_{Maks} \times 0,637(V)(1/2 \text{ Siklus})$	<p>Resonansiefrekwensie</p> $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ (Hertz)}$ <p>Q-faktor</p> $q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$ $q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$ $q = \frac{X_C}{R}$
<p>Beheertoestelle</p> $I_{Op} = I_{Maks} \times 125\% \text{ (Ampere)}$	
<p>Kragtoevoer</p> $P = V_Z \times I_Z$ $R_S = \frac{V_S - V_Z}{I_Z}$ $I_L = \frac{V_Z}{R_L}$	
<p>Versterkers</p> $I_C = \frac{V_{CC}}{R_C + R_E}$	<p>Bandwydte</p> $BW = \frac{f_r}{q} \text{ (Hertz)}$