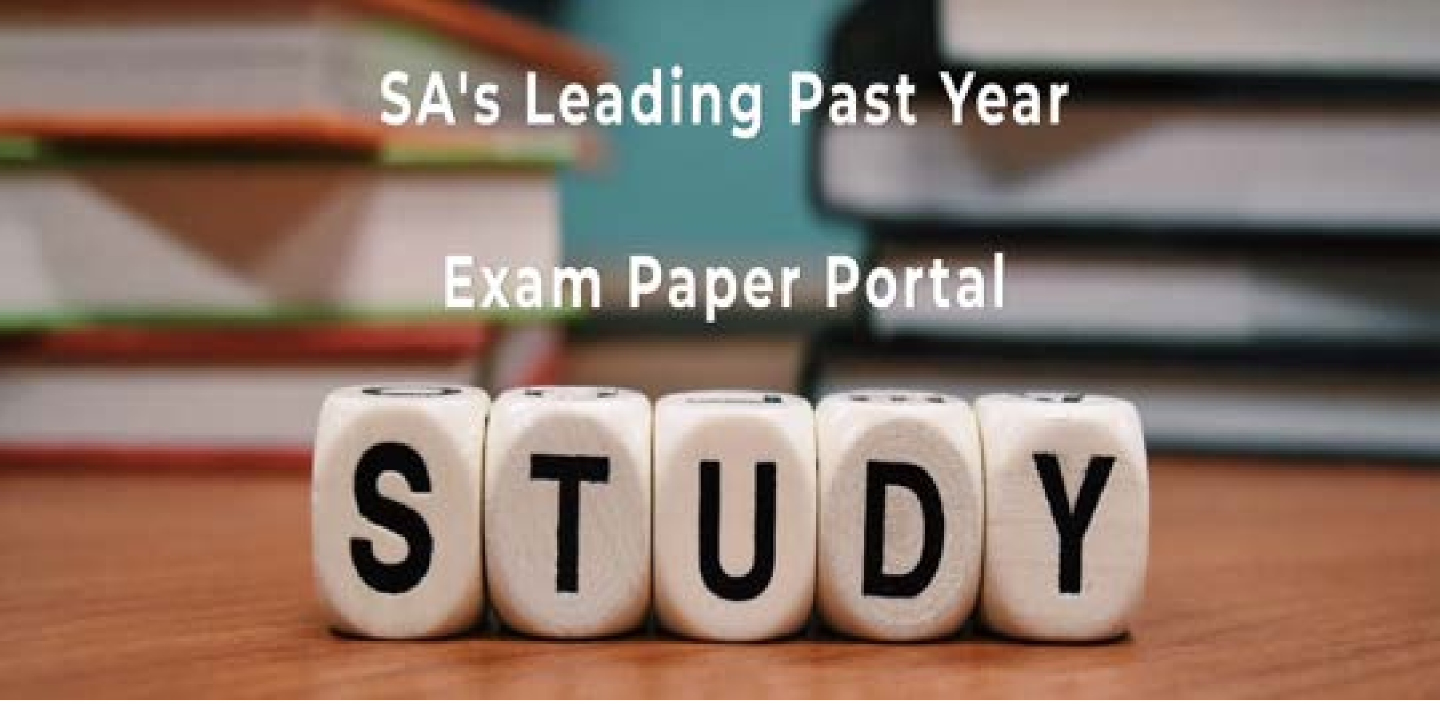


You have Downloaded, yet Another Great Resource to assist you with your Studies ☺

Thank You for Supporting SA Exam Papers

Your Leading Past Year Exam Paper Resource Portal

Visit us @ www.saexampapers.co.za

SA EXAM PAPERS

basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIOR SERTIFIKAAT/
NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: ELEKTRONIES

NOVEMBER 2020

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 18 bladsye, 'n 1 bladsy-formuleblad en 5 antwoordblaaie.

Kopiereg voorbehou

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Hierdie vraestel bestaan uit VYF vrae.

2. Beantwoord AL die vrae.

3. Beantwoord VRAAG 2.1.1, 2.2.4, 4.3.2, 4.4.2, 4.6.2, 4.8.2 en 4.8.3 op die aangehegte ANTWOORDBLAAIE.

4. Skryf jou SENTRUMNOMMER en EKSAMENNOMMER op elke ANTWOORDBLAD en kram dit aan jou ANTWOORDEBOEK vas, al het jy dit nie gebruik nie.

5. Sketse en diagramme moet groot, netjies en VOLLEDIG BENOEM wees.

6. Toon ALLE berekeninge en rond antwoorde korrek tot TWEE desimale plekke af.

7. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.

8. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.

9. Berekeninge moet die volgende insluit:

   9.1 Formules en manipulasies waar nodig

   9.2 Korrekte vervanging van waardes

   9.3 Korrekte antwoorde en relevante eenhede waar van toepassing

10. 'n Formuleblad is aan die einde van hierdie vraestel aangeheg.

11. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

1.1 Definieer *gesondheids- en veiligheidstoerusting*. (2)

1.2 Noem EEN mensereg in die werkplek. (1)

1.3 Noem TWEE voorvalle wat aan inspekteurs by die werkplek gerapporteer moet word. (2)

1.4 Noem DRIE tipes viktimisering deur 'n werkgewer wat verbied word. (3)

1.5 Beskryf hoe die hoofskakelaar in 'n werkswinkel tot veiligheid bydra. (2)
[10]

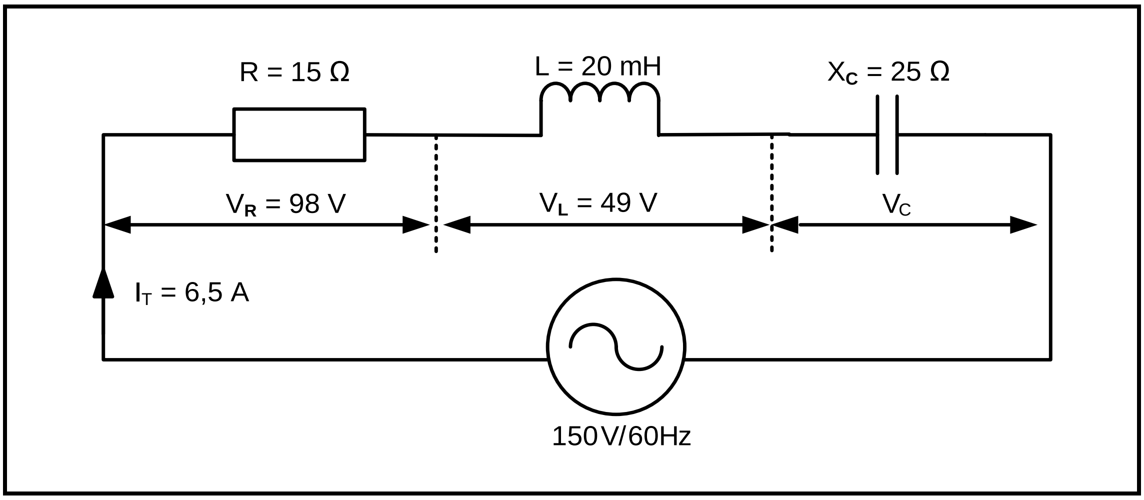
VRAAG 2: RLC-KRINGE

2.1 Twee WS-spannings, $V_{\mathbf{R}}$ en $V_{\mathbf{X}}$, het elk maksimum waardes van $V_{\mathbf{R}}$ = 20 V en $V_{\mathbf{X}}$ = 30 V onderskeidelik.

2.1.1 Teken die fasordiagram (NIE volgens skaal NIE) op die ANTWOORDBLAD vir VRAAG 2.1.1 indien $V_{\mathbf{X}}$ vir $V_{\mathbf{R}}$ met 35° naloop. (2)

2.1.2 Verduidelik of die spannings 'n RL-kring of 'n RC-kring voorstel. (2)

2.2 Die RLC-seriekring in FIGUUR 2.2 hieronder bestaan uit 'n weerstand van 15 Ω, 'n induktansie van 20 mH en 'n kapasitiewe reaktansie van 25 Ω.
Die komponente is almal in serie oor 'n 150 V/60 Hz-WS-toevoer gekoppel. Beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 2.2: RLC-SERIEKRING

Gegee:

R	=	15 Ω
L	=	20 mH
$X_{\mathbf{C}}$	=	25 Ω
$V_{\mathbf{T}}$	=	150 V
f	=	60 Hz
$I_{\mathbf{T}}$	=	6,5 A

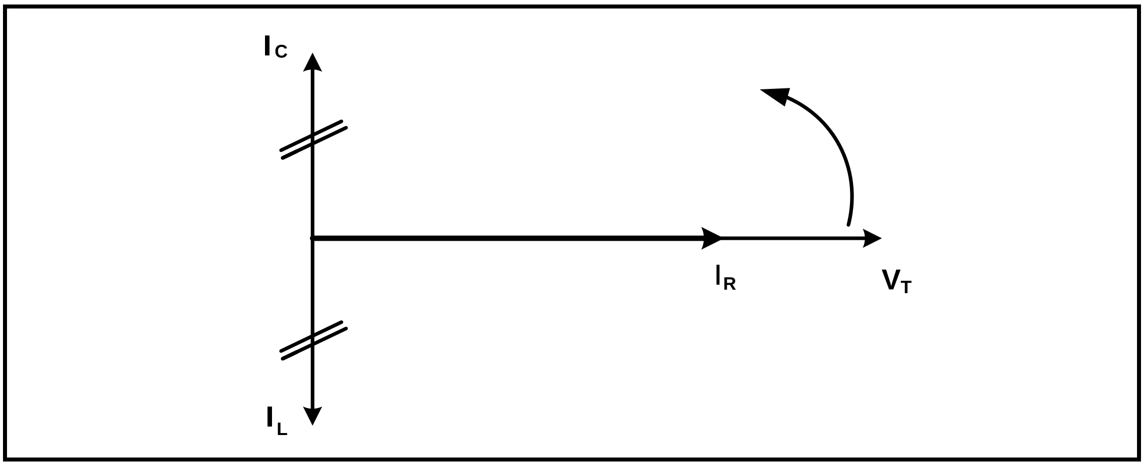
2.2.1 Bereken die induktiewe reaktansie van die induktor. (3)

2.2.2 Bereken die spanningsval oor die kapasitor. (3)

2.2.3 Dui aan of die toevoerspanning nalopend of voorlopend is. Motiveer jou antwoord. (2)

2.2.4 Teken die fasordiagram van die kring op die ANTWOORDBLAD vir VRAAG 2.2.4. (5)

2.3 Verwys na FIGUUR 2.3 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



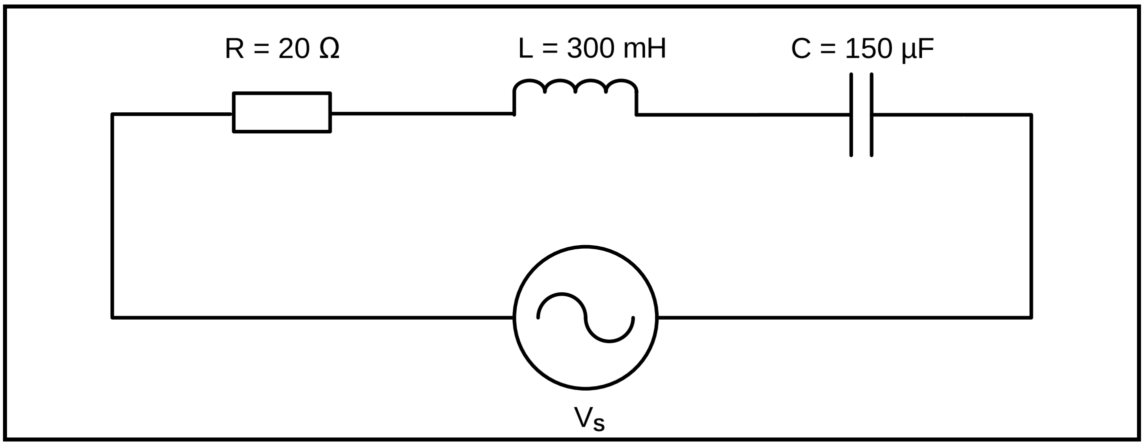
FIGUUR 2.3: FASORDIAGRAM

2.3.1 Identifiseer die fasordiagram in FIGUUR 2.3. (2)

2.3.2 Noem waarom die toevoerspanning as die verwysing in die fasordiagram gebruik word. (1)

2.3.3 Verduidelik die verwantskap tussen die totale stroom en die impedansie in 'n parallelresonansiekring. (2)

2.4 Verwys na FIGUUR 2.4 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 2.4: RLC-SERIEKRING

Gegee:

R = 20 Ω
L = 300 mH
C = 150 µF

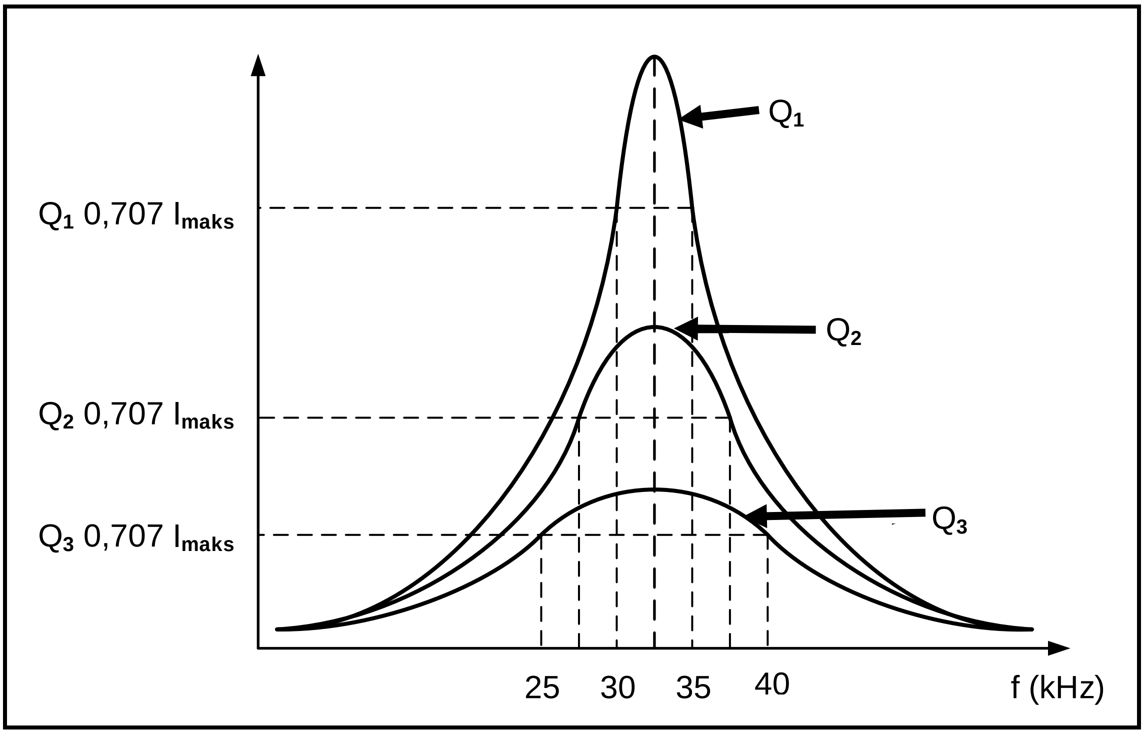
2.4.1 Bereken die resonansiefrekwensie. (3)

2.4.2 Bereken die kwaliteitsfaktor van die kring. (3)

2.4.3 Bepaal die impedansie van die kring tydens resonansie. Motiveer jou antwoord. (2)

2.4.4 Bereken die waarde van die kapasitansie benodig vir die kring in FIGUUR 2.4 om by 2 kHz te resoneer. (3)

2.5 FIGUUR 2.5 hieronder toon die Q-faktor-kenkromme van 'n RLC-kring, NIE volgens skaal NIE. Q_1, Q_2 en Q_3 dui aan hoe 'n verandering in die L/C-verhouding die Q-faktor van 'n resonansiekring beïnvloed. Beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 2.5: Q-FAKTOR-KENKROMME

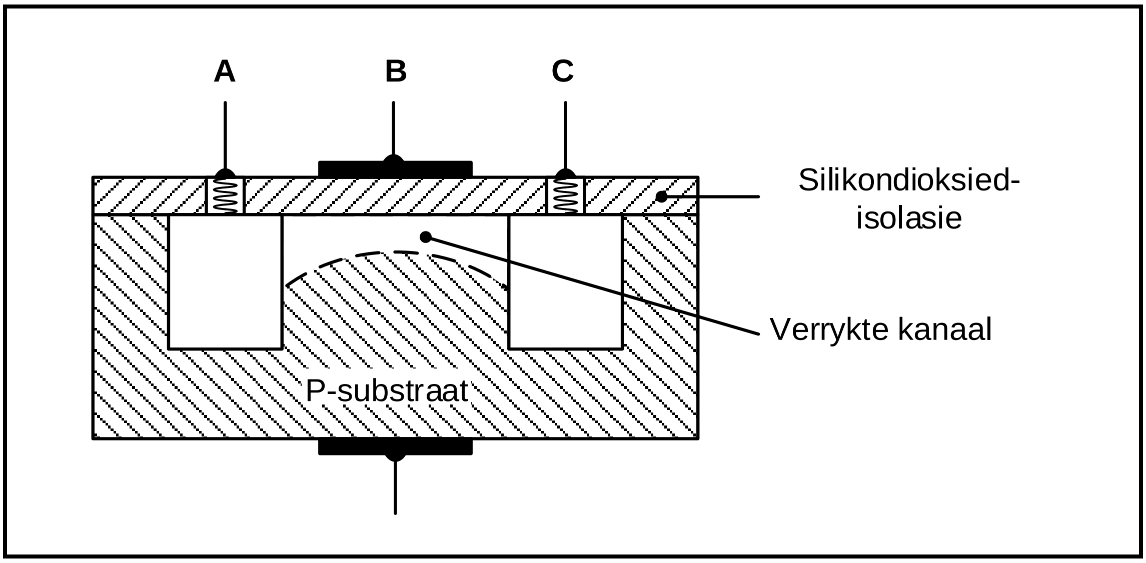
2.5.1 Identifiseer die kurwe met die hoogste selektiwiteit. (1)

2.5.2 Bereken die resonansiefrekwensie vir responsiekromme Q_1. (3)

2.5.3 Bereken die kwaliteitsfaktor vir Q_1. (3)
[40]

VRAAG 3: HALFGELEIERTOESTELLE

3.1 FIGUUR 3.1 hieronder toon die dwarsdeursnee van die konstruksie van 'n verrykingsmodus-MOSVET. Beantwoord die vrae wat volg.



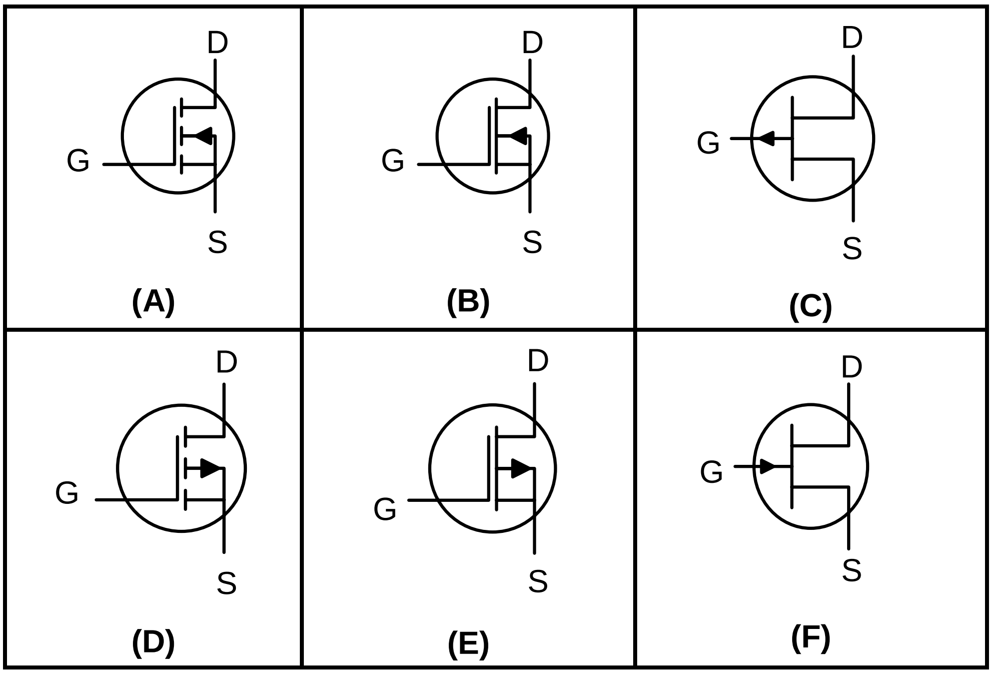
FIGUUR 3.1: VERRYKINGSMODUS-MOSVET

3.1.1 Identifiseer **A**, **B** en **C**. (3)

3.1.2 Dui aan of die verrykte kanaal uit P-tipe of N-tipe materiaal bestaan. (1)

3.1.3 Noem wat met die stroom tussen terminaal **A** en terminaal **C** sal gebeur indien die spanning op terminaal **B**, 0 V is. (1)

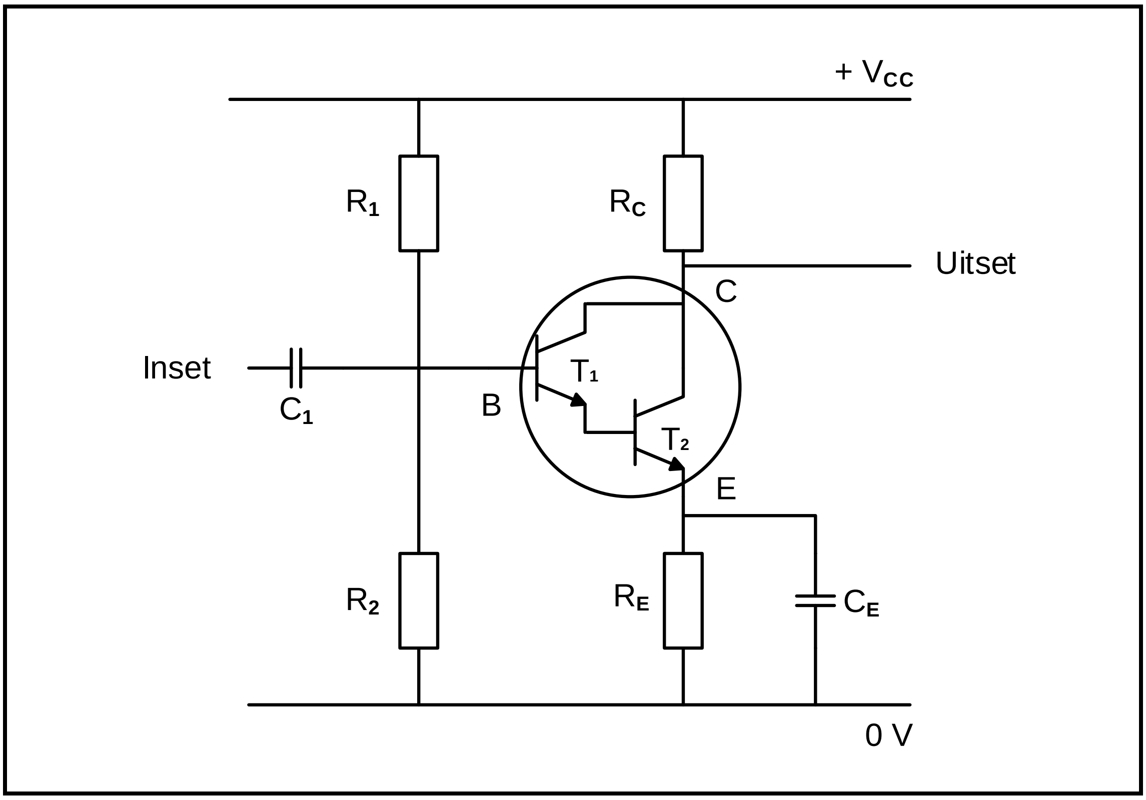
3.1.4 FIGUUR 3.1.4 hieronder toon die verskillende VET-simbole. Identifiseer die komponente wat deur simbole **A**, **C** en **E** verteenwoordig word.



FIGUUR 3.1.4: VET-SIMBOLE (3)

3.2 Verduidelik die term *negatiewe weerstand* met verwysing na die EVT. (2)

3.3 Verwys na FIGUUR 3.3 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

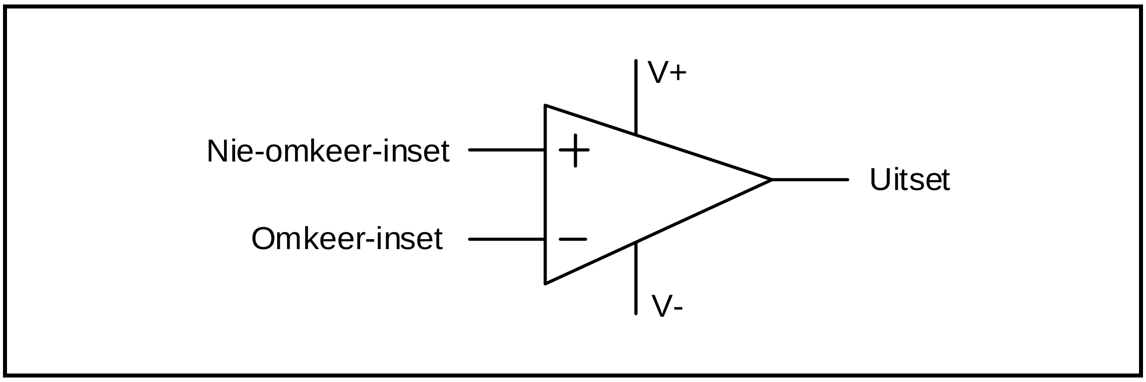


FIGUUR 3.3: DARLINGTON-PAAR

3.3.1 Verduidelik waarom die Darlington-paar bo 'n enkeltransistor vir hierdie kring verkies word. (2)

3.3.2 Verduidelik waarom die Darlington-paar 'n minimum van 1,2 V tot 1,4 V oor sy basis-emittor-terminale nodig het om te werk. (3)

3.4 Verwys na FIGUUR 3.4 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

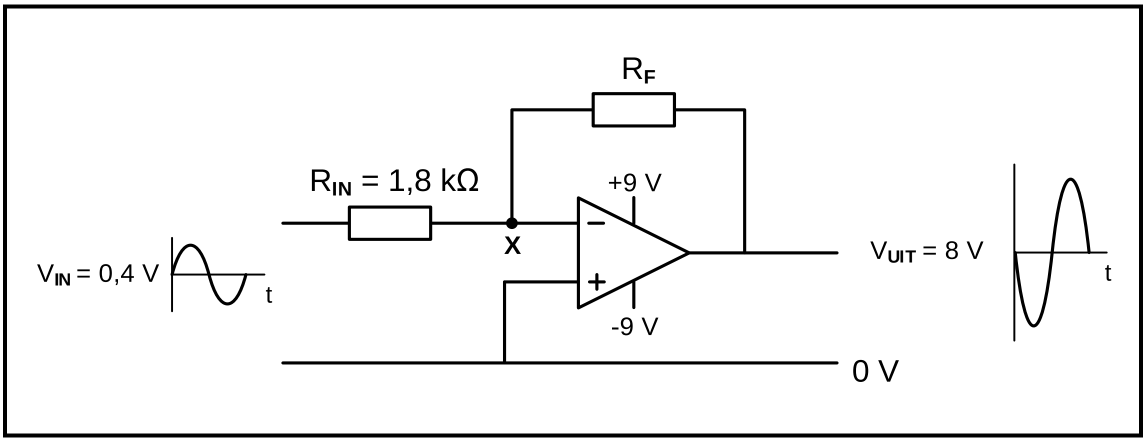


FIGUUR 3.4: OP-VERSTERKER

3.4.1 Noem TWEE eienskappe van 'n ideale op-versterker. (2)

3.4.2 Verduidelik wat die op-versterker ideaal maak om wisselstroom-spannings te versterk. (2)

3.5 FIGUUR 3.5 hieronder toon die kringdiagram van 'n omkeer-op-versterker.

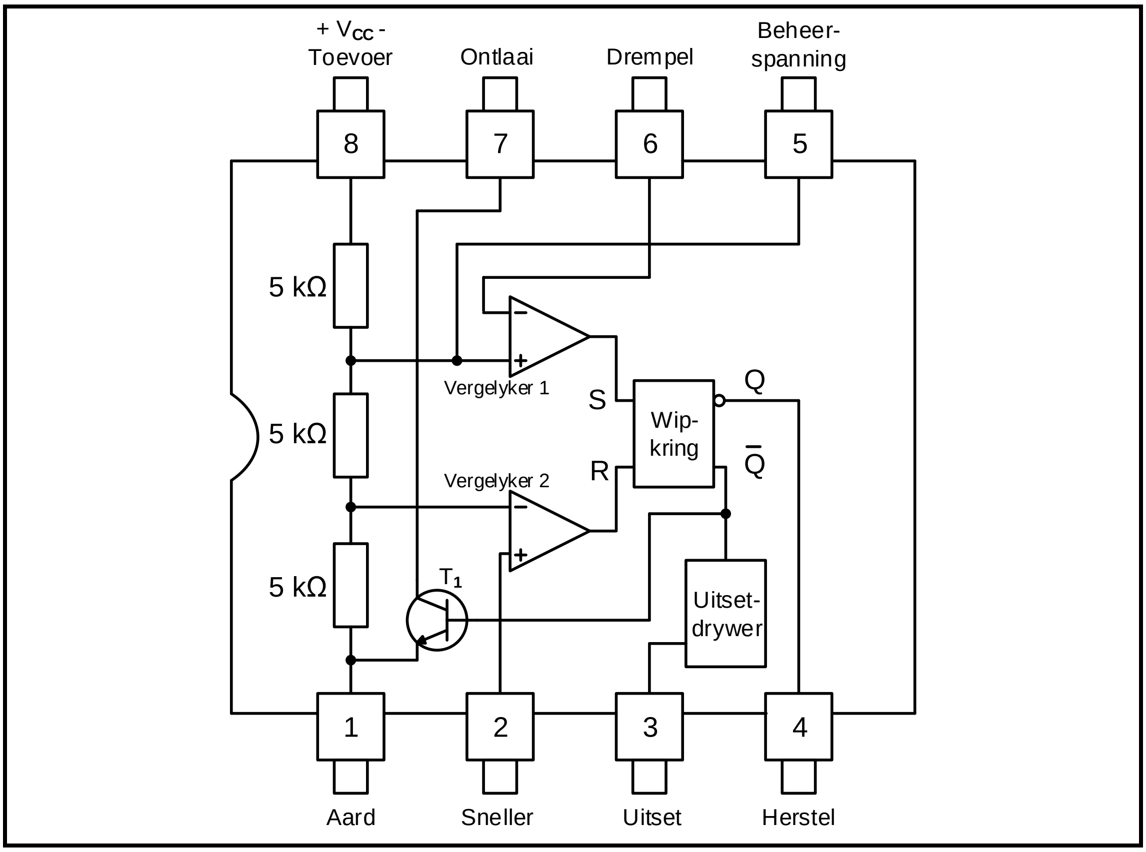


FIGUUR 3.5: OMKEER-OP-VERSTERKER

3.5.1 Verduidelik waarom punt **X** op die diagram ook as die wesenlike aard bekend staan. (2)

3.5.2 Bereken die waarde van terugvoerweerstand R_F. (3)

3.6 FIGUUR 3.6 hieronder toon die interne kringdiagram van 'n 555 GS ('IC'). Beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 3.6: 555 GS ('IC')

3.6.1 Noem EEN industriële toepassing waar die 555 GS ('IC') as 'n tydreëltoestel gebruik word. (1)

3.6.2 Dui aan of transistor T_1 as 'n skakelaar of as 'n versterker in die kring optree. (1)

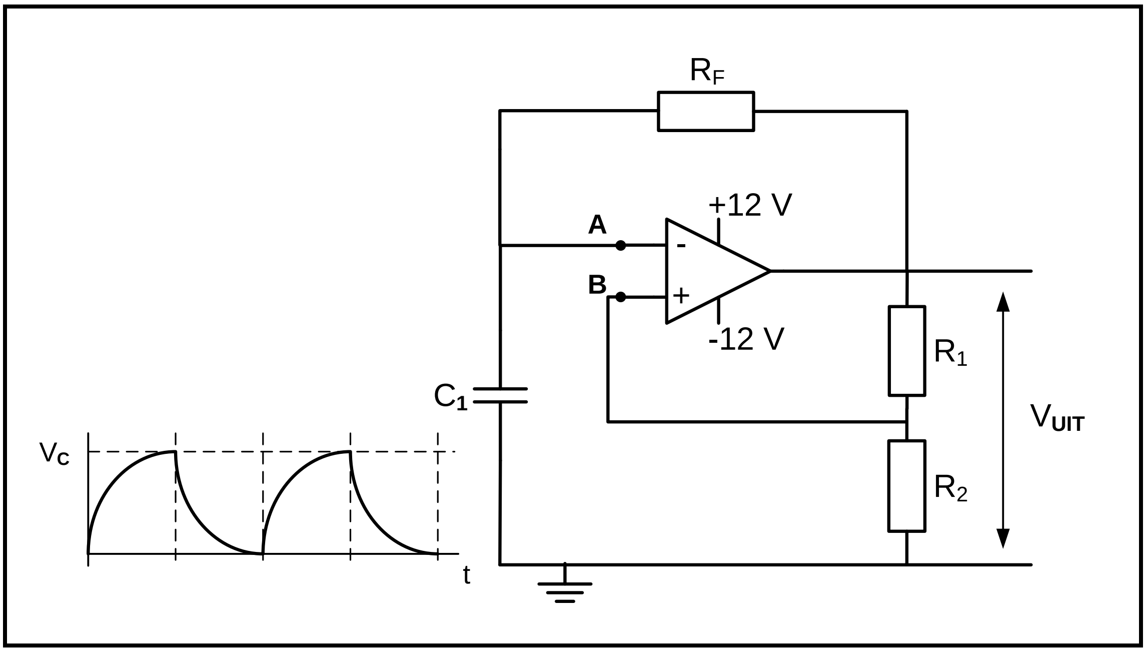
3.6.3 Verduidelik die doel van die twee vergelykers in FIGUUR 3.6. (4)

[30]

VRAAG 4: SKAKELKRINGE

4.1 Noem EEN duidelike verskil tussen die *astabiele multivibrator* en die *bistabiele multivibrator* met verwysing na hul insette. (2)

4.2 Verwys na FIGUUR 4.2 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



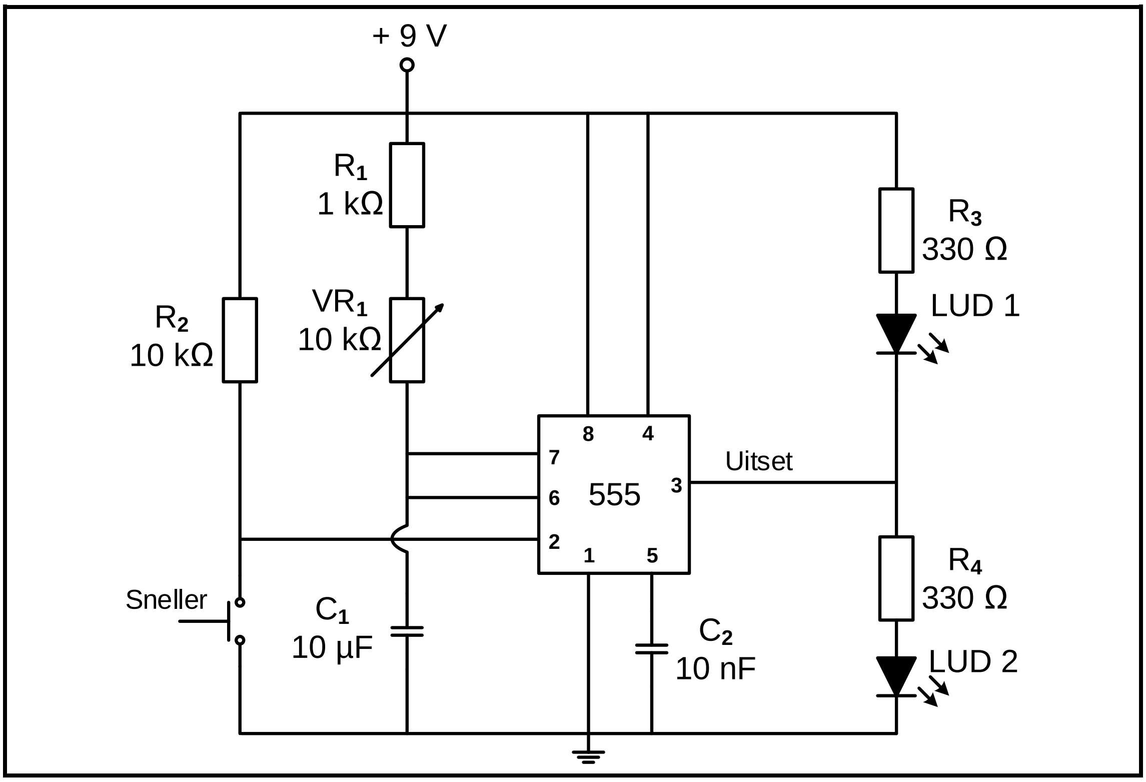
FIGUUR 4.2: MULTIVIBRATOR

4.2.1 Identifiseer die multivibrator in FIGUUR 4.2. (1)

4.2.2 Beskryf die werking van die multivibrator in FIGUUR 4.2 vanaf 'n punt waar die kapasitor pas ontlaai het en punt **A** laag is. (6)

4.2.3 Verduidelik hoe die frekwensie van die multivibrator in FIGUUR 4.2 verhoog kan word. (2)

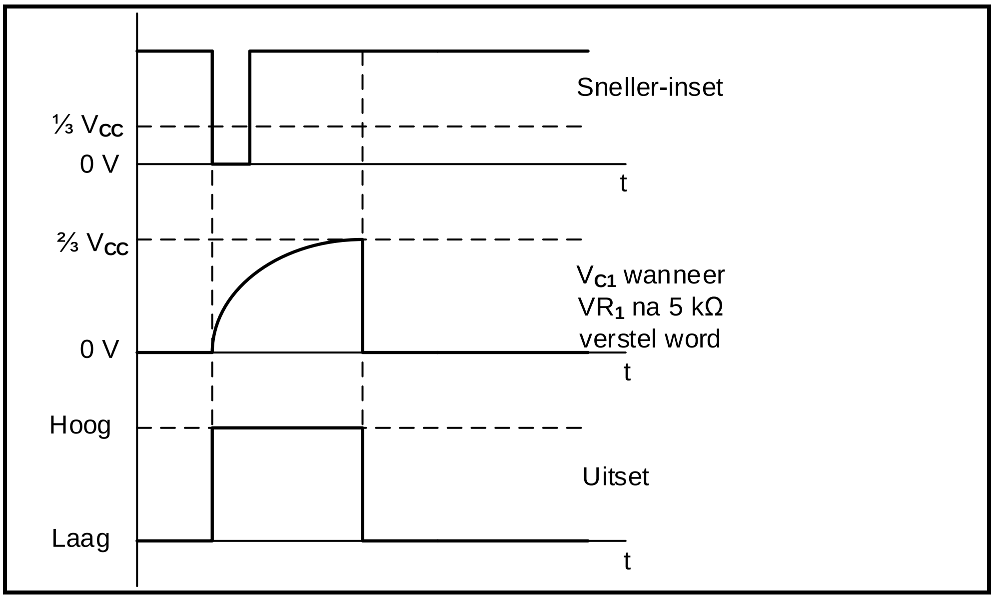
4.3 FIGUUR 4.3 hieronder toon 'n monostabiele multivibrator wat 'n 555 GS ('IC') gebruik.



FIGUUR 4.3: MONOSTABIELE MULTIVIBRATOR

4.3.1 Noem die funksie van kapasitor C_2. (2)

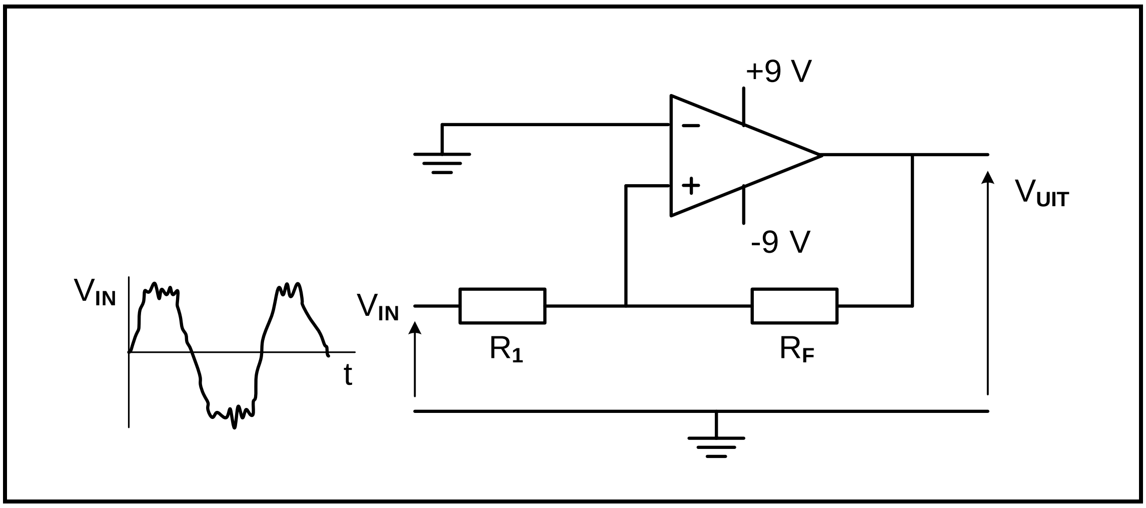
4.3.2 FIGUUR 4.3.2 hieronder toon die snellerinset, kapasitorlading en uitsetseine van die multivibrator in FIGUUR 4.3. Die verstelbare weerstand (VR_1) is op 5 kΩ gestel. Op die ANTWOORDBLAD vir VRAAG 4.3.2, teken die laaispanning V_{C1} en ooreenstemmende uitset as verstelbare weerstand (VR_1) na 10 kΩ verander word.



FIGUUR 4.3.2: SEINE (4)

4.3.3 Noem of LUD1 of LUD2 AAN sal wees nadat die snellerskakelaar gedruk word. Motiveer jou antwoord. (3)

4.4 FIGUUR 4.4 hieronder toon die kringdiagram van 'n nie-omkeer-Schmitt-sneller. Beantwoord die vrae wat volg.



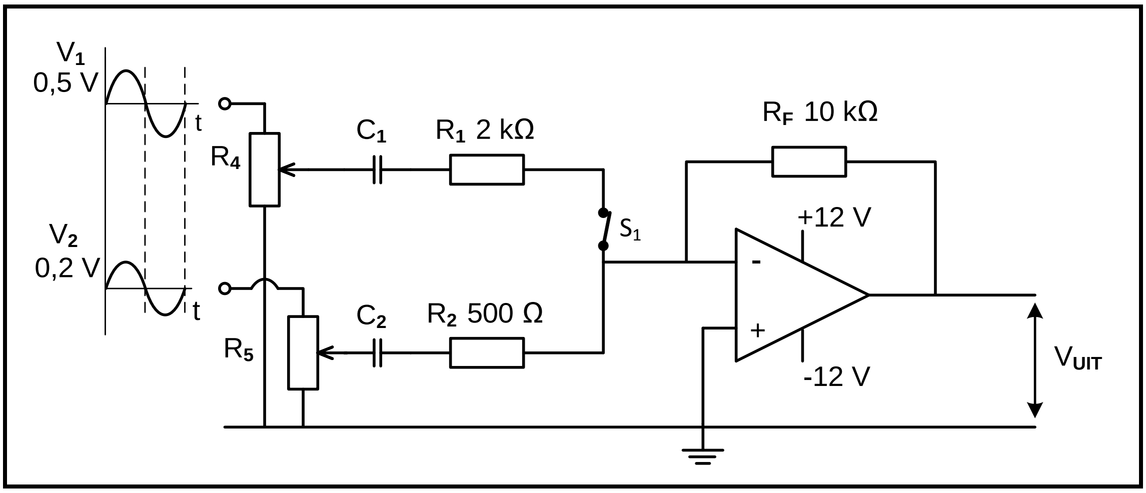
FIGUUR 4.4: NIE-OMKEER-SCHMITT-SNELLER

4.4.1 Dui aan of dit 'n ooplusmodus-op-versterker-kring of 'n geslotelus-modus-op-versterker-kring is. Motiveer jou antwoord. (2)

4.4.2 Teken die uitsetgolfvorm van die Schmitt-sneller op die ANTWOORDBLAD vir VRAAG 4.4.2. (4)

4.4.3 Noem hoe die snellerspanningsvlakke van die Schmitt-sneller verstel kan word sonder om die toevoerspanning te verander. (2)

4.5 Verwys na FIGUUR 4.5 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 4.5: SOMMEERVERSTERKER

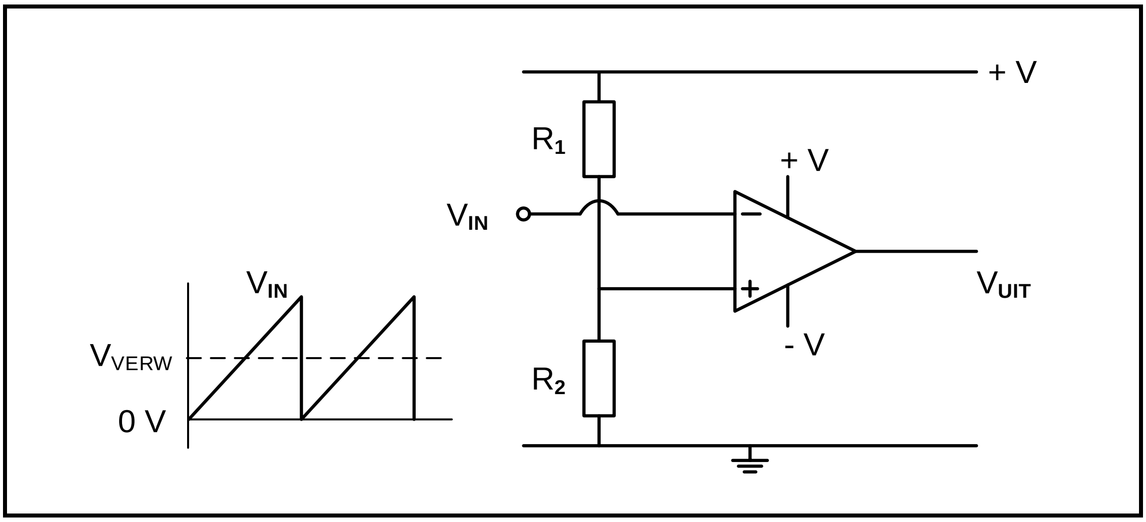
4.5.1 Noem die funksie van kapasitor C_1. (1)

4.5.2 Bereken die waarde van die uitsetspanning. (3)

4.5.3 Verduidelik wat dit vir hierdie versterker moontlik maak om beide positiewe en negatiewe spannings te versterk. (3)

4.5.4 Verduidelik hoe die uitsetspanning beïnvloed sal word indien skakelaar S_1 oop is. (2)

4.6 Verwys na FIGUUR 4.6 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



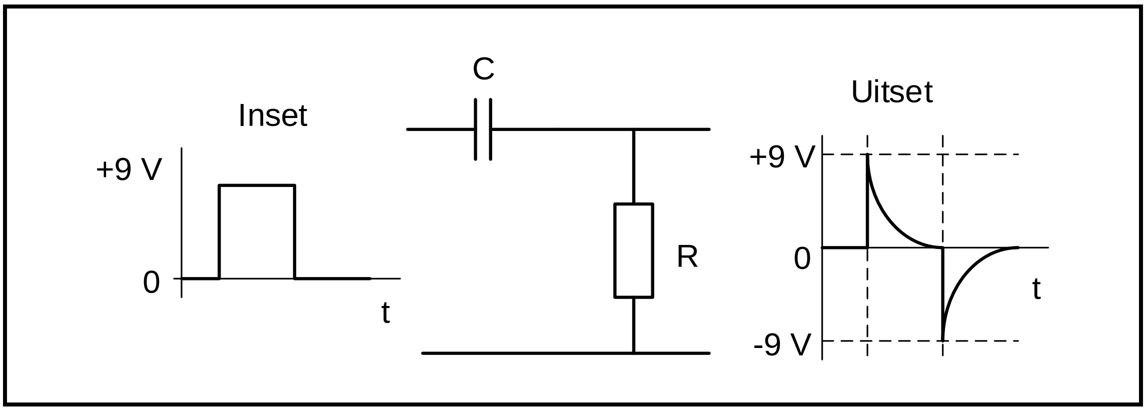
FIGUUR 4.6: OP-VERSTERKER-KRING

4.6.1 Identifiseer die op-versterker-kring in FIGUUR 4.6. (2)

4.6.2 Teken die uitsetsein van die op-versterker op die ANTWOORDBLAD vir VRAAG 4.6.2. (4)

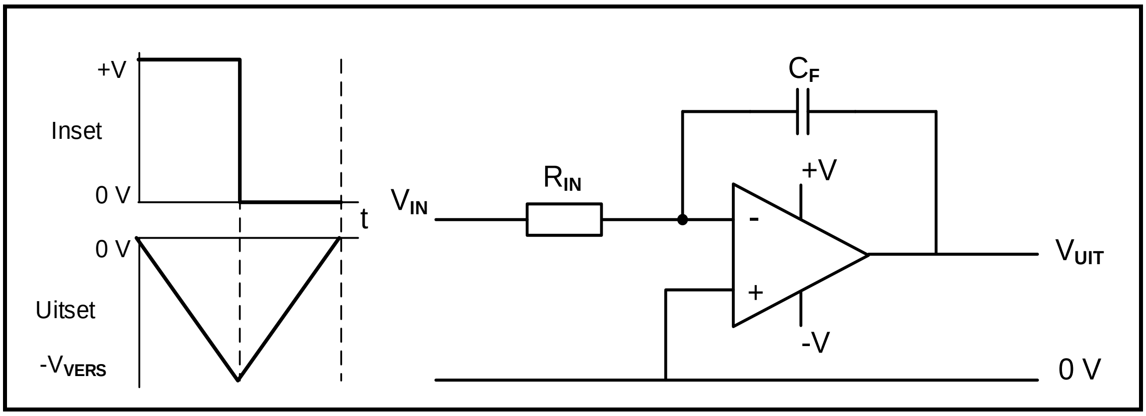
4.6.3 Verduidelik waarom hierdie op-versterker-kring tydens die werking daarvan na versadiging gedryf word. (2)

4.7 Verduidelik die werking van die passiewe RC-differensieerder in FIGUUR 4.7 hieronder.



FIGUUR 4.7: PASSIEWE RC-DIFFERENSIEERDER (5)

4.8 FIGUUR 4.8 hieronder toon 'n op-versterker-integreerder met inset- en uitsetseine. Beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 4.8: OP-VERSTERKER-INTEGREERDER

4.8.1 Verduidelik waarom die op-versterker-integreerder 'n egalig dalende uitsetspanning kan lewer wanneer 'n vierkantsgolf op die inset aangewend word. (6)

4.8.2 Op die ANTWOORDBLAD vir VRAAG 4.8.2, teken die uitsetgolfvorm van die op-versterker wanneer die RC-tydkonstante vanaf die gegewe toestand verkort word. (2)

4.8.3 Op die ANTWOORDBLAD vir VRAAG 4.8.3, teken die uitsetgolfvorm van die op-versterker wanneer die RC-tydkonstante vanaf die gegewe toestand verleng word. (2)

[60]

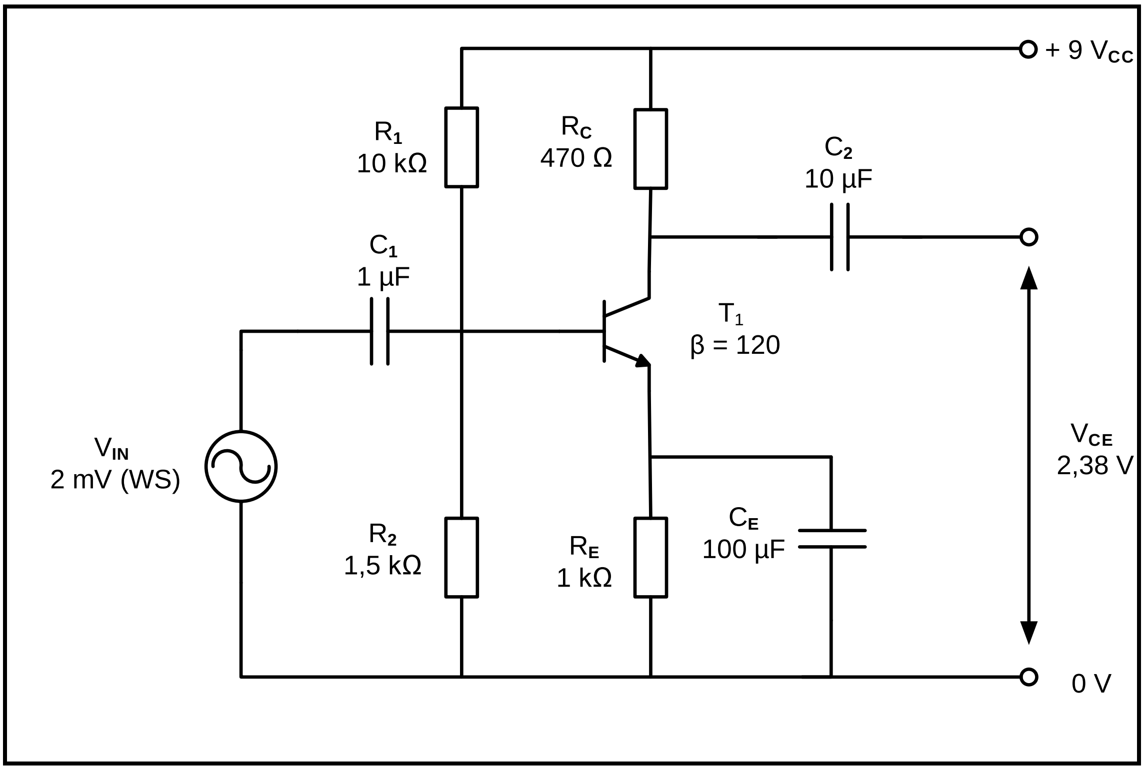
VRAAG 5: VERSTERKERS

5.1 Definieer die volgende terme met verwysing na versterkers:

5.1.1 Terugvoer (Terugkoppeling) (2)

5.1.2 Distorsie (Vervorming) (2)

5.2 Verwys na FIGUUR 5.2 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 5.2: VERSTERKERKRINGDIAGRAM

5.2.1 Identifiseer die versterker in FIGUUR 5.2. (1)

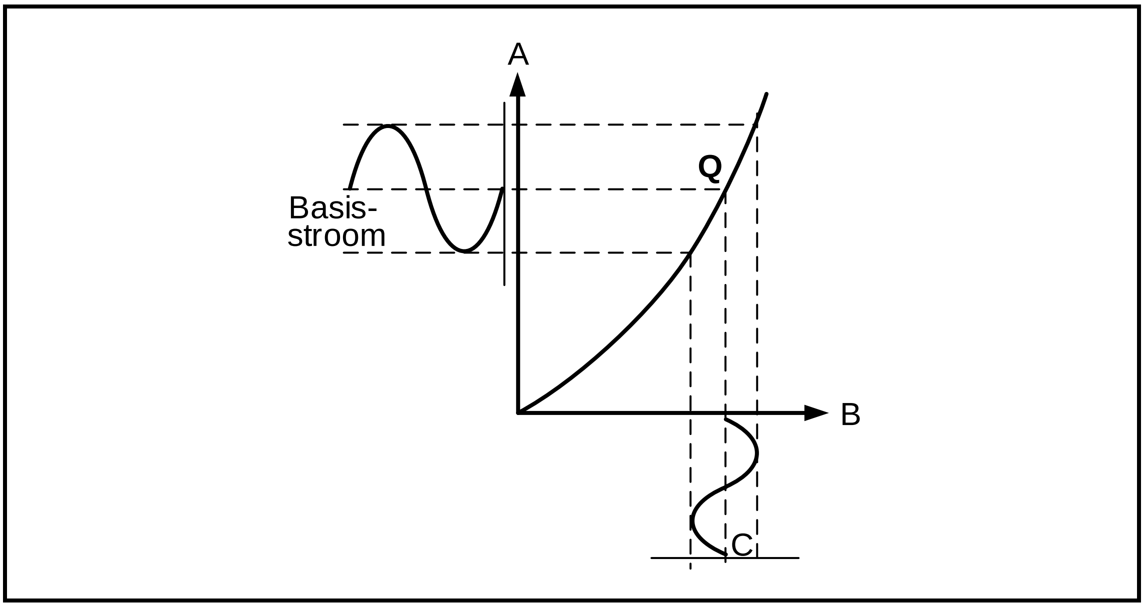
5.2.2 Beskryf die voorspanningsmetode vir Klas A-versterking. (4)

5.2.3 Bepaal die spanningsval oor R_C. (3)

5.2.4 Bereken die spanningswins van die kring in desibel. (3)

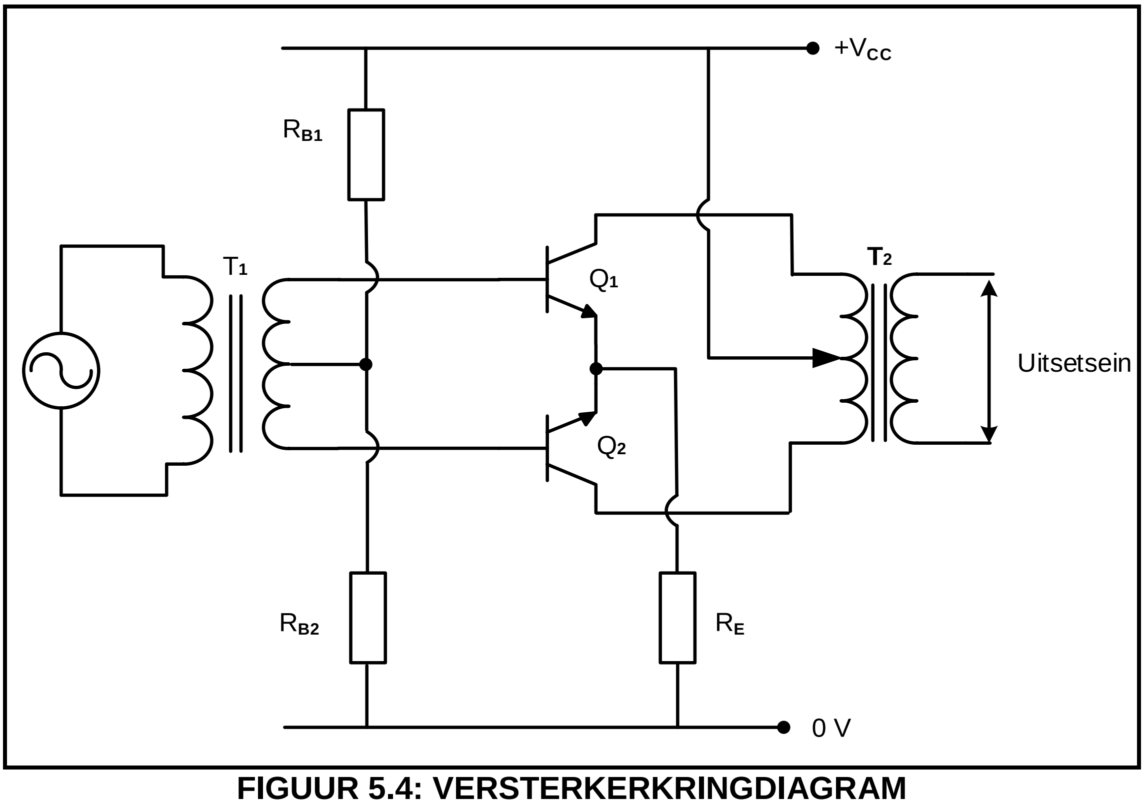
5.2.5 Verduidelik hoe 'n toename in V_{IN} die uitsetspanning (V_{CE}) van die versterker in FIGUUR 5.2 sal beïnvloed. (5)

5.3 FIGUUR 5.3 hieronder toon die insetkenkromme van 'n gemeenskaplike emittor-versterker. Identifiseer **A**, **B** en **C**.



FIGUUR 5.3: KENKROMME (3)

5.4 Verwys na FIGUUR 5.4 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 5.4: VERSTERKERKRINGDIAGRAM

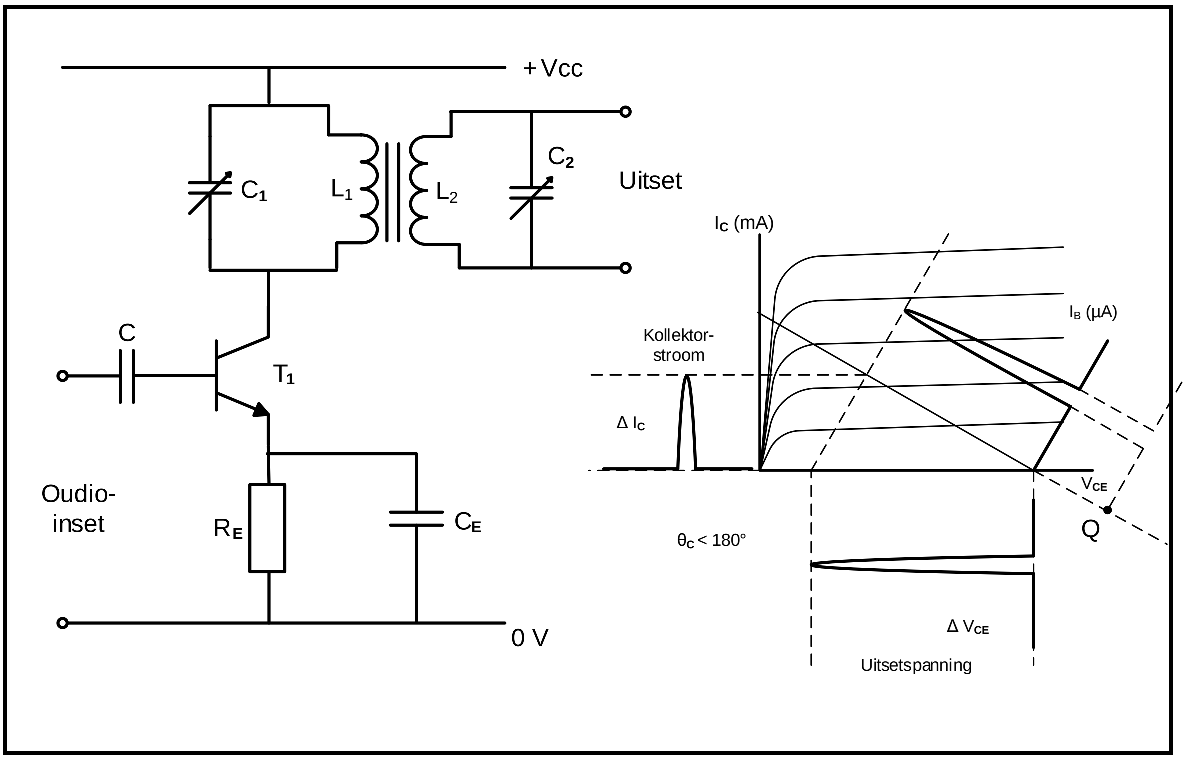
5.4.1 Identifiseer die versterkerkring in FIGUUR 5.4. (1)

5.4.2 Identifiseer die tipe transistor wat in die kring gebruik word. (1)

5.4.3 Verduidelik waarom die kring in FIGUUR 5.4 geen drywing sal verbruik wanneer die insetsein nul is nie. (3)

5.4.4 Bespreek die werksbeginsel van die versterker in FIGUUR 5.4. (5)

5.5 Verwys na die LC-resonansiekring van 'n radiofrekwensieversterker en die insetkenmerke daarvan in FIGUUR 5.5 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 5.5: LC-RESONANSIEKRING EN INSETKENMERKE

5.5.1 Noem die versterkingsklas wat deur die kring in FIGUUR 5.5 gebruik word. (1)

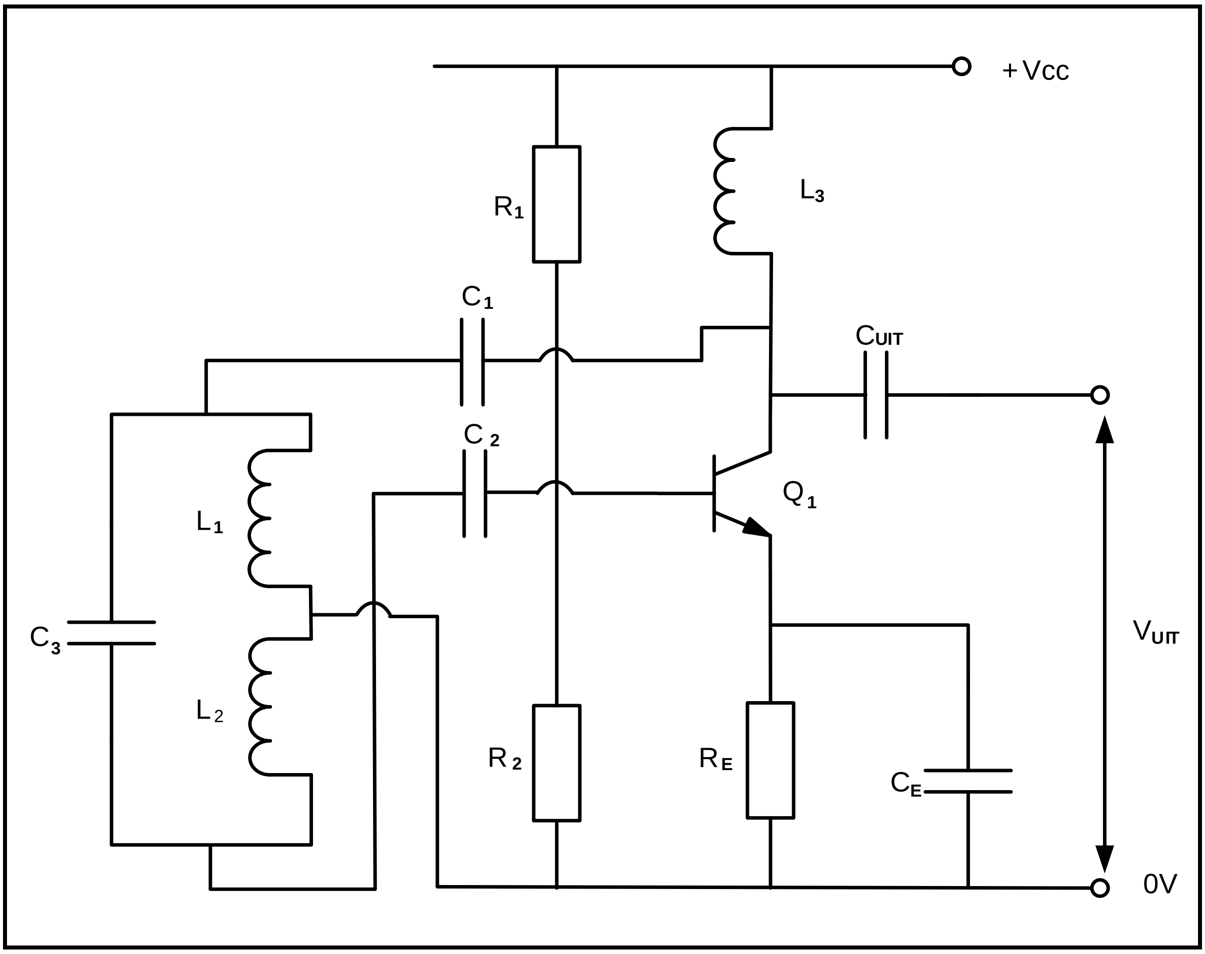
5.5.2 Beskryf 'n *radiofrekwensieversterker*. (3)

5.5.3 Dui aan hoe die resonansiefrekwensie van die kring in FIGUUR 5.5 gevarieer kan word. (1)

5.5.4 Noem die filter wat alle frekwensies, behalwe dié tussen sekere limiete, blokkeer. (1)

5.5.5 Verduidelik *energieverplasing in die tenkkring* wat die RF-versterker in staat stel om sy funksie te verrig. (3)

5.6 Verwys na FIGUUR 5.6 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 5.6: OSSILLATORKRINGDIAGRAM

5.6.1 Identifiseer die ossillator in FIGUUR 5.6. (1)

5.6.2 Bespreek hoe ossillasie in hierdie kring bewerkstellig word. (6)

5.6.3 Beskryf hoe terugvoer in die kring verkry word. (4)

5.6.4 Verduidelik die funksie van induktor L_3. (3)

5.7 Verduidelik waarom 'n veldeffektransistor (VET) bo 'n tweepoolvoegtransistor ('BJT') in ossillatorkringe verkies word. (2)

5.8 Noem TWEE ooreenkomste tussen die Colpitts-ossillator en die Hartley-ossillator. (2)
[60]

TOTAAL: 200

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

RLC-KRINGE

$P = V \times I \times \cos\theta$

$X_L = 2\pi fL$

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

$f_r = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ OF $f_r = \dfrac{f_2 - f_1}{2}$

$BW = \dfrac{f_r}{Q}$ OF $BW = f_2 - f_1$

Serie

$V_R = IR$

$V_L = IX_L$

$V_C = IX_C$

$I_T = \dfrac{V_T}{Z}$ OF $I_T = I_R = I_C = I_L$

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

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

$\text{Cos}\,\theta = \dfrac{R}{Z}$ OF $\text{Cos}\,\theta = \dfrac{V_R}{V_T}$

$Q = \dfrac{X_L}{R} = \dfrac{X_C}{R} = \dfrac{V_L}{V_T} = \dfrac{V_C}{V_T} = \dfrac{1}{R}\sqrt{\dfrac{L}{C}}$

Parallel

$V_T = V_R = V_L = V_C$

$I_R = \dfrac{V_T}{R}$

$I_C = \dfrac{V_T}{X_C}$

$I_L = \dfrac{V_T}{X_L}$

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

$Z = \dfrac{V_T}{I_T}$

$\text{Cos}\,\theta = \dfrac{I_R}{I_T}$

$Q = \dfrac{X_L}{Z} = \dfrac{X_C}{Z} = \dfrac{I_L}{I_T} = \dfrac{I_C}{I_T} = \dfrac{1}{R}\sqrt{\dfrac{L}{C}}$

HALFGELEIERTOESTELLE

Wins $A_V = \dfrac{V_{UIT}}{V_{IN}} = -\left(\dfrac{R_F}{R_{IN}}\right)$

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

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

SKAKELKRINGE

$V_{UIT} = -\left(V_1\dfrac{R_F}{R_1} + V_2\dfrac{R_F}{R_2} + \ldots V_N\dfrac{R_F}{R_N}\right)$

Wins $A_V = \dfrac{V_{UIT}}{V_{IN}} = \dfrac{V_{UIT}}{(V_1 + V_2 + \ldots V_N)}$

$V_{UIT} = -(V_1 + V_2 + \ldots V_N)$

VERSTERKERS

$I_C = \dfrac{V_C}{R_C}$

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

$V_B = V_{BE} + V_{RE}$

$A_V = \dfrac{V_{UIT}}{V_{IN}}$

$A_I = \dfrac{I_{UIT}}{I_{IN}}$

$A_P = \dfrac{P_{UIT}}{P_{IN}}$ OF $A_P = A_V \times A_I$

$A = \beta_1 \times \beta_2$ OF $A_V = A_{V1} \times A_{V2} \times A_{V3}$

$P_{IN} = I^2 \times Z_{IN}$ EN $P_{UIT} = I^2 \times Z_{UIT}$

WINS IN DESIBEL

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

$A_V = 20\log_{10}\dfrac{V_{UIT}}{V_{IN}}$

$A_P = 10\log_{10}\dfrac{P_{UIT}}{P_{IN}}$

Kopiereg voorbehou

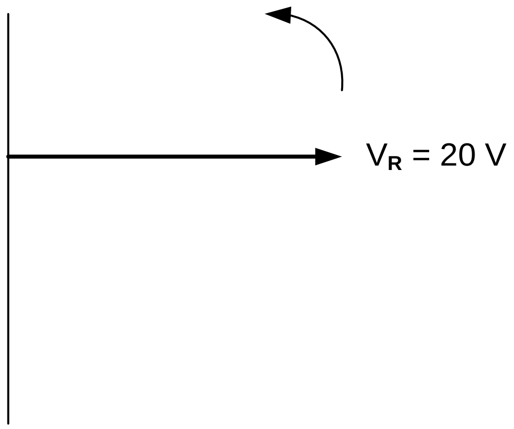
SENTRUMNOMMER:

EKSAMENNOMMER:

ANTWOORDBLAD

VRAAG 2: RLC-KRINGE

2.1.1

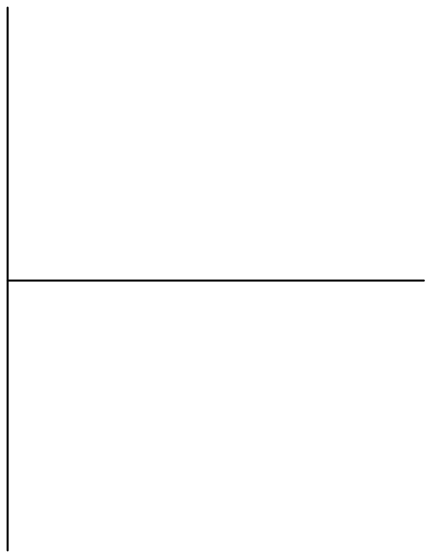


Dra punt na antwoordeboek oor

MOD

FIGUUR 2.1.1 (2)

2.2.4



Dra punt na antwoordeboek oor

MOD

FIGUUR 2.2.4 (5)

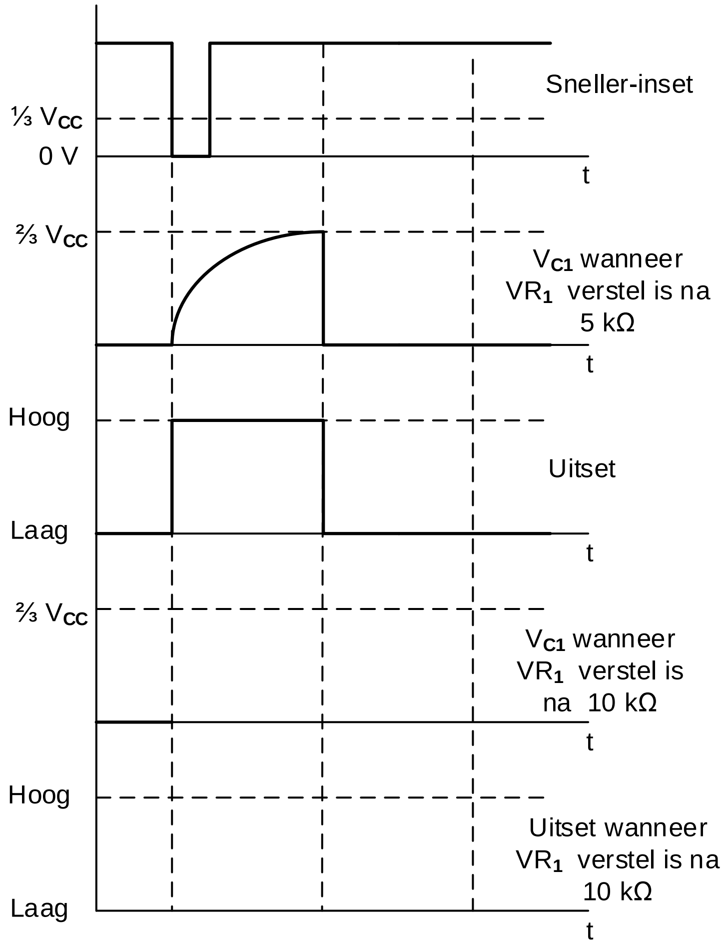
SENTRUMNOMMER:								

EKSAMENNOMMER:													

ANTWOORDBLAD

VRAAG 4: SKAKELKRINGE

4.3.2



Dra punt na antwoordeboek oor

MOD

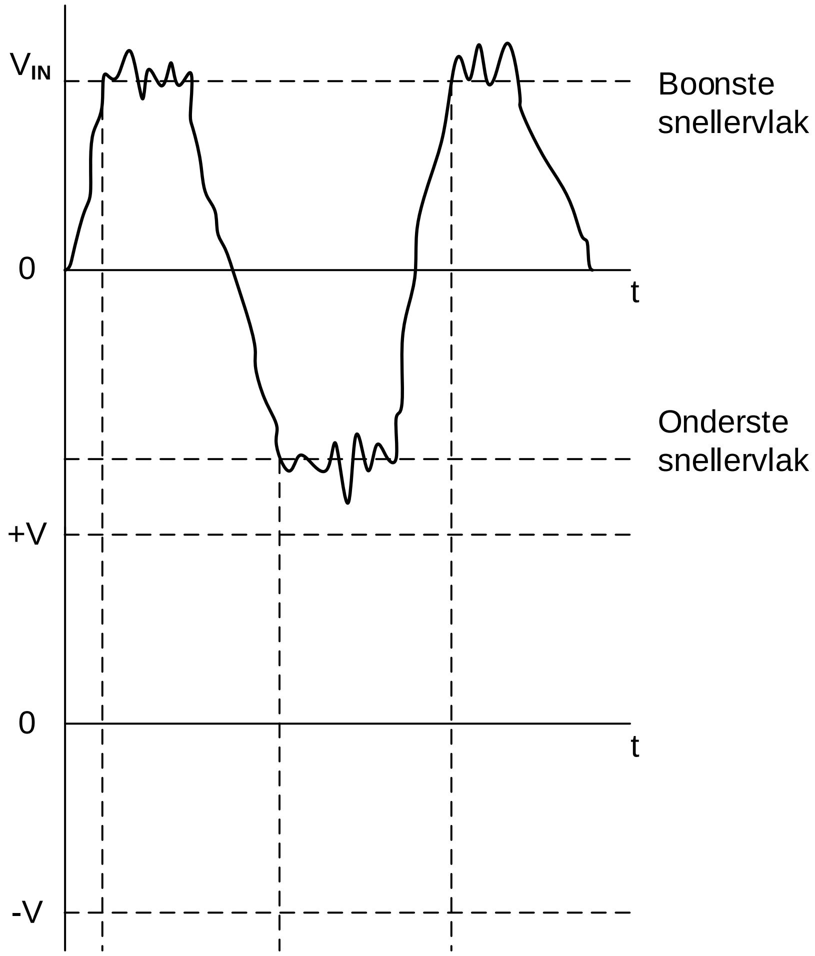
FIGUUR 4.3.2 (4)

SENTRUMNOMMER:								

EKSAMENNOMMER:													

ANTWOORDBLAD

4.4.2



Dra punt na antwoordeboek oor

MOD

FIGUUR 4.4.2 (4)

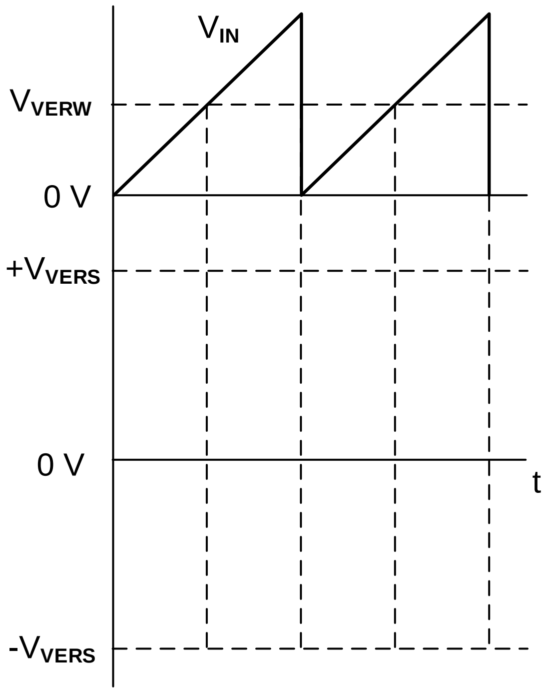
Kopiereg voorbehou

SENTRUMNOMMER:								

EKSAMENNOMMER:													

ANTWOORDBLAD

4.6.2



FIGUUR 4.6.2

Dra punt na antwoordeboek oor

MOD

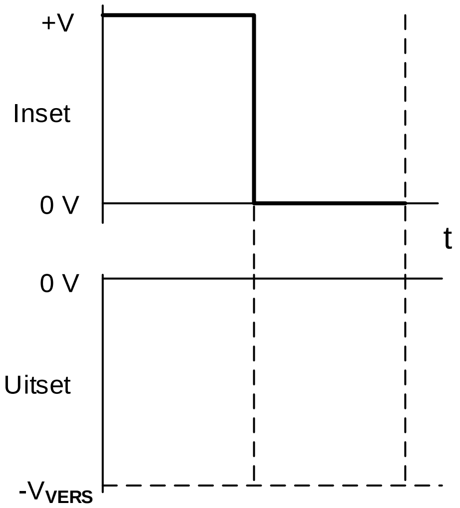
(4)

SENTRUMNOMMER:

EKSAMENNOMMER:

ANTWOORDBLAD

4.8.2



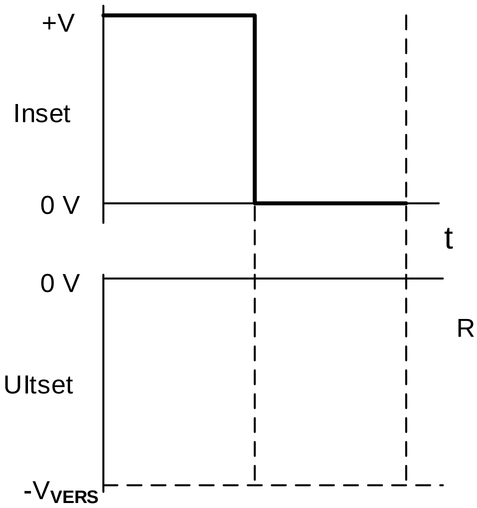
RC-tydkonstante is korter

Dra punt na antwoordeboek oor

MOD

FIGUUR 4.8.2 (2)

4.8.3



RC-Tydkonstante is langer

Dra punt na antwoordeboek oor

MOD

FIGUUR 4.8.3 (2)

Kopiereg voorbehou