



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

SEPTEMBER 2018

**ELEKTRIESE TEGNOLOGIE
ELEKTRONIKA
NASIENRIGLYN**

PUNTE: 200

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 14 bladsye.

INSTRUKSIES AAN NASIENERS

1. Alle vrae met veelvoudige antwoorde impliseer dat enige relevante aanvaarbare antwoord oorweeg moet word.
2. Berekeninge:
 - 2.1 Alle berekeninge moet formule(s) toon.
 - 2.2 Vervanging van waardes moet korrek gedoen wees.
 - 2.3 Alle antwoorde MOET die korrekte eenheid insluit om as korrek oorweeg te word.
 - 2.4 Alternatiewe metodes moet oorweeg word, mits die ooreenstemmende antwoord bereik word.
 - 2.5 Waar verkeerde antwoorde oorgedra kan word na die volgende stap, is die aanvanklike antwoord verkeerd. Die daaropvolgende antwoorde moet egter oorweeg word, indien die verkeerde antwoord reg oorgedra is. Die nasieners moet dan die verkeerde som uitwerk met die verkeerde waardes en indien die leerder dit korrek gebruik het, moet volpunte vir die betrokke berekeninge gegee word.
 - 2.6 Nasieners moet in ag neem dat kandidate se antwoorde mag afwyk van die nasienriglyn, afhangend van waar die afronding gebruik is.
3. Die nasienriglyn is slegs 'n gids met modelantwoorde. Alternatiewe interpretasies moet oorweeg en op meriete bepunt word. Hierdie beginsel moet egter konsekwent toegepas word.

VRAAG 1: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

- 1.1 Die doel van die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid is:
Om voorsiening te maak vir die gesondheid en veiligheid van persone by die werk en persone wie se gesondheid en veiligheid verband hou met die gebruik van bedryfstoerusting en masjinerie. ✓
Die beskerming van persone, buiten die wat daar werk, teen gesondheid-en veiligheidsgevaare wat verband hou met die aktiwiteite van persone by die werk. ✓ (2)
- 1.2 Alternatiewe stroom (AS) soos vanaf die hoofkragtoevoer, veroorsaak spiersametrekking ✓ en indien die stroom te hoog is, kan die persoon die lewendige draad nie 'los laat' nie. Tipiese 'laat-los' stroomwaarde is omtrent 0,007 ampere (7 milli-amp). ✓ (2)
- 1.3
- Foutiewe gereedskap of implemente ✓
 - Swak ventilasie
 - Skerms aan masjiene is weg of van 'n swak gehalte
 - Oormatige geraas
 - Gebrek aan kennis van noodprosedures (Enige relevante antwoord.) (1)
- 1.4
- Rowwe speletjies ✓
 - Rondhardloop in die werkswinkel
 - Goed rondgooi.
 - Los tasse, stoele of materiaal in die gange.
 - Mors vloeistowwe of olie op vloer sonder om dit skoon te maak (Enige relevante antwoord.) (1)
- 1.5
- Die persoon moet lê ✓
 - Maak persoon warm toe om liggaamshitte te bewaar. ✓
 - Moet nie persoon beweeg in geval daar nek- en rugbeserings is.
 - Indien bewusteloos, kry die persoon op sy sy. (herstelposisie)
 - Hou 'n wakende oog op die persoon se kleur; lig hoof en bene om bloedvloeï na areas waar persoon bleek is, te laat vloei. (Enige TWEE relevante antwoorde.) (2)

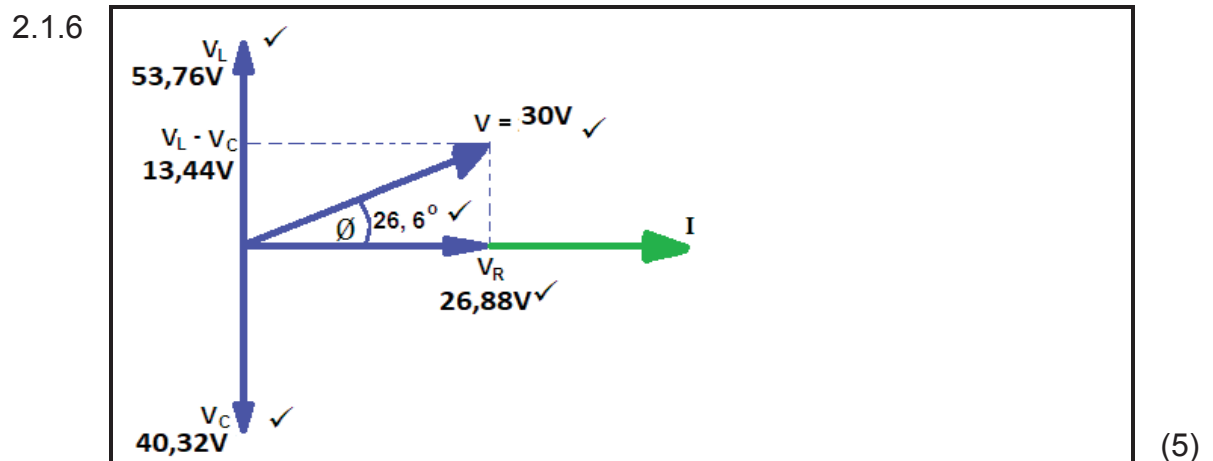
[8]**VRAAG 2: RLC**

- 2.1 2.1.1 $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ ✓
 $= \sqrt{12^2 + (24 - 18)^2}$ ✓
 $= 13,42\Omega$ ✓ (3)
- 2.1.2 $I_T = \frac{V_T}{Z}$ ✓
 $= \frac{30}{13,42}$ ✓
 $= 2,24A$ ✓ (3)

$$\begin{aligned}
 2.1.3 \quad V_R &= I_T \times R \\
 &= 2,24 \times 12 \checkmark \\
 &= 26,88V \checkmark \\
 V_L &= I_T \times X_L \\
 &= 2,24 \times 24 \checkmark \\
 &= 53,76V \checkmark \\
 V_C &= I_T \times X_C \\
 &= 2,24 \times 18 \checkmark \\
 &= 40,32V \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{6}$$

$$\begin{aligned}
 2.1.4 \quad \cos \theta &= \frac{R}{Z} \\
 \theta &= \cos^{-1} \frac{R}{Z} \checkmark \\
 \theta &= \cos^{-1} \frac{12}{13,42} \checkmark \\
 \theta &= 26,6^\circ \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

$$\begin{aligned}
 2.1.5 \quad V_T &= \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2} \checkmark \\
 &= \sqrt{26,88^2 + (53,76 - 40,32)^2} \checkmark \\
 &= 30V \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$



$$\begin{aligned}
 2.2 \quad 2.2.1 \quad I_T &= \sqrt{I_R^2 + (I_L - I_C)^2} \checkmark \\
 &= \sqrt{15^2 + (15 - 10)^2} \checkmark \\
 &= 15,81 A \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

$$\begin{aligned}
 2.2.2 \quad X_L &= \frac{V_T}{I_L} \checkmark \\
 &= \frac{240}{15} \checkmark \\
 &= 16 \Omega \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

$$2.2.3 \quad X_L = 2\pi fL$$

$$L = \frac{X_L}{2\pi f} \checkmark$$

$$L = \frac{16}{2\pi \times 50} \checkmark$$

$$L = 0,05 \text{ H or } 50 \text{ mH} \checkmark \quad (3)$$

2.3 2.3.1 Resonansie in 'n RLC-kring is 'n toestand teen 'n spesifieke frekwensie waar $X_L = X_C$. \checkmark Die resultaat is dat die stroom en spanning in fase is en dus 'n fasehoek van 0° het. \checkmark (2)

2.3.2 Q-faktor in 'n parallelle kring is die verhouding tussen die weerstand \checkmark en die reaktansie van die kring. \checkmark (2)

$$2.4 \quad 2.4.1 \quad C = \frac{1}{2\pi f X_C} \checkmark$$

$$C = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 157} \checkmark$$

$$C = 20,27 \mu\text{F} \checkmark \quad (3)$$

$$2.4.2 \quad Q = \frac{X_L}{R} \checkmark$$

$$Q = \frac{157}{4} \checkmark$$

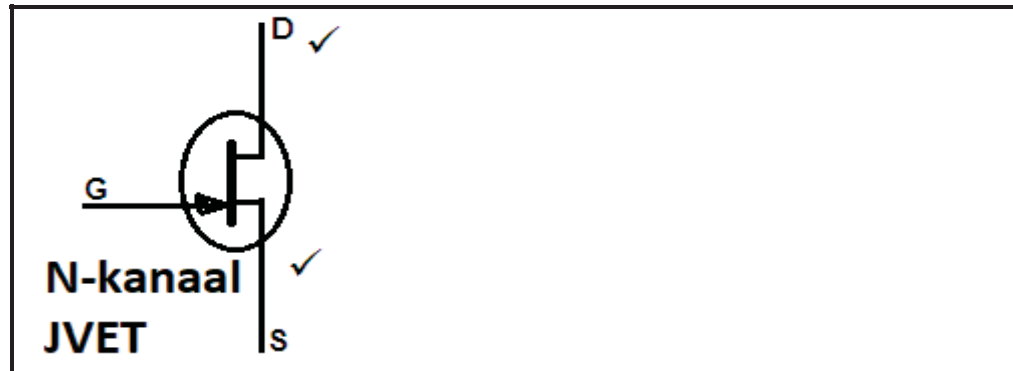
$$Q = 39,25 \checkmark \quad (3)$$

[42]

VRAAG 3: HALFGELEIERS

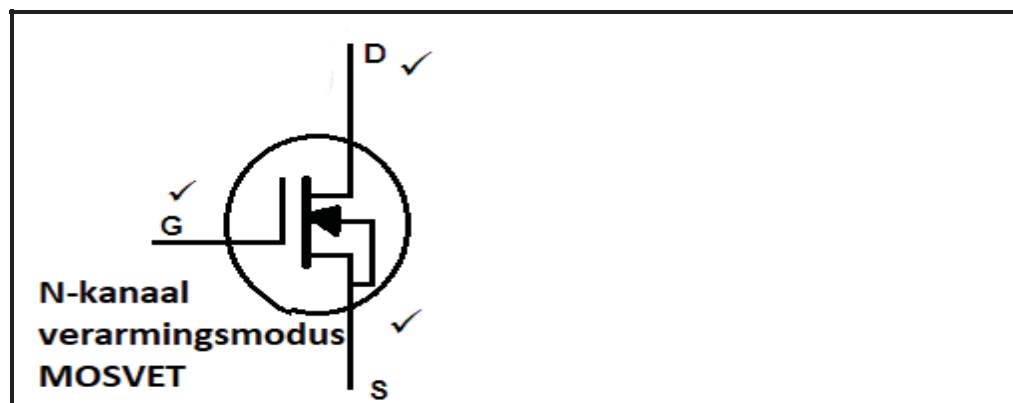
3.1 'n VET is 'n spanningbeheerde toestel ✓ (1)

3.2 3.2.1



(3)

3.2.2



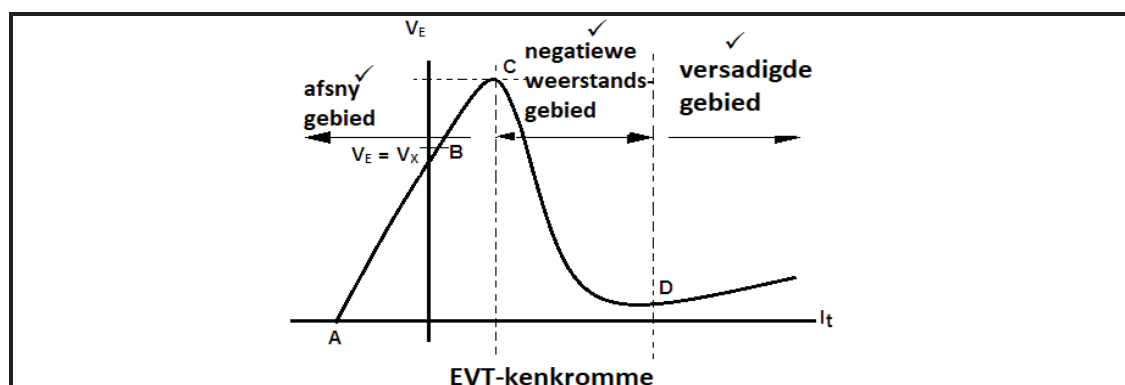
(3)

3.3 Die hoofvoordeel van 'n VET bo 'n BVT is dat dit 'n veel laer kragverlies het wat dit meer doeltreffend maak. ✓✓ (2)

3.4 'n Sein na die nie-omkeerterminaal sal by die uitsetterminaal verskyn in dieselfde rigting as wat dit in die op-amp ingesit is. ✓

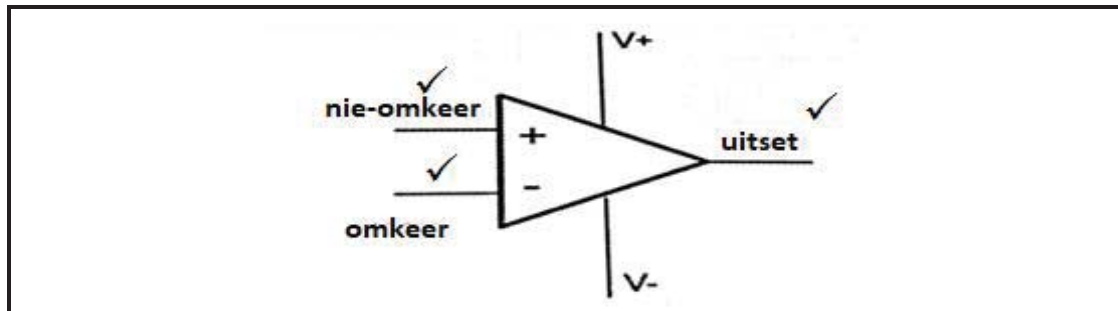
'n Sein na die omkeerterminaal sal by die uitsetterminaal verskyn in 'n omgekeerde rigting as wat dit in die op-amp ingesit is. ✓ (2)

3.5



(3)

3.6



(3)

- 3.7
- Vervorming van die uitsetsein is verminder ✓
 - Die versterker se wins word verminder ✓
 - Die versterker is meer gestabiliseerd ✓
 - Die reeks frekwensies wat versterk kan word, is meer

(3)

3.8 3.8.1 Omkeer op-amp ✓

(1)

3.9 $A_V = 1 + \frac{R_F}{R_{in}}$ ✓

$$A_V = 1 + \frac{150\,000}{15\,000} \checkmark$$

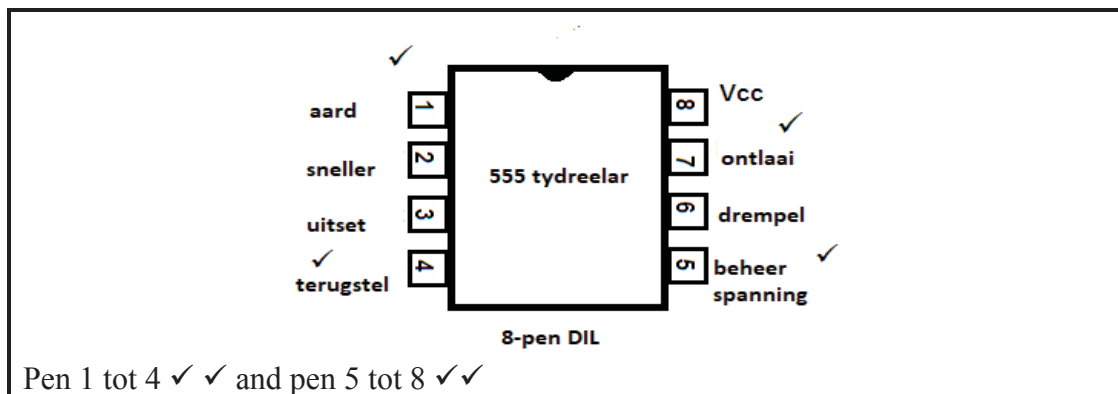
$$A_V = 11 \checkmark$$

(3)

- 3.10
- Astabiele modus ✓
 - Bistabiele modus ✓
 - Monostabiele modus ✓

(3)

3.11



(4)

3.12 $\eta = \frac{r_{b1}}{r_{b1} - r_{b2}}$ ✓

$$\eta = \frac{5\,000}{5\,000 + 2\,000} \checkmark$$

$$\eta = 0,714 \checkmark$$

(3)

[34]

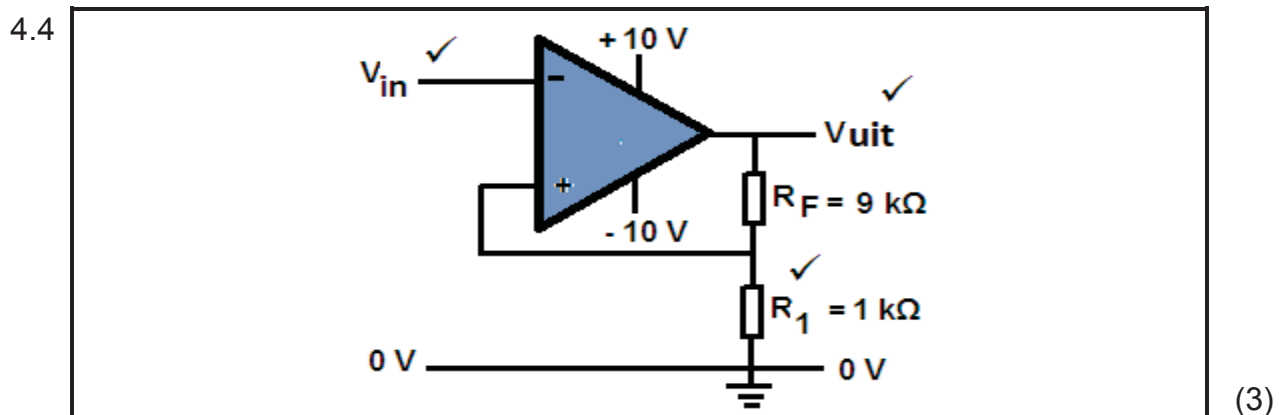
VRAAG 4: SKAKELKRINGE

- 4.1
- Monostabiele multivibrator ✓
 - Bistabiele multivibrator ✓
 - Astabiele multivibrator ✓
- (3)

- 4.2 4.2.1 Bistabiele multivibrator ✓ (1)

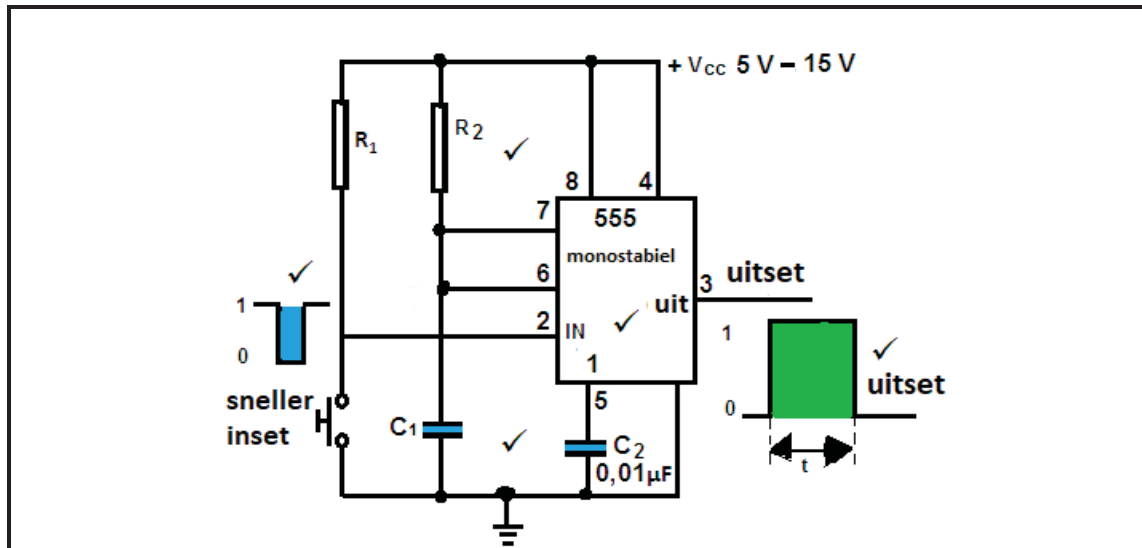
- 4.2.2
- Die op-amp werk soos 'n vergelyker. ✓
 - Enige verskil tussen die twee insette veroorsaak dat die uitset óf positief versadig word (+V_{vers}) óf negatief versadig word (-V_{vers}). ✓
 - 'n Gedeelte van die uitsetspanning van die spanningsdeler R₂ en R₃ word na die nie-omkeerinset teruggevoer. ✓
 - Indien die uitsetspanning hoog is (+V_{vers}), sal die spanning oor die nie-omkeer terminaal 'n kleiner positiewe spanning wees. Indien die uitsetspanning laag is (-V_{vers}), sal die spanning oor die nie-omkeer terminaal 'n kleiner negatiewe spanning wees. ✓
- (4)

- 4.3
- Ontwippering ✓
 - Varieer die periode ✓
- (2)



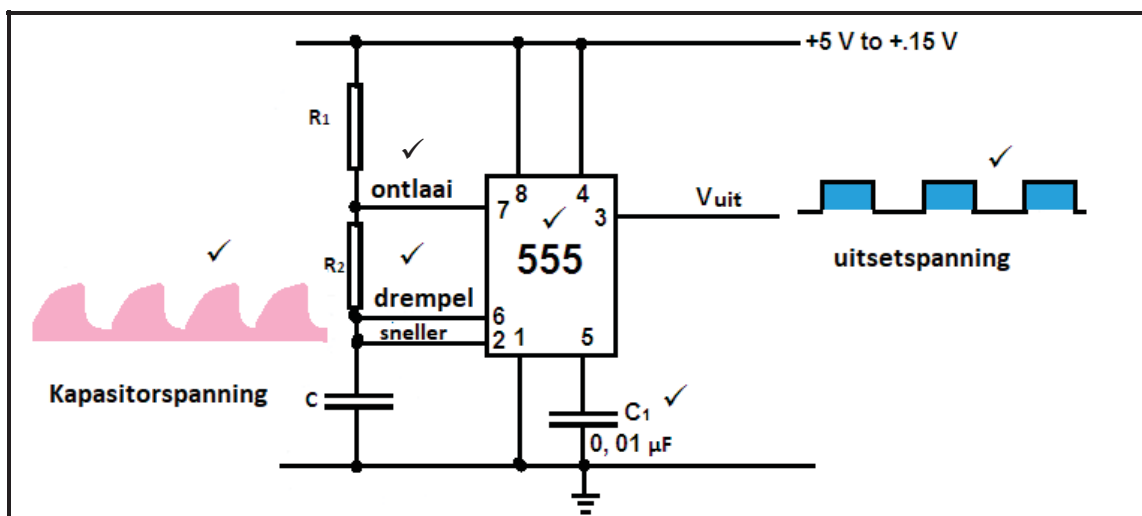
- 4.5
- Word meestal gebruik in die eerste stadium van baie radio-ontvangers, veral met digitale toepassings waar dit gebruik word om seine wat versteur is a.g.v. geruis tydens lugoordrag, te korreger ('clean up'). ✓
 - In digitale kringe word geruis soms in die stelsel gevoeg as gevolg van skakelaarwip. Dit veroorsaak onnodige digitale pulse gedurende die aanskakelperiode. ✓
 - Wisselende insetgolfvorme kan byvoorbeeld 'n sinusgolf verander in 'n vierkantgolf of 'n reghoekgolf. ✓
 - 'n Sein kan suksesvol herstel word deur gebruik te maak van 'n Schmitt-sneller selfs nadat dit erg verwring is deur eksterne steurings. Die kring reageer net op enkelwaardeveranderings en elimineer al die ander geruispulse. ✓
- (4)

4.6



(5)

4.7



(6)

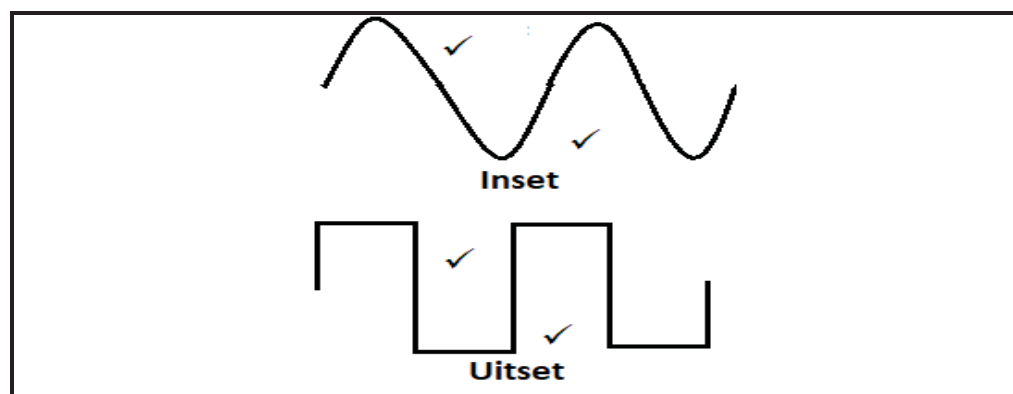
$$4.8 \quad V_{out} = -\left(V_1 \frac{R_F}{R_1} + V_2 \frac{R_F}{R_2} + V_3 \frac{R_F}{R_3}\right) \checkmark$$

$$V_{out} = -\left(100 \text{ mV} \times \frac{100 \text{ k}\Omega}{20 \text{ k}\Omega} + 200 \text{ mV} \times \frac{100 \text{ k}\Omega}{10 \text{ k}\Omega} + 300 \text{ mV} \times \frac{100 \text{ k}\Omega}{50 \text{ k}\Omega}\right) \checkmark$$

$$V_{out} = -3,1 \text{ V} \checkmark$$

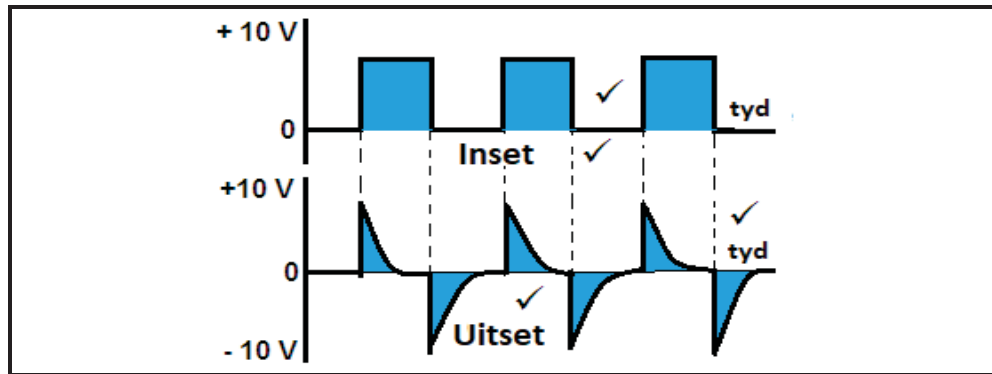
(3)

4.9 4.9.1



(4)

4.10 4.10.1

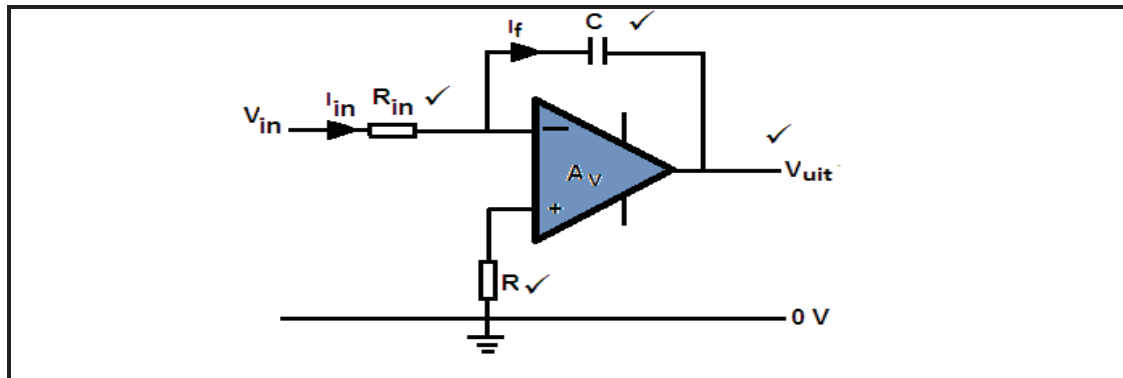


(4)

- 4.11
- Die op-amp se insette trek geen stroom nie. Enige insetstroom gaan deur die terugvoerkring. ✓
 - Dit kan aangeneem word dat die op-amp se twee insette dieselfde potensiaal het indien die onderste inset aan aard gekonnekteer is. ✓ Dit is die 'virtuele of effektiewe aard' konsep. ✓
 - Wanneer 'n konstante stroom na 'n kapasitor vloei, sal dit teen 'n konstante, vaste tempo laai in plaas van eksponensiaal. ✓

(3)

4.12



(4)

4.13 4.13.1 $Laaityd = 0,693 (R_1 + R_2) \times C$ ✓
 $= 0,693 (470 \times 10^3 + 5 \times 10^3) \times 1 \times 10^{-6}$ ✓
 $= 0,33 \text{ sek}$ ✓

(3)

4.13.2 $Ontlaaityd = 0,693 \times R_1 \times C$ ✓
 $= 0,693 \times 5 \times 10^3 \times 1 \times 10^{-6}$ ✓
 $= 3,47 \text{ milli} - \text{sekondes}$ ✓

(2)

4.13.3 $T = t_1 + t_2$ ✓
 $= 0,33 + 3,47 \times 10^{-3}$ ✓
 $= 0,33 \text{ sek}$ ✓

(3)

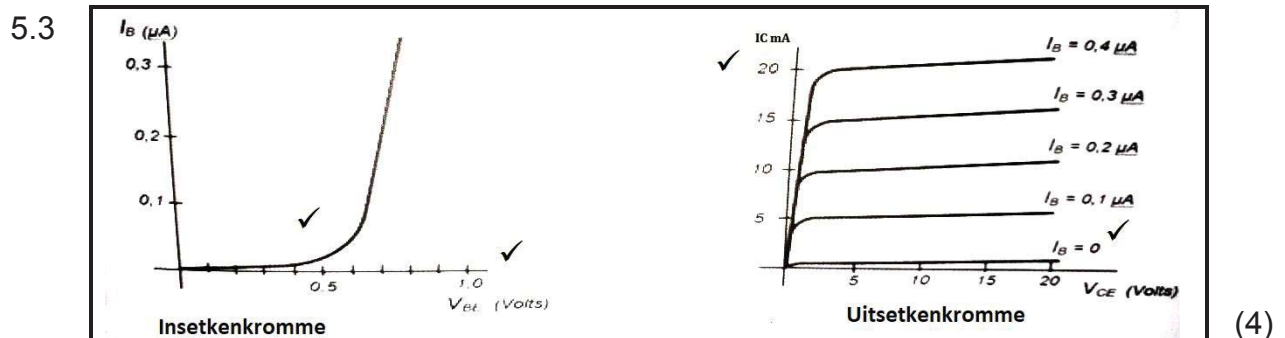
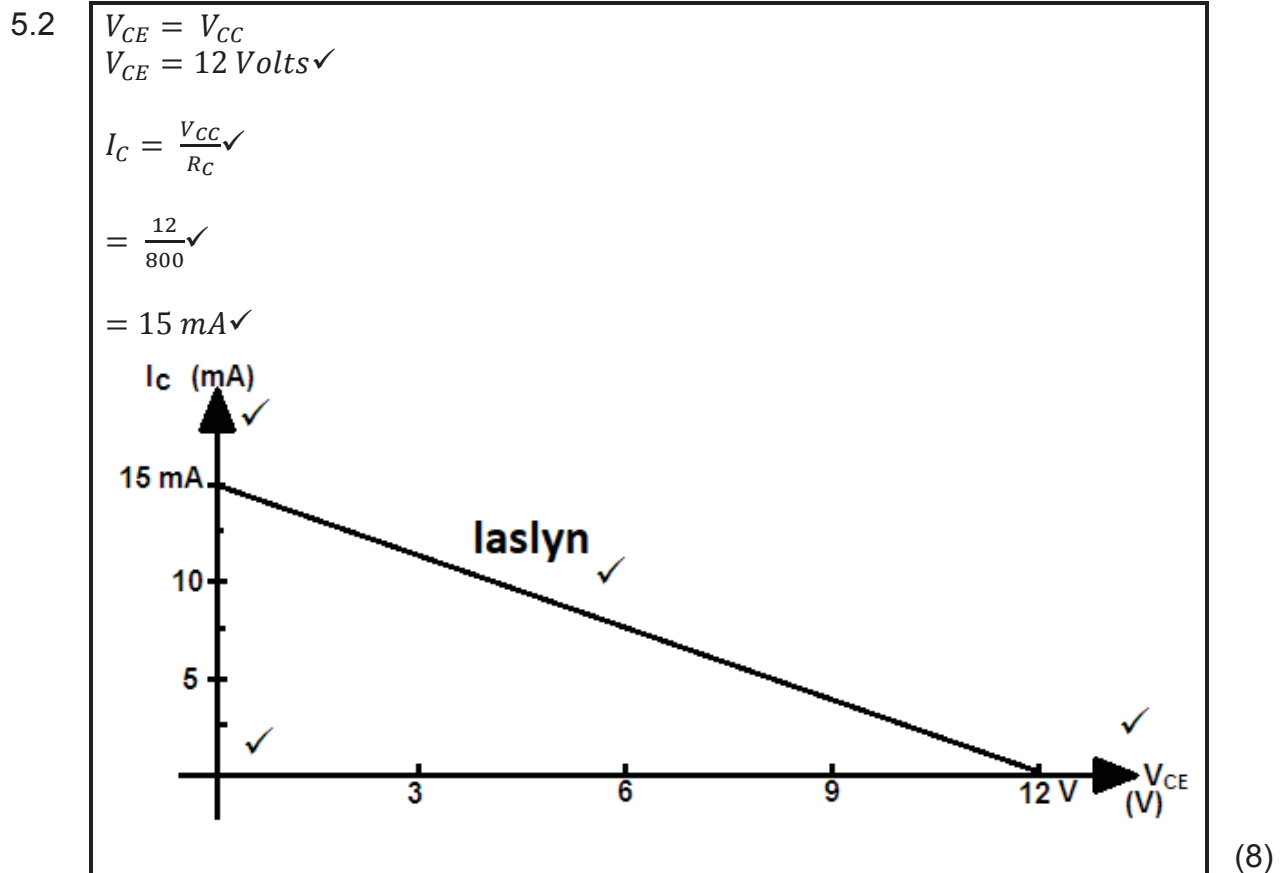
4.13.4 $f = \frac{1}{T} = \frac{1,44}{(R_1 - 2R_2) \times C}$ ✓
 $= \frac{1,44}{(470 \times 10^3 - 2 \times 5 \times 10^3) \times 1 \times 10^{-6}}$ ✓
 $= 3 \text{ Hz}$ ✓

(3)

[58]

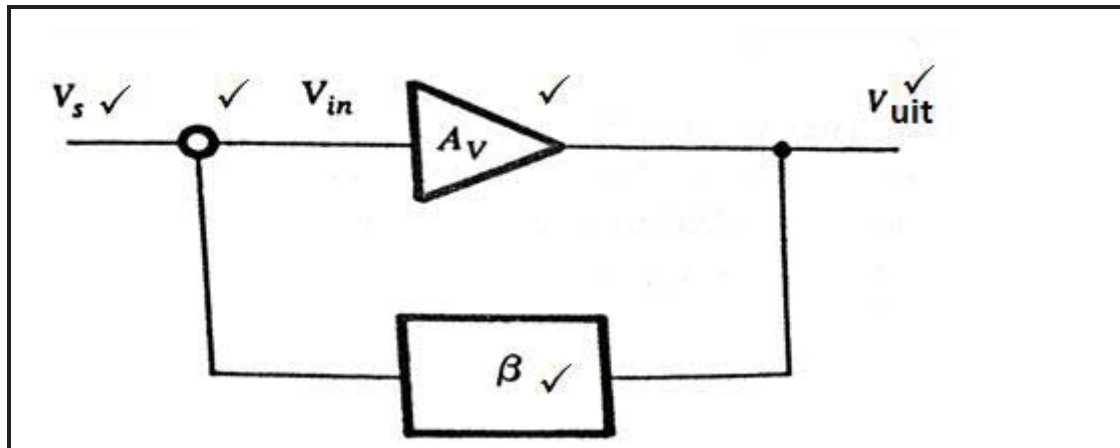
VRAAG 5: VERSTERKERS

- 5.1 'n Versterker is 'n elektriese toestel wat gebruik word om die spanning, drywing of stroomsein ✓ te vergroot. ✓ (2)



- 5.4 Om as 'n versterker te werk moet 'n transistor se voorspanning in die aktiewe werksgebied wees. ✓ (1)
- 5.5 Die transistor word voorgespan dat elk van die transistors slegs gedurende een helfte van die insetsein gelei en versterk. ✓ Klas B-voorspanning gelei dus slegs 180° van die insetsein. ✓ (2)

5.6



(5)

5.7

- Swak frekwensierespons ✓
- Verhoogde koste ✓
- Wins is net oor 'n klein strek van die frekwensies konstant ✓
- Lae frekwensies kry minder versterking as die hoër frekwensies

(Enige DRIE) (3)

5.8

- RF-kommunikasie ✓
- Optiese veselkommunikasie ✓
- Voor-versterkers in openbare luidsprekerstelsels ✓
- Radio / TV-ontvangers

(3)

5.9

5.9.1 Transformatorgekoppelde versterker ✓

(1)

5.9.2 Die hoofdoel is om 'n oudioversterker by 'n lae-impedansie luidspreker aan te pas ✓

(1)

5.9.3 Dit maak gebruik van die induktiewe koppelingseienskap van 'n transformator om 2 stadia aanmekaar te koppel. ✓ Dit sal twee verskillende impedansies met mekaar aanpas terwyl dit die geluidstroomkringe van mekaar skei ✓ en as 'n buffer optree. ✓

(3)

5.10

Albei gebruik die LC-tenkkring: ✓ die Hartley-ossillator gebruik 'n enkel kapasitor met twee induktors, met hulle middelpunt gekoppel aan die emitter. ✓
 Die Colpitts-ossillator gebruik 'n enkel induktor met twee kapasitors, ✓ met hulle middelpunt gekoppel aan die emitter. ✓

(4)

5.11 Gegee : $C_1 = 600nF, C_2 = 20\mu F, Fr = 10KHz$

$$\begin{aligned}
 C_T &= \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2} \checkmark \\
 &= \frac{600 \times 10^{-9} \times 20 \times 10^{-6}}{600 \times 10^{-9} + 20 \times 10^{-6}} \\
 &= 582.5 \times 10^{-9} F \checkmark \\
 L &= \left(\frac{1}{2\pi f} \right)^2 \times \left(\frac{1}{C_T} \right) \checkmark \\
 &= \left(\frac{1}{2\pi \times 10 \times 10^3} \right)^2 \times \left(\frac{1}{582.5 \times 10^{-9}} \right) \checkmark \\
 &= 432,9 \mu H \checkmark
 \end{aligned} \tag{5}$$

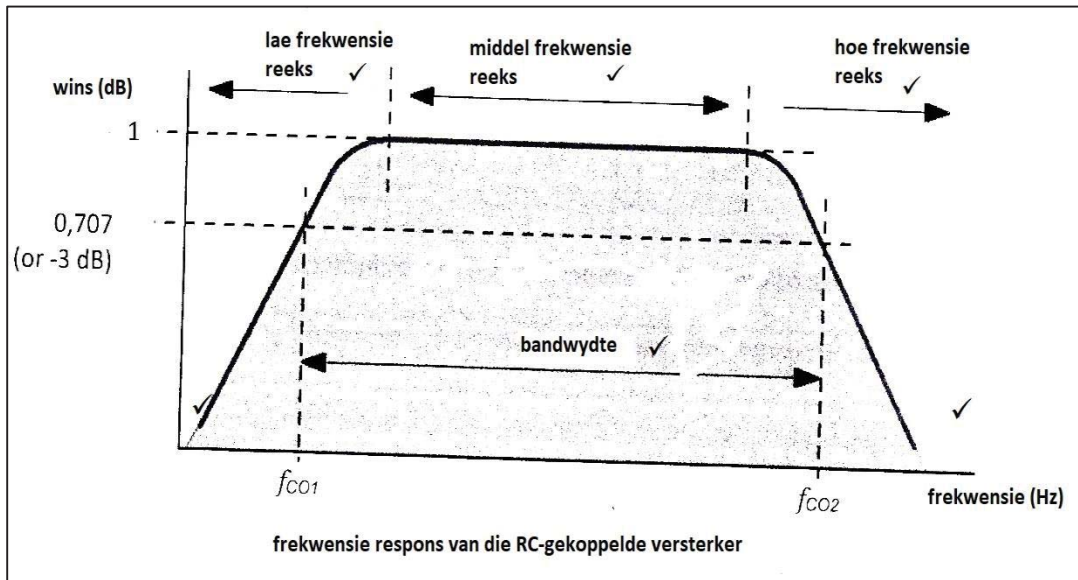
5.12 Gegee : $C_{min} = 100pF, C_{max} = 500pF, R = 20K\Omega$

$$\begin{aligned}
 F_{r \max} &= \frac{1}{2\pi \sqrt{6} RC} \\
 &= \frac{1}{2\pi \sqrt{6} \times 20 \times 10^3 \times 500 \times 10^{-12}} \checkmark \\
 &= 6,5 kHz \checkmark \\
 F_{r \min} &= \frac{1}{2\pi \sqrt{6} RC} \\
 &= \frac{1}{2\pi \sqrt{6} \times 20 \times 10^3 \times 100 \times 10^{-12}} \checkmark \\
 &= 32,5 kHz \checkmark
 \end{aligned} \tag{4}$$

5.13	5.13.1	Hartley	LC tenkkring met twee induktors ✓	
	5.13.2	Collpitts	LC tenkkring met twee induktors ✓	
	5.13.3	RC	Drie RC-faseskuifkringe ✓	(3)

5.14	Algemene vermaak ✓	
	RF-rigting vind toerusting. ✓	
	Kommunikasiesistelsels. ✓	(3)

5.15

(6)
[58]

TOTAAL: 200