



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN/ NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: ELEKTRONIKA

MEI/JUNIE 2025

NASIENRIGLYNE

PUNTE: 200

Hierdie nasienriglyne bestaan uit 16 bladsye.

INSTRUKSIES AAN NASIENERS

1. Alle vrae met veelvuldige antwoorde veronderstel dat enige relevante, aanvaarbare antwoord oorweeg moet word.
2. Berekeninge:
 - 2.1 Alle berekeninge moet formules toon.
 - 2.2 Vervanging van waardes moet korrek gedoen wees.
 - 2.3 Alle antwoorde MOET die korrekte eenheid bevat om oorweeg te word.
 - 2.4 Alternatiewe metodes moet oorweeg word, met die voorwaarde dat die korrekte antwoord verkry is.
 - 2.5 Wanneer 'n verkeerde antwoord in 'n daaropvolgende berekening gebruik word, sal die aanvanklike antwoord as verkeerd beskou word. Indien die verkeerde antwoord egter daarna korrek toegepas word, moet die nasiener die antwoord weer uitwerk met die verkeerde waardes. Indien die kandidaat die aanvanklike verkeerde antwoord daaropvolgend korrek toegepas het, moet die kandidaat volpunte vir die daaropvolgende korrekte berekeninge kry.
3. Hierdie nasienriglyne is slegs 'n gids met modelantwoorde. Alternatiewe vertolkings moet oorweeg word en op meriete nagesien word. Hierdie beginsel moet konsekwent tydens die nasiensessie by ALLE nasiensentrums toegepas word.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

- | | | |
|------|-----|-------------|
| 1.1 | C ✓ | (1) |
| 1.2 | B ✓ | (1) |
| 1.3 | B ✓ | (1) |
| 1.4 | A ✓ | (1) |
| 1.5 | B ✓ | (1) |
| 1.6 | B ✓ | (1) |
| 1.7 | C ✓ | (1) |
| 1.8 | D ✓ | (1) |
| 1.9 | C ✓ | (1) |
| 1.10 | D ✓ | (1) |
| 1.11 | C ✓ | (1) |
| 1.12 | B ✓ | (1) |
| 1.13 | C ✓ | (1) |
| 1.14 | A ✓ | (1) |
| 1.15 | A ✓ | (1) |
| | | [15] |

VRAAG 2: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

- 2.1 Gesondheid en veiligheidstoerusting verwys na enige toerusting wat vervaardig, verskaf of geïnstalleer ✓ is in belang van die gesondheid of veiligheid van enige persoon. ✓ (2)
- 2.2 Verwydering van veiligheidskerms van masjinerie voor gebruik. ✓
Verwydering van die aardpen vanaf 'n 3-pen prop wat bedoel is vir die gebruik in 'n driedraadaardingstelsel. ✓
Verwydering van die noodstopknop in 'n motorbeheerkringbaan. (2)
- 2.3 Die doel van die wet is om gesondheid en veiligheid aan mense in die werksplek oor die algemeen te verskaf. ✓
Om 'n veilige werksomgewing vir die wat met masjinerie werk te skep. ✓ (2)
- 2.4 Elke werkgewer word deur die wet vereis ✓ om werknemers vertrouwd te maak met die gevare/bedreigings op hul gesondheid en veiligheid rakend enige werk wat hulle in die werksplek doen. ✓ (2)
- 2.5 'n Werknemer/leerder met goeie dissipline bly gefokus en voltooi sy/haar take in die gespesifiseerde tyd wat daarvoor uitgesit is. ✓
'n Werknemer/leerder met goeie dissipline sal nie rondspeel en ander in die werkswinkel op so 'n manier pla wat 'n ongeluk kan veroorsaak nie. ✓ (2)
- [10]**

VRAAG 3: RLC-KRINGBANE

- 3.1 Reaktansie is die weerstand \checkmark wat deur die induktor teen die vloei van wisselstroom \checkmark gebied word.
Reaktansie is die verhouding van spanning tot stroom in 'n WS-kring wanneer die spanning en stroom 90° uit fase is. (2)

3.2 3.2.1
$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$= \frac{1}{2\pi(60)(100 \times 10^{-6})}$$

$$= 26,53 \, \Omega$$
 (3)

3.2.2 Serie $I_T = I_R = I_L = I_C$

$$I_T = \frac{V_R}{R}$$

$$= \frac{74,28}{12}$$

$$= 6,19 \, A$$
 \checkmark

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

$$= \sqrt{12^2 + (26,53 - 11,31)^2}$$

$$= 19,38 \, \Omega$$

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

$$= \frac{120}{19,38}$$

$$= 6,19 \, A$$
 (3)

3.2.3
$$V_L = I_T \times X_L$$

$$= 6,19 \times 11,31$$

$$= 70,01 \, V$$
 (3)

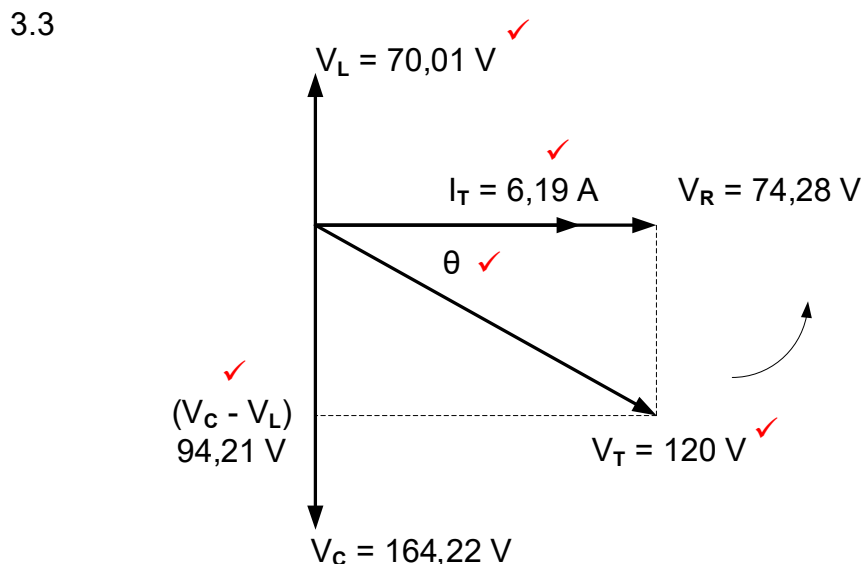
3.2.4 By resonansie is $X_L = X_C$

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

$$C = \frac{1}{2\pi fX_C}$$

$$= \frac{1}{2\pi(60)(11,31)}$$

$$= 234,53 \, \mu F$$
 (3)



$$\begin{aligned}
 3.4 \quad 3.4.1 \quad I_T &= \sqrt{I_R^2 + (I_C - I_L)^2} \\
 &= \sqrt{0,48^2 + (0,71 - 0,51)^2} \\
 &= 0,52 \text{ A}
 \end{aligned}$$

(3)

$$\begin{aligned}
 3.4.2 \quad \cos \theta &= \frac{I_R}{I_T} \\
 \theta &= \cos^{-1} \left(\frac{0,48}{0,52} \right) \\
 &= 22,62^\circ
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \tan \theta &= \frac{(I_C - I_L)}{I_R} \\
 \theta &= \tan^{-1} \left(\frac{0,71 - 0,51}{0,48} \right) \\
 &= 22,62^\circ
 \end{aligned}$$

(3)

$$\begin{aligned}
 3.4.3 \quad X_L &= \frac{V_T}{I_L} \\
 &= \frac{48}{0,51} \\
 &= 94,12 \, \Omega
 \end{aligned}$$

(3)

$$\begin{aligned}
 3.4.4 \quad X_L &= 2\pi fL \\
 f &= \frac{X_L}{2\pi L} \\
 &= \frac{94,12}{2\pi(0,3)} \\
 &= 49,93 \text{ Hz}
 \end{aligned}$$

(3)

3.5 3.5.1 Kurwe Q₂ ✓ (1)

$$\begin{aligned}
 3.5.2 \quad f_r &= \frac{f_1 + f_2}{2} \\
 &= \frac{30\,000 + 90\,000}{2} \\
 &= 60\,000 \text{ Hz} \\
 &= 60 \text{ kHz}
 \end{aligned}$$

(3)

[35]

VRAAG 4: HALFGELEIERTOESTELLE

- 4.1 'n Veldeffektransistor (VET) is 'n toestel wat op die skep van 'n elektriese veld ✓ staatmaak om die stroomvloei te beheer. ✓ (2)
- 4.2 4.2.1 Substraat diffusie. ✓ (1)
- 4.2.2 Die VET's word as unipolêr beskou omdat die stroomvloei uit een tipe ladingdraers bestaan, ✓ dit wil sê elektrone ✓ in N-kanaal VET's en holtes ✓ in P-kanaal VET's. (3)
- 4.2.3
- Wanneer die hekspanning negatief toeneem sal dit die elektrone naby die hek afstoot ✓ en vergroot dus die grootte van die sperlaag. ✓
 - Dit verminder die breedte van die kanaal, ✓ dus verminder die geleidingsvermoë wat die stroomvloei verminder. ✓ (4)
- 4.2.4 Die afknyppunt is waar die verarmingsgebied aan beide kante van die voegvlak vergroot totdat dit by die middelpunt van die staaf ✓ bymekaar te kom om die geleidingskanaal ✓ te vernou en dus die dreineerstroom te verminder. ✓ (3)
- 4.3 4.3.1 Verarmingsmodus ✓ MOSVET. (1)
- 4.3.2 Silikon-dioksied insulasie. ✓ (1)
- 4.3.3 Aangesien die MOSVET se hek van die kanaal geïsoleer is, kan dit onder vorentoe/verryking ✓ en agtertoe/verarming ✓ toestande werk.
- Geen lekstroom sal tussen die hek en die geleidende stroom vloei nie as gevolg van die laag silikondioksied wat die hek vanaf die kanaal isoleer, wat nie die geval is vir die JFET nie. (2)
- 4.3.4 Wanneer 'n negatiewe potensiaal by die hek toegepas word, sal dit daartoe lei dat die kanaal ✓ van meerderheidsladingdraers vernou. Die geleidingsvermoë van die kanaal verminder ✓ en die dreinstroom verminder. ✓ (3)
- 4.4 4.4.1 Skakelkringe ✓
Versterker kringbane (1)
- 4.4.2 Aanraak sensor ✓ (1)
- 4.4.3 Om die transistor teen versadiging te beskerm/voor te span in die geval van 'n onvoorsiene kortsluiting tussen kontakte. ✓ (1)

4.4.4 As 'n emittorvolger wat dikwels as 'n koppelvlak tussen 'n kringbaan met 'n hoë uitsetweerstand ✓ en 'n lae weerstandslas ✓ gebruik word.

Dit verskaf 'n baie hoë insetimpedansie aangesien die basisstroom uiters klein en 'n baie lae uitsetimpedansie het en dus die lading van die voorafgaande stadium voorkom en 'n daaropvolgende stadium kan aandryf.

('n Darlingtonpaar het 'n hoë insetweerstand en belas dus nie die voorafgaande stadium nie, hierdie dien as 'n buffer wanneer stadiums gekoppel word.)

(2)

4.5 4.5.1 Die amplitude van die uitset golfvorm sal verminder word. ✓

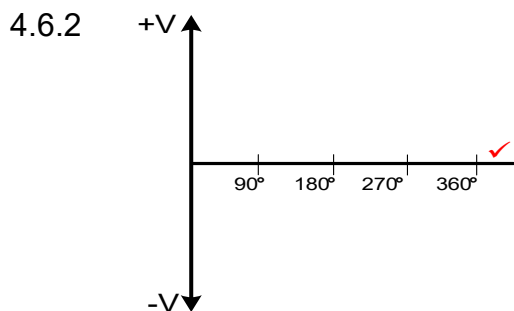
(1)

- 4.5.2
- Die wins van die versterker kan beheer word. ✓
 - Die versterker is meer stabiel. ✓
 - Vervorming van die uitsetsein word verminder.
 - Die reeks frekwensies wat versterk word, is meer.

(2)

4.6 4.6.1 'n Ideale op-versterker is nie afhanklik van frekwensie ✓ nie en sal alle frekwensies van 0 Hz tot oneindig kan versterk.

(1)



(1)

- 4.6.3
- Operasionele versterkers is hoë-wins versterkers wat die vermoë het om seine te versterk vanaf 0 Hz (GS) na MHz reeks. ✓
 - Dit kan gebruik word om vele wiskundige bewerkings uit te voer. ✓

(2)

4.7 4.7.1 Die kringbaan sal verander na 'n opeluskring waar die uitset golfvorm tot versadiging gedryf ✓ word en die spanningswins sal oneindig wees.

(1)

4.7.2 Virtuele aarde ✓

(1)

4.7.3

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

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

$$= 15 \times 10^3 \times \left(-\frac{-12}{1} \right) \quad \checkmark$$

$$= 180\,000 \, \Omega \quad \checkmark$$

(3)

4.8 4.8.1 Die vergelyker se uitsetbeheer die toestand van die wipkring. ✓

(1)

4.8.2 T₂ sal geaktiveer word wanneer die herstelpen 4 na aarde/0 V gekoppel is. ✓

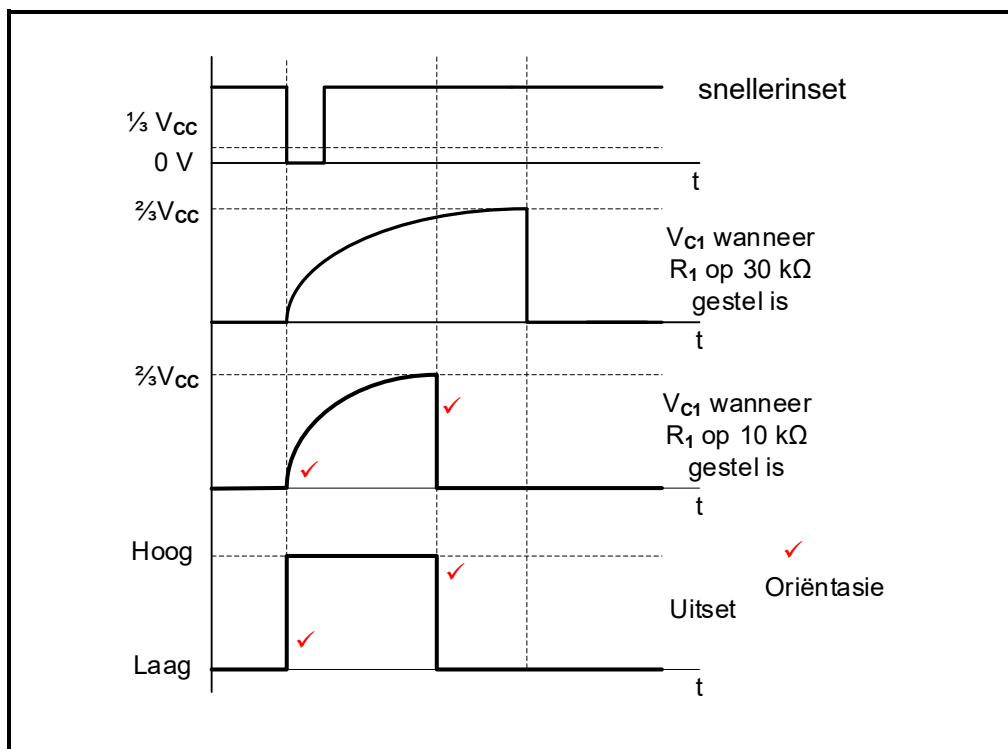
(1)

- 4.8.3 Wanneer die snellerspanning onder $\frac{1}{3}V_{cc}$ daal, stel die wipkring ✓ en die uitset Pen 3 verander na 'n hoë vlak. ✓ (2)
- 4.8.4
- Pen 6 stel die spanning waarteen die 555 GS sal sneller. ✓
 - Dit word gebruik om die spanning oor die tydkapasitor te behou ✓ wat ontlaai word met behulp van Pen 7. (2)
- 4.8.5 Temperatuurmeting. ✓
Beheer die posisionering van 'n servotoestel. ✓ (2)
- [45]**

VRAAG 5: SKAKELKRINGE

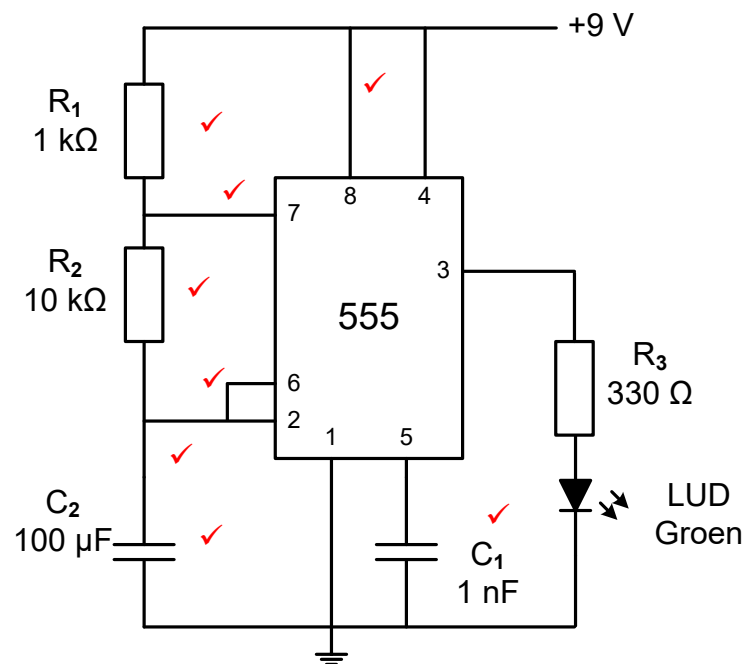
- 5.1 Astabiel verwys na 'n stroombaan wat sy uitset voortdurend tussen twee toestande verander ✓ sonder die behoefte van 'n eksterne sneller-inset. ✓ (2)
- 5.2 5.2.1 Die insetkring het twee sneller-insette. ✓ (1)
- 5.2.2 R_1 & R_2 verdeel die uitsetspanning ✓ na 'n waarde wat teruggevoer word na die nie-omkeer inset. ✓ (2)
- 5.2.3
- Wanneer PB_1 gedruk word, verbind dit die omkeer inset van die op-versterker deur C_1 aan die positiewe toevoer wat 'n positiewe spanning (sein) aan die omkeerinset gee. ✓
 - Die oomblik wat hierdie insetsein hoër as die positiewe spanning op die nie-omkeerinset is, ✓
 - sal die uitset na negatiewe versadiging swaai ✓ wat die spanning op die nie-omkeerterminaal verander na 'n negatiewe waarde. ✓ (4)
- 5.2.4 Die kringbaan is alreeds gesneller by snellerpuls 1 ✓ en sal in daardie toestand bly totdat 'n negatiewe snellerpuls ingevoer word. ✓ (2)
- 5.3 5.3.1 R_2 is 'n optrekweerstand ✓ wat die spanning op pen 2 hoog hou en die 555-tydskakelaar in 'n stabiele toestand hou. ✓ (2)
- 5.3.2 'n 1 k Ω -weerstand moet in serie met VR_1 ✓ en die toevoer ✓ gekoppel word om te verhoed dat pen 6 en pen 7 direk aan die toevoer gekoppel word. (2)

5.3.3



(5)

5.4



(8)

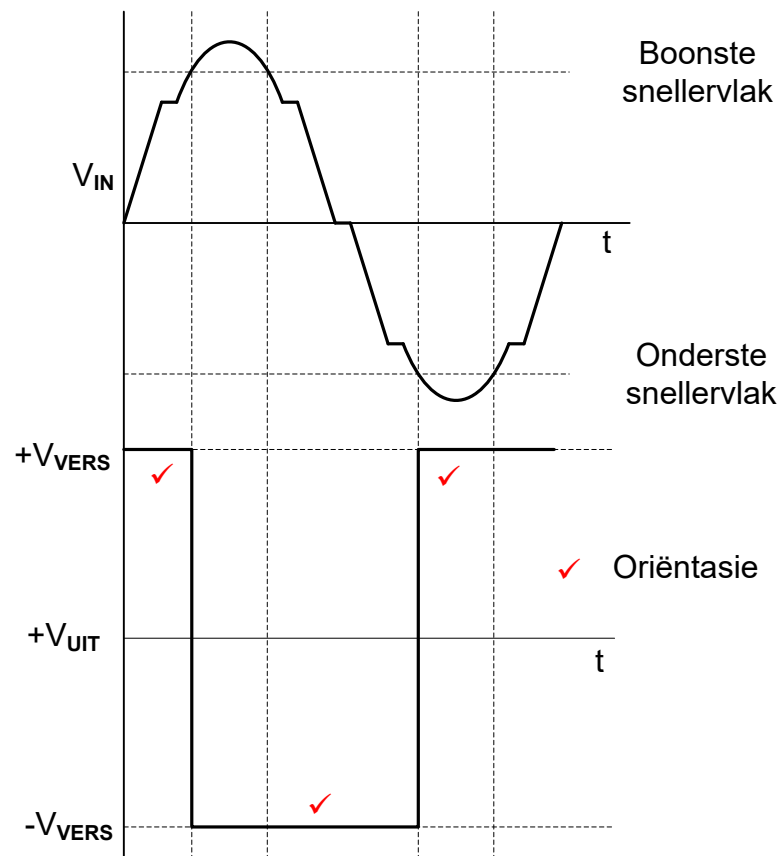
5.5

5.5.1

Seinherwinning in kommunikasiestelsels. ✓
Omskakeling van analoog na digitale seine. ✓

(2)

5.5.2



(4)

5.6 Die vergelyker:

- Die vergelyker vergelyk 'n insetspanning met 'n enkele verwysingsspanningswaarde ✓ en
- word tot versadiging gedryf met die geringste verskil waar dit bly totdat die inset weer bo die verwysing styg of onder die verwysing daal. ✓
- Geen terugvoer vind plaas nie en dit werk in ooplusmodus. ✓

Die Schmitt-sneller

- Die Schmitt-sneller vergelyk die insetspanning met twee verskillende spanningswaardes. ✓
- Hierdie spanningswaardes word bepaal deur die terugvoerspanning vanaf die spanningsverdeler op die uitset. ✓
- Sodra die inset bo die boonste snellervlak styg, dryf dit die uitset tot versadiging waar dit bly totdat die insetspanning tot onder die onderste snellerspanningsvlak daal. ✓

(6)

5.7 5.7.1 10 kΩ ✓

(1)

5.7.2 -1 ✓

(1)

$$\begin{aligned}
 5.7.3 \quad V_{UIT} &= - \left(V_1 \frac{R_F}{R_1} + V_2 \frac{R_F}{R_2} + V_3 \frac{R_F}{R_3} \right) \quad \checkmark \\
 &= - \left(0,2 \frac{100\,000}{33\,000} + 0,9 \frac{100\,000}{33\,000} + 0,7 \frac{100\,000}{33\,000} \right) \quad \checkmark \\
 &= -5,45\,V \quad \checkmark \quad (3)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5.7.4 \quad A_V &= - \frac{R_F}{R_{IN}} \quad \checkmark \\
 &= - \frac{100\,000}{20\,000} \quad \checkmark \\
 &= -5 \quad \checkmark \quad (3)
 \end{aligned}$$

5.8 Wanneer 'n konstante stroom na die kapasitor vloei, sal dit teen 'n konstante tempo laai. ✓

Die op-versterker se inset trek geen stroom nie. ✓

Die op-versterker se twee terminale het altyd dieselfde spanning.

(2)

[50]

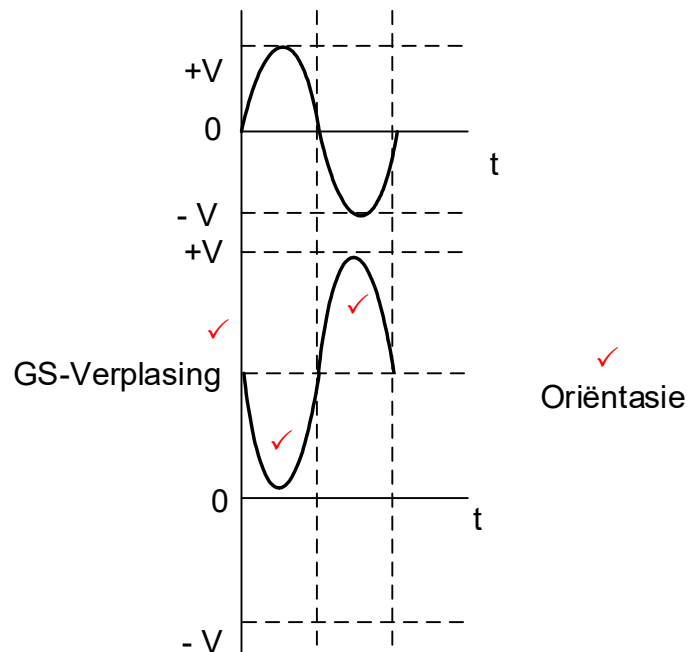
VRAAG 6: VERSTERKERS

- 6.1 'n Lineêre versterker verskaf versterking van 'n sein sonder enige vervorming ✓ sodat die uitsetsein 'n presiese versterkte weergawe van die insetsein is. ✓ (2)
- 6.2 6.2.1 Versadigingsgebied. ✓ (1)
- 6.2.2 Die waarde van die kollektorstroom by punt B sal nul wees. ✓ (1)
- 6.3 Klas-C ✓ (1)
- 6.4
$$N = 10 \log_{10} \frac{P_0}{P_i}$$
 ✓

$$= 10 \log_{10} \frac{12}{0,5}$$
 ✓

$$= 13,802 \text{ dB}$$
 ✓ (3)
- 6.5 6.5.1 C₁ en C₃ laat WS-seine ✓ deur en blokkeer die GS. ✓ (2)
- 6.5.2 Wanneer die insetsein positief gaan, skakel die transistor aan ✓ wat veroorsaak dat V_{CE} nul volt is. ✓ Dit veroorsaak 'n omkering van die uitsetsein. (2)
- 6.5.3 Die stroomvloei sal toeneem wat kan lei tot termiese weghol ✓ en sodoende die transistor vernietig. ✓
- Die uitsetsein kan geknip word of dit kan tot versadiging lei en die uitset van die versterkte sein vervorm. (2)

6.5.4

1 punt vir elke $\frac{1}{2}$ siklus = 2

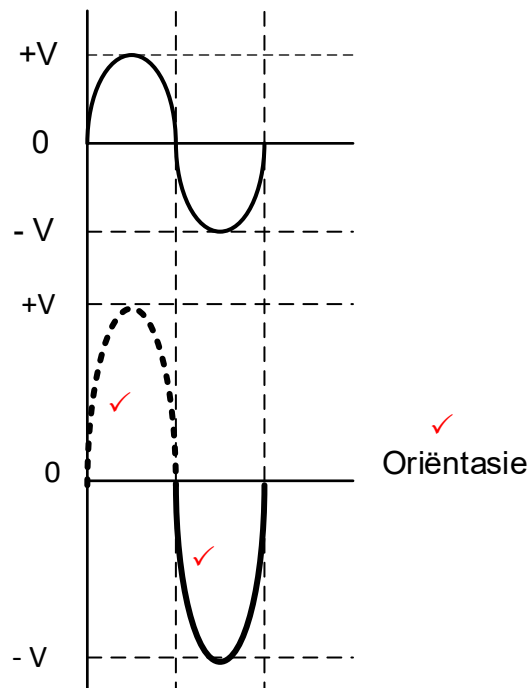
1 punt vir oriëntasie = 1

1 punt vir GS-verplasing = 1

(4)

- 6.6 6.6.1 Transformator gekoppelde versterker frekwensie respons kurwe. ✓ (1)
- 6.6.2 Transformator. ✓ (1)
- 6.6.3 By hoër frekwensies begin die transformatorwikkeling en sy ingeboude parasitiese kapasitansie resoneer ✓ wat die kort en skerp toename in die wins veroorsaak as gevolg van die q-faktor ✓ wat 'n verandering in die afrol teweegbring. (2)
- 6.7 6.7.1 Kristal oorstuk. ✓
Oudio versterker (1)
- 6.7.2 Word gebruik in GS-motorversterker. ✓ (1)
- 6.7.3 Dit is nie geskik as 'n oudioversterker nie as gevolg van sy oorgangsvervorming ✓ wat geruis op die uitset veroorsaak. ✓ (2)

6.7.4

1 punt vir elke $\frac{1}{2}$ siklus = 2

1 punt vir die oriëntasie = 1

(3)

6.8

- Transformator koppeling ✓
- Weerstand – kapasitor koppeling. ✓
- Direkte koppeling

(2)

6.9

6.9.1 Radio-frekwensie versterker ✓

(1)

6.9.2 C_2 is in die sekondêre wikkeling van die tweede transformator gekoppel om:

- 'n tweede LC-instemkring te vorm. ✓
- die kringbaan meer selektief te maak. ✓

(2)

6.9.3

$$A_p = 10 \log \frac{P_{uit}}{P_{in}} \quad \checkmark$$

$$26 \text{ dB} = 10 \log \frac{P_{uit}}{27 \text{ mW}} \quad \checkmark$$

$$\frac{26}{10} = \log \frac{P_{uit}}{27 \times 10^{-3}}$$

$$398,11 = \frac{P_{uit}}{27 \times 10^{-3}}$$

$$P_{uit} = 398,11 \times 27 \times 10^{-3} \quad \checkmark$$

$$= 10,75 \text{ W}$$

(3)

6.10	6.10.1	<ul style="list-style-type: none">Die faseverskuiwing rondom die positiewe terugvoerlus moet $360^\circ/0^\circ$ wees. ✓Die wins van die lus moet 1 wees.	(1)
	6.10.2	C_2 en C_3 blokkeer GS-stroom ✓ en laat slegs Radio Frekwensie seine deur vanaf die versterker na die tenk kring. ✓	(2)
6.11	6.11.1	RC-faseverskuiwingsossillator. ✓	(1)
	6.11.2	A - RC netwerk ✓ B - Versterker. ✓	(2)
	6.11.3	Die RC-netwerk verskaf 'n 180° faseverskuiwing ✓ en die transistorversterker verskaf 'n verdere 180° faseverskuiwing wat 'n 360° faseverskuiwing veroorsaak. ✓	(2) [45]
TOTAAL:			200