



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

SEPTEMBER 2019

**ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: ELEKTRONIKA
NASIENRIGLYN**

PUNTE: 200

Hierdie nasienriglyn 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.
 - 2.6 Nasieners moet in aanmerking neem dat kandidate se antwoorde effens van die nasienriglyne kan verskil, afhangend van waar en hoe daar in die berekening afgerond is.
3. Hierdie nasienriglyne is slegs 'n gids met modelantwoorde.
4. Alternatiewe vertolkings moet oorweeg word en op meriete nagesien word. Hierdie beginsel moet konsekwent tydens die nasiensessie by ALLE nasiensentrums toegepas word.

VRAAG 1: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID (GENERIES)

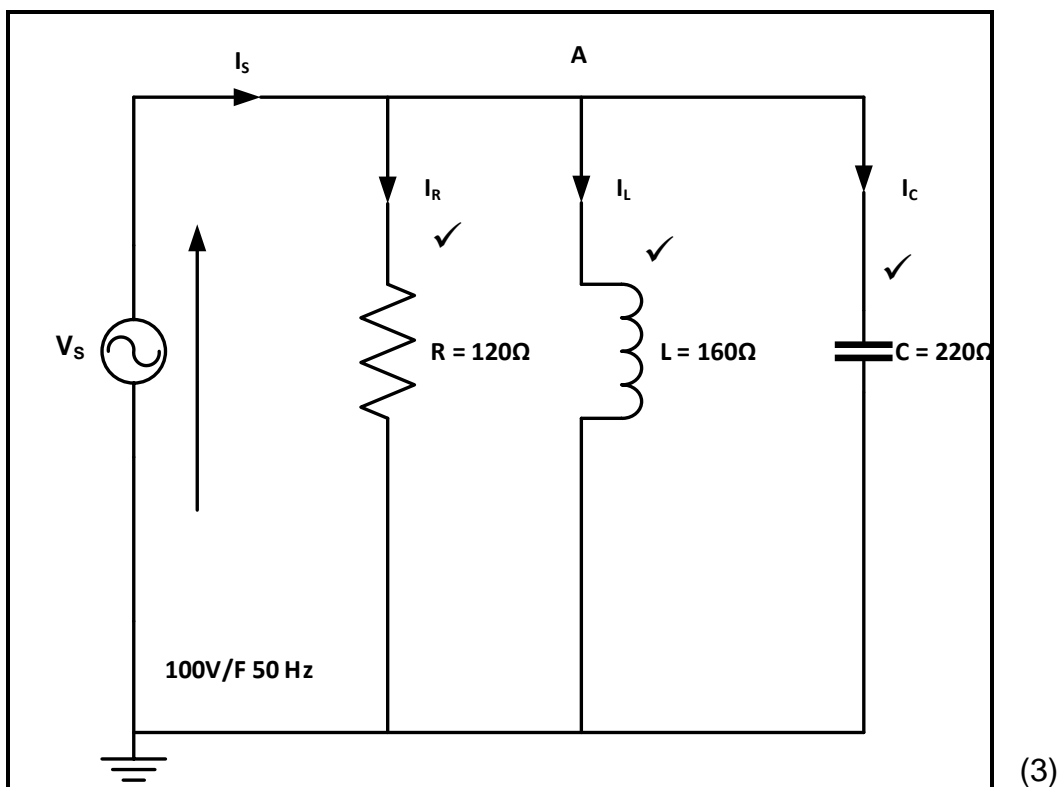
- 1.1
- Stukkende gereedskap of implemente ✓
 - Swak ventilasie. ✓
 - Skerms aan masjiene is weg of van 'n swak gehalte. ✓
 - Oormatige geraas
 - Gebrek aan kennis van noodprosedures
- (Enige DRIE relevante antwoorde) (3)
- 1.2 Die doel van die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid is om voorsiening te maak vir die gesondheid en veiligheid van:
- Persone by die werk ✓
 - Persone in verband met die gebruik van bedryfstoeerusting en masjinerie ✓
 - Die beskerming van ander persone teen gevare wat ontstaan uit die bedrywighede van persone by die werk
 - Om 'n adviesraad vir beroepsgesondheid en veiligheid en aangeleenthede, wat daarmee in verband staan, in te stel.
- (2)
- 1.3
- Rowwe speletjies ✓
 - Rondhardloop in die werkwinkel ✓
 - Gooi goed rond
 - Los tasse, stoele of material in die loopgang
 - Mors vloeistowwe op die vloer sonder om dit skoon te maak
- (Enige relevante antwoord) (2)
- 1.4
- Die persoon moet lê ✓
 - Maak die persoon warm toe om ligaamshitte te bewaar ✓
 - Moenie die persoon beweeg nie in geval daar nek- of ruggraatbeserings is ✓
 - Indien bewusteloos, kry die persoon op sy sy (die herstelposisie)
- (Enige DRIE relevante antwoorde) (3)

[10]

VRAAG 2: RLC-KRINGBANE (GENERIES)

- 2.1 Die kwaliteitsfaktor (Q) vir 'n parallelle kring handel oor die verwantskap tussen die weerstand en die reaktansie van die kring ✓
Die Q-faktor van die kring is die verhouding tussen die reaktiewe drywing van die induktor of die kapasitor by resonansie en die aktiewe drywing van die weerstand ✓ (2)
- 2.2 Faktore wat die impedansie van 'n RLC-kring sal affekteer:
 • Frekwensie ✓
 • Induktansie ✓
 • Kapasitansie ✓ (3)
- 2.3 $Z = R$ ✓
 $X_L = X_C$ ✓
 $\cos \theta = 1$ ✓
 $R = \text{minimum}$
 $I = \text{maksimum (Enige DRIE)}$ (3)
- 2.4 2.4.1 $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ ✓
 $= \sqrt{20^2 + (60 - 35)^2}$ ✓
 $= 32,02\Omega$ ✓ (3)
- 2.4.2 $\cos \theta = \frac{R}{Z}$ ✓
 $\cos \theta = \frac{20}{32,02}$ ✓
 $\cos \theta = 0,62$ ✓ (3)
- 2.4.3 nalopend ✓ (1)
- 2.4.4 Die Q-faktor sal halveer ✓ omrede die Q-faktor omgekeerd eweredig is aan die weerstand van die kring. ✓ Die verdubbeling van die induktansie en kapasitansie as 'n verhouding het geen effek op die Q-faktor nie ✓ (3)

2.5 2.5.1



2.5.2

$$I = \frac{V}{R}$$

$$= \frac{100}{120}$$

$$= 0,83A$$

(3)

2.5.3

$$I = \frac{V}{R}$$

$$= \frac{100}{120}$$

$$= 0,83A$$

(3)

2.5.4

$$I_C = \frac{V}{X_C}$$

$$= \frac{100}{220}$$

$$= 0,455A$$

(3)

2.5.5

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

$$= \sqrt{0,83^2 + (0,625 - 0,45)^2}$$

$$= 0,847A$$

(3)

2.5.6

$$\cos \theta = \frac{I_R}{I_T}$$

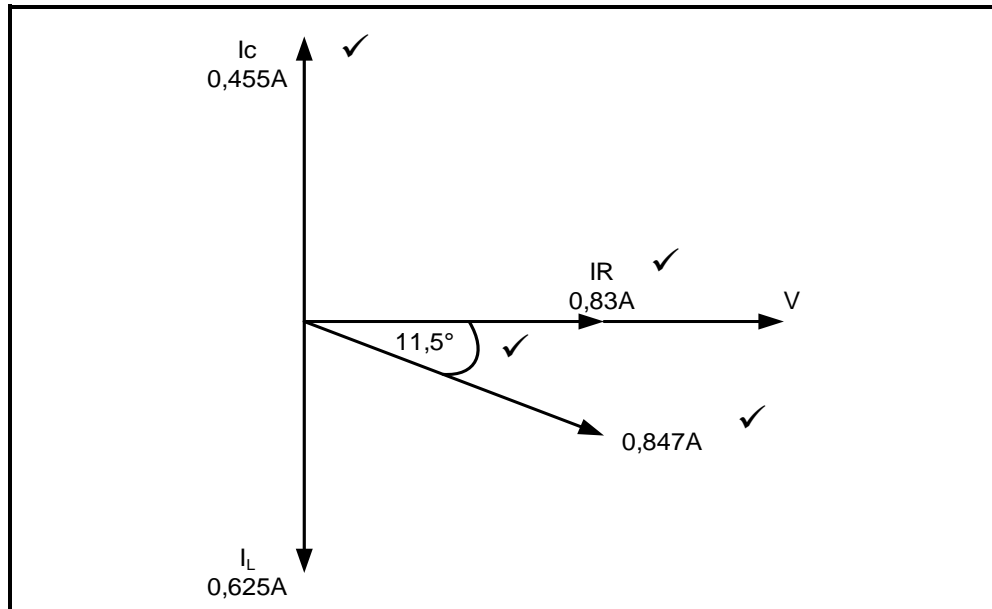
$$= \cos^{-1} \frac{0,83}{0,847}$$

$$= 11,5^\circ$$

✓
✓
✓

(3)

2.5.7



(4)

[40]

VRAAG 3: HALFGELEIERTOESTELLE (SPESIFIEK)

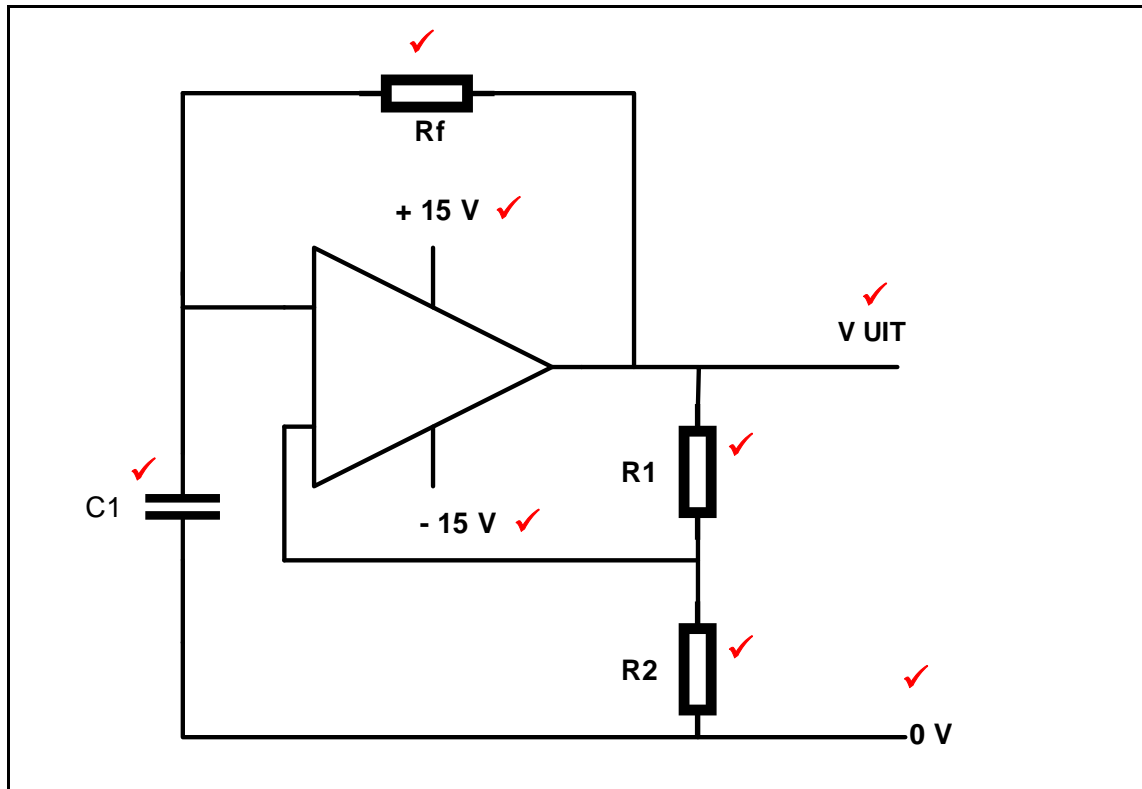
- 3.1 Voegvlak Veldeffektransistor (JVET) ✓ en Metaaloksied-veldeffektransistor (MOSVET) ✓ (2)
- 3.2 Die hoofvoordeel van 'n VET in vergelyking met 'n BVT is dat die VET 'n veel laer kragverlies het en meer effektief is ✓
VET's het ook 'n hoë insetweerstand wat min stroom van die vorige stadium trek ✓ (2)
- 3.3 'n Sein wat toegepas word op die nie-omkeer terminaal ✓ sal in dieselfde rigting by die uitsetterminaal verskyn soos dit by die insetterminaal van die versterker verskyn het ✓
'n Sein wat toegepas word op die omkeerterminaal ✓ sal in die omgekeerde rigting by die uitsetterminaal verskyn soos dit by die insetterminaal van die versterker verskyn het ✓ (4)
- 3.4 Die werksmodus van 'n EVT word beheer deur die waarde van R_e te verstel wat die hoeveelheid beskikbare stroom verander ✓
'n Laer hoeveelheid stroom sal nie toelaat dat die EVT versadig nie, maar sal dit forseer om te herstel en weer te sneller ✓ (2)
- 3.5 Insetstadium (Differensiële versterker) ✓
Tussenstadium (Hoë wins differensiële versterker) ✓
Gemeenskaplike kollektorkring (Darlington-paar) uitsetstadium ✓ (3)
- 3.6 Die vermoë van 'n Op-versterker ✓ om 'n gemeenskaplike modusse in te versper ✓ word die gemeenskaplikemodus-sperverhouding genoem (2)
- 3.7 3.7.1 Nie-omkeer Op-versterker ✓ (1)
- 3.7.2
$$A_v = 1 + \frac{R_f}{R_{in}}$$
$$= 1 + \frac{1000}{1900} \checkmark$$
$$= 1 + 0,526$$
$$= 1,526 \checkmark$$
 (2)
- 3.8
- Basiese tydreëling soos om 'n toestel aan en af te skakel na 'n sekere tydsverloop ✓
 - Puls-ossillasies en generering van golfvorme ✓
 - Waarskuwingsligte wat aan en af flits ✓
 - Digitale logikatoetsers
 - Voortbring van musikale note van 'n sekere frekwensie
 - Temperatuurmetings
 - Beheer posisionering van servotoestelle (3)
- 3.9
- Dit kan net met toevoerspannings tussen +5V en +18V werk ✓
 - Die maksimum stroom wat dit kan beheer is 200 mA ✓ (2)

- 3.10 In die konstruksie van hierdie GS is daar 3 identiese $5\text{ k}\Omega$ serie-gekoppelde weerstande. ✓
Die weerstande verdeel die toevoerspanning met 'n spanningdeler in $2/3$ ✓ en $1/3$ ✓ (3)
- 3.11 Drempel ✓ (1)
- 3.12
- Hierdie pen skakel die GS aan
 - Dit is 'n aktiewe laagsneller ✓
 - Wanneer die spanning oor die pen minder as $1/3$ van die toevoerspanning is, sal die uitset 'hoog' wees ✓
 - Wanneer die spanning meer as $2/3$ van die toevoerspanning word, sal die uitset 'laag' wees ✓
 - Indien dit ge-aard is, sal die uitset 'hoog' wees en so bly
- (3)
[30]

VRAAG 4: SKAKELAARKRINGE (SPESIFIEK)

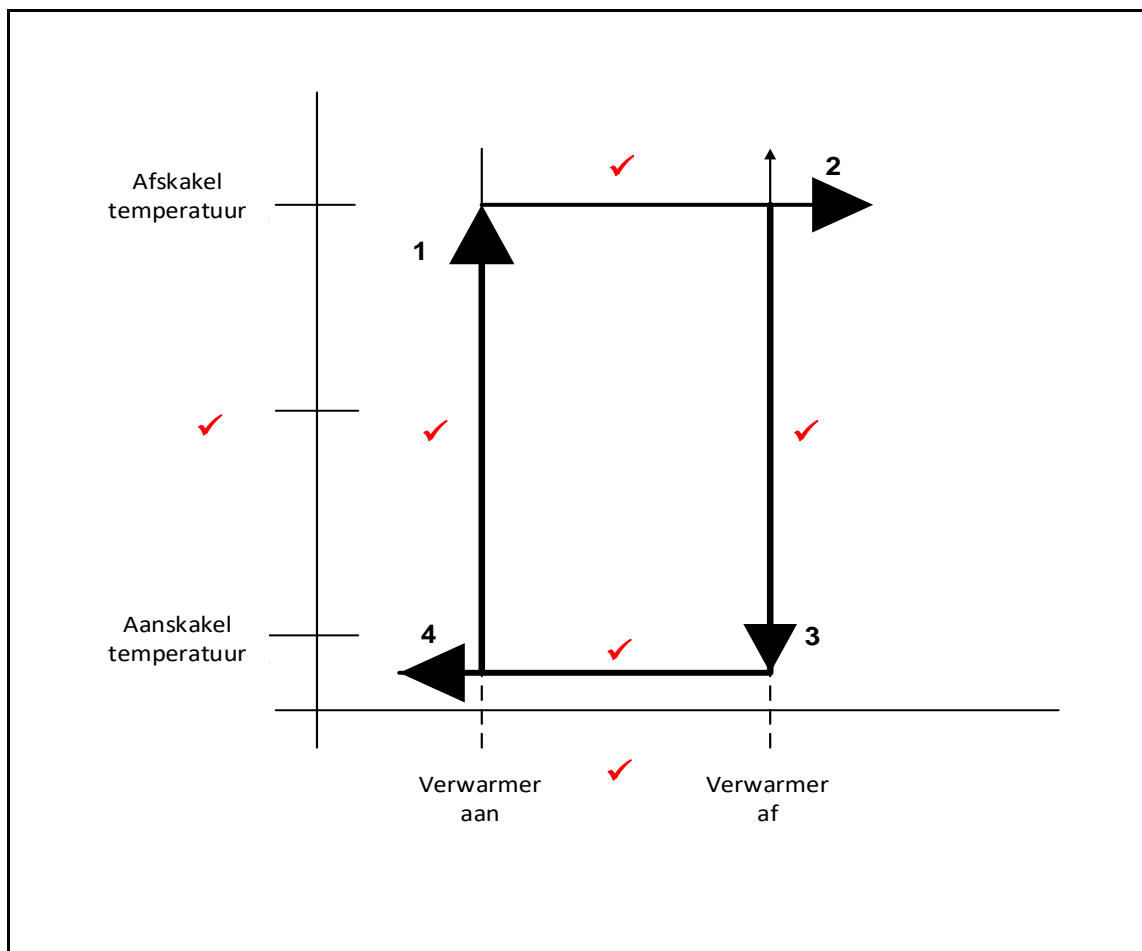
- 4.1 4.1.1 Mono-stabiele multivibrator ✓ (1)
- 4.1.2 Dit het EEN inset ✓
Dit het EEN stabiele staat ✓ (2)
- 4.1.3
 - Die RC-laaikring word gebruik om die tydsduur van die kring se uitset in 'hoog' vas te pen ✓
 - Die waardes van die weerstand en die kapasitor bepaal hoe lank die kring in die HOOG-toestand sal bly ✓ voordat dit weer na die stabiele LAAG-toestand terugkeer ✓ (3)
- 4.1.4
 - Deur R2 van 'n vaste weerstandswaarde na 'n veranderlike weerstandswaarde te verander ✓
 - Deur C2 van 'n vaste kapasitorwaarde na 'n veranderlike kapasitorwaarde te verander ✓
 - Deur beide R2 en C2 van 'n vaste waarde ✓ na 'n veranderlike waarde te verander ✓ (4)
- 4.1.5
 - Wanneer die kring 'rustend' is, hou die negatiewe spanning $-V_{\text{verw}}$ oor die omkeerinsetterminaal die Op-versterker se omkeer insetterminaal 'laag' ✓
 - Dit versadig die Op-versterker en sy uitset styg tot en bly by $+15\text{ V}$ ✓
 - Kapasitor C laai met sy boonste plaat by $+15\text{ V}$ en sy onderste plaat by 0 V ✓
 - Sodra die kapasitor volgelaai is, vloei geen stroom meer deur weerstand R nie, omdat daar nou 'n nulspanning daaroor is. Dit hou die nie-omkeerinsetterminaal by 0 V ✓
 - Die ontvangs van 'n positiewe snellerpuls, wat groter is as V_{verw} by die insetterminaal, verseker dat die omkeerinsetpotensiaal hoër is as die 0 V van die nie-omkeer insetterminaal ✓
 - Dit veroorsaak dat die die Op-versterker sy toestand verander en versadig word met die uitset wat na -15 V omswaai ✓
 - Die kapasitor begin dadelik deur weerstand R_f ontlaai ✓
 - Die onderste plaat se spanning styg tot 0 V en hou aan styg totdat die spanning minder negatief is as V_{verw} . Wanneer dit gebeur, verander V_{uit} terug na $+15\text{ V}$ ✓
- 4.1.6 Ontwippering ✓ (1)
- 4.2 4.2.1 By die een punt word die potensiometer aan $0\ \Omega$ gekoppel. ✓ R1 sal verhoed dat die volle toevoer na pen 6 en pen 7 vloei wanneer die potensiometer in die $0\ \Omega$ -toestand is ✓ (2)
- 4.2.2 Deur die waarde van C1 te verander ✓
Deur die waarde van R3 te verander ✓ (2)
- 4.2.3 Die tydsperiode sal vermeerder ✓ (1)

4.3



(8)

4.4



(6)

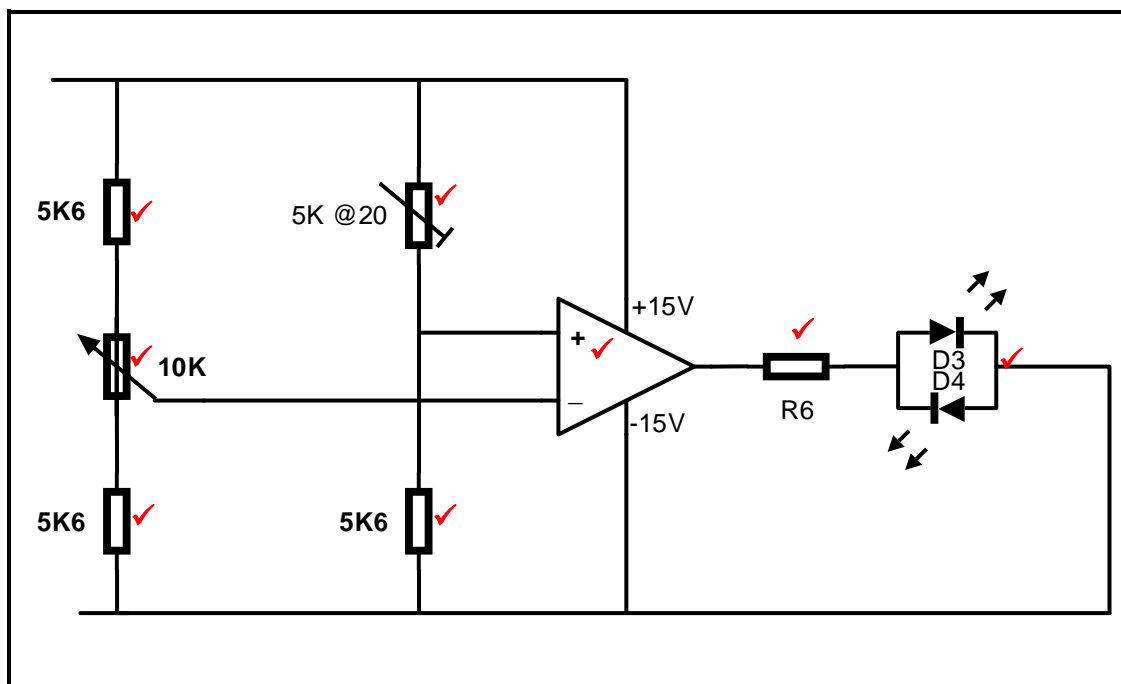
4.5 Die tydsvertraging tussen oorsaak ✓ en gevolg ✓

(2)

- 4.6
- Eerste stadium wat baie radio-ontvangers gebruik om van agtergrondgeruis ontslae te raak ✓
 - Om skakelaarwip in digitale stroombane te vermy ✓
 - Wisselende golfvorme, byvoorbeeld 'n sinusgolf word na 'n vierkantsgolf of reghoekige golf omgeskakel
 - Om 'n sein suksesvol te herstel nadat dit erg verwring is deur eksterne steurings

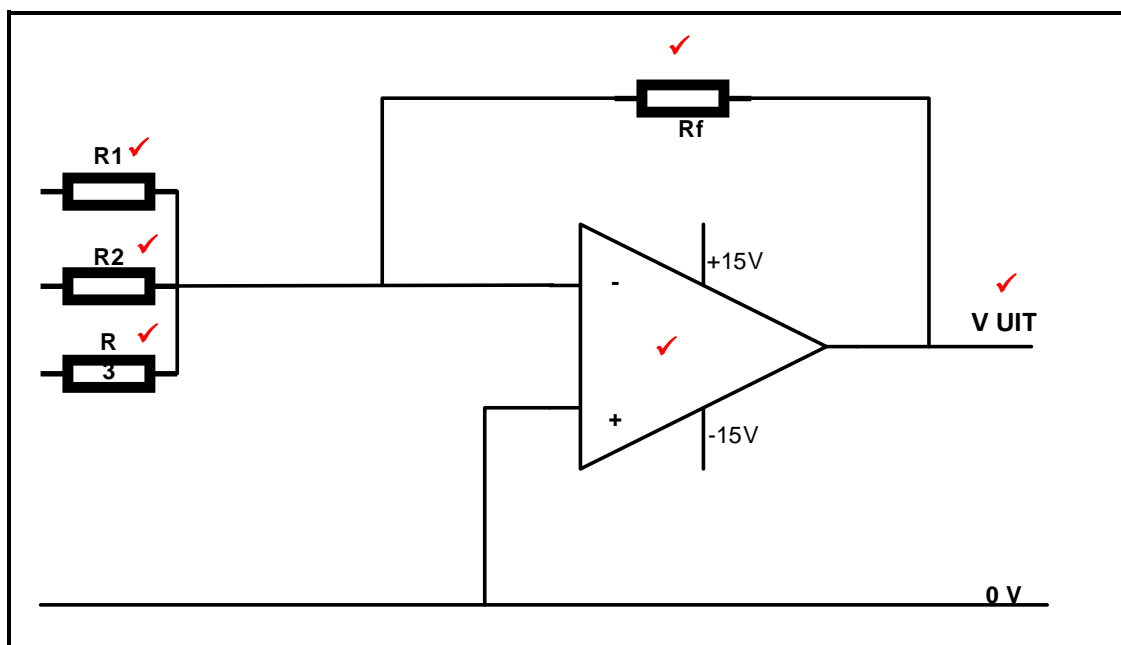
(2)

4.7



(8)

4.8



(6)

$$\begin{aligned} 4.9 \quad V_{uit} &= - \left(V_1 \frac{R_1}{R_f} + V_2 \frac{R_2}{R_f} + V_3 \frac{R_3}{R_f} \right) V \\ -2,7V &= - \left(150mV \frac{30k}{120k} + 430mV \frac{17k}{120k} + V_3 \frac{21k}{120k} \right) \checkmark \\ -2,7V &= - (0,0375 + 0,061 + 0,175V_3) \checkmark \\ -2,7V &= - (0,0985 - 0,175V_3) \checkmark \\ V_3 &= \frac{2,6015}{0,175} \\ V_3 &= 14,87 V \checkmark \end{aligned}$$

(4)
[60]

VRAAG 5: VERSTERKERS (SPESIFIEK)

5.1 Klas B-versterking is wanneer die uitsetkollektorstroom van die versterker ✓ net vir die insetsiklus vloei ✓ (2)

5.2 5.2.1 $V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C$ ✓
 $V_{CC} = V_{CE}$ ✓✓ wanneer die transistor AF is en die kollektorstroom nie vloei nie
 $V_{CE} = 9 \text{ V}$ ✓ (4)

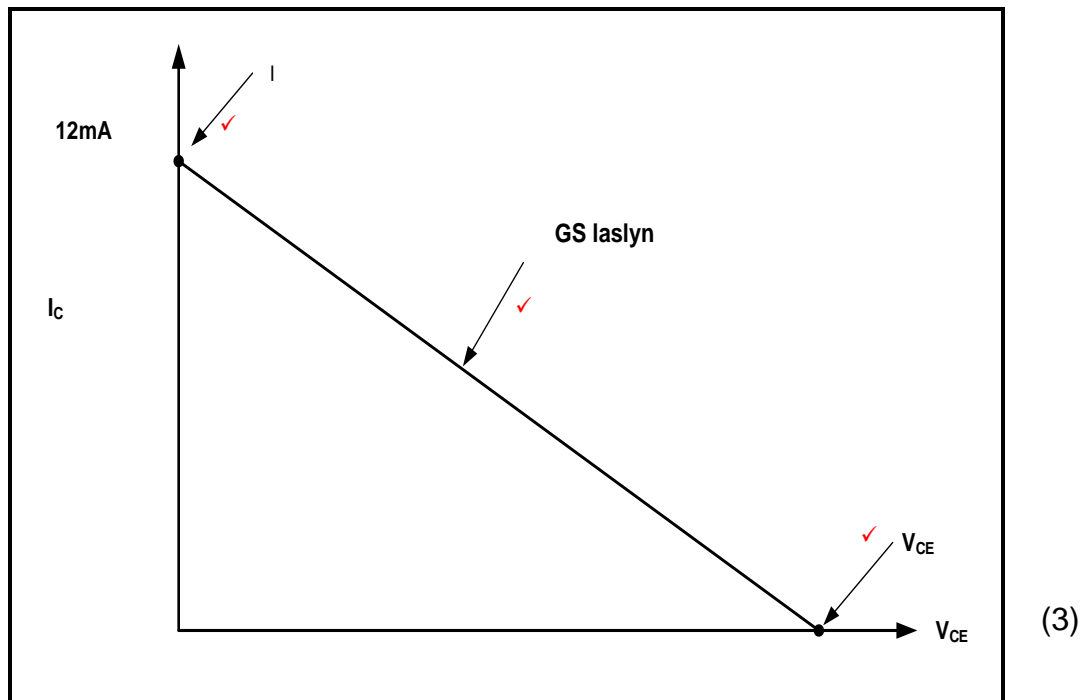
5.2.2

$$I_C = \frac{V_C}{R_C} \checkmark$$

$$= \frac{9}{750} \checkmark$$

$$= 12 \text{ mA} \checkmark \quad (3)$$

5.2.3



5.3

- RF-kommunikasie ✓
- Optiesevesel-kommunikasie ✓
- Voor-versterkers in openbare luidsprekers ✓
- Klein versterkers in radio- en TV-ontvangers

(3)

5.4

- Verbetering van die versterker se stabiliteit ✓
- Verbreding van die versterker se bandwydte ✓
- Vermeerdering van die versterker se inset- en uitsetimpedansies ✓
- Vermindering of onderdrukking van geruis wat binne die versterker veroorsaak word

(3)

5.5

- Laefrekwensie-gebied ✓
- Middelfrekwensie-gebied ✓
- Hoëfrekwensie-gebied

(2)

5.6 5.6.1 $A_V = 20 \log_{10} \frac{E_{uit}}{E_{in}}$ ✓
 $A_V = 20 \log_{10} \frac{6.2}{4}$ ✓
 $A_V = 20 \times 1.55$
 $A_V = 31 \text{ dB}$ ✓

(3)

5.6.2 $A_p = 10 \log_{10} \frac{P_{uit}}{P_{in}}$ ✓
 $A_p = 10 \log_{10} \frac{29}{850 \times 10^{-3}}$ ✓
 $A_p = 341.2 \text{ dB}$ ✓

(3)

5.7 Klas AB ✓

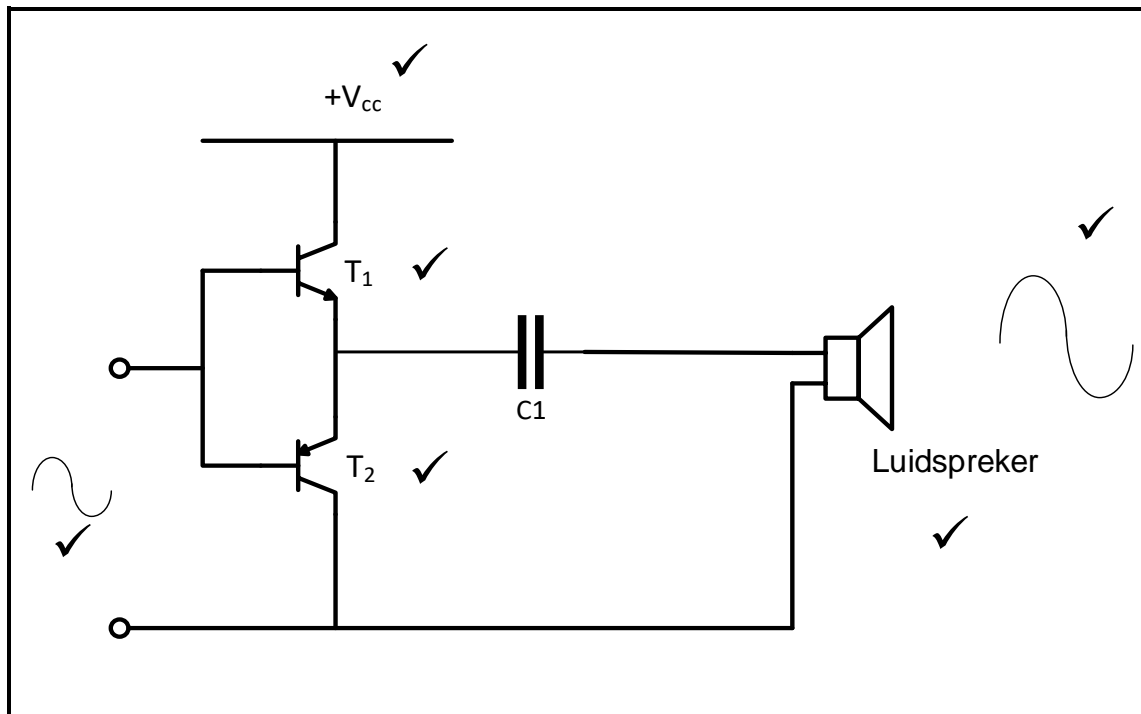
Klas AB elimineer vervorming ✓ deur nie toe te laat dat die transistor na sy afsnygebied beweeg nie ✓

(3)

5.8 Radiofrekwensie-versterkers is ontwerp om 'n enkele hoë frekwensie ✓ te versterk ✓

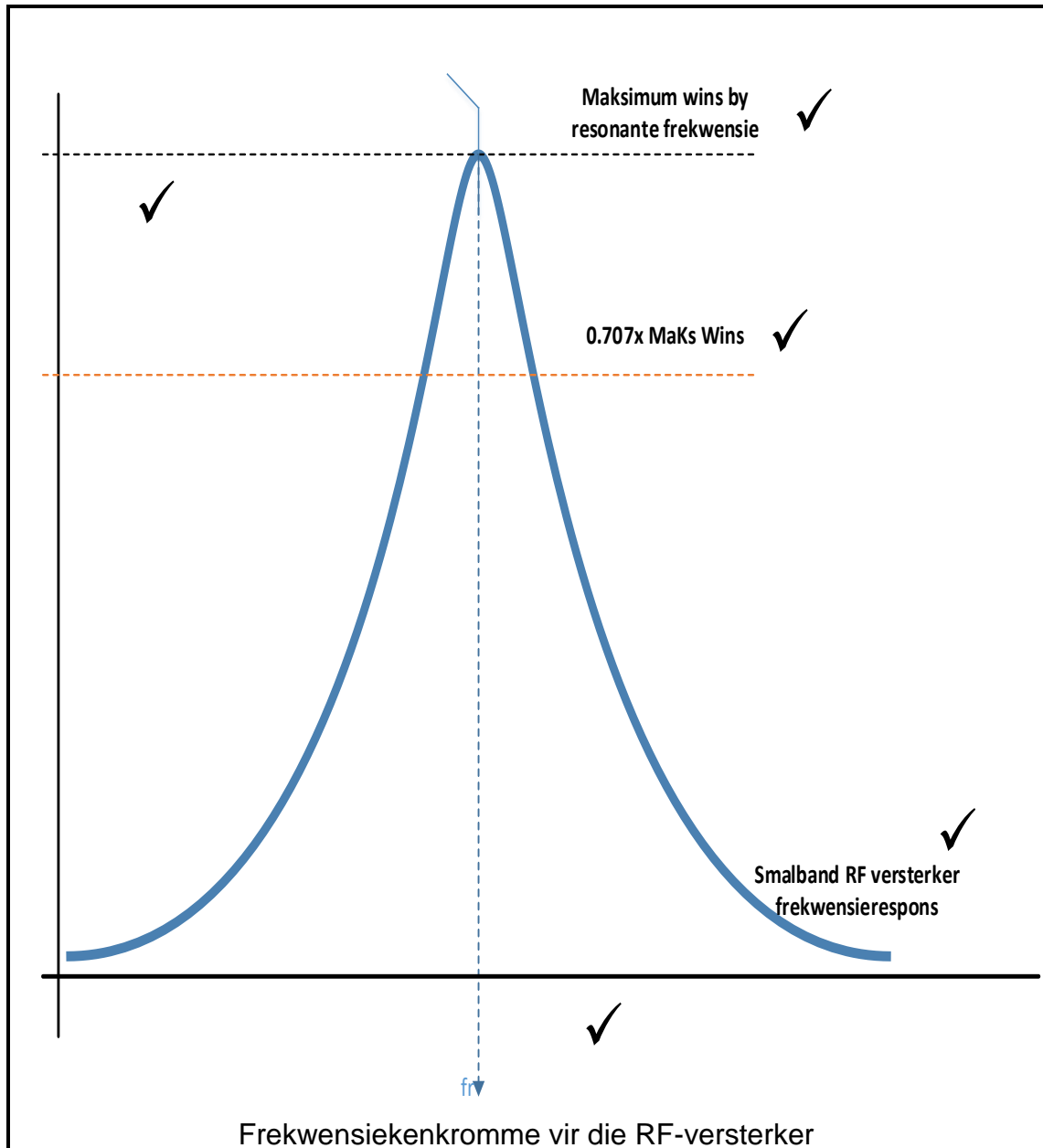
(2)

5.9



(6)

5.10



(6)

5.11 5.11.1 Positiewe terugvoer ✓

(1)

5.11.2 Die RC-faseskuifossillator word meestal in die laer audio AF-frekwensies tot 10 kHz gebruik ✓

(1)

5.12 5.12.1 Die RF-smoorspoel bied weerstand teen die verandering in die kollektorstroom ✓ en veroorsaak dat die kollektorspanning (V_c) verminder ✓

(2)

5.12.2 Die tenkkring ontvang energie van 'n GS-toevoer ✓ en herlei hierdie energie na 'n sinusvormige sein teen 'n frekwensie wat deur die kapasitor en die induktor bepaal word ✓

(2)

5.12.3 Die Hartley-ossillator se tenkkring bestaan uit twee induktors en een kapasitor ✓
Die Colpitts-ossillator se tenkkring bestaan uit twee kapasitors en een induktor ✓

(2)

- 5.13 Swak frekwensierespons. Wins is slegs konstant oor 'n klein strek van die frekwensie ✓
Verhoogde koste ✓
Is geneig om geraas ('hum') by die uitset te veroorsaak ✓
Lae frekwensies kry minder versterking as die hoër frekwensies ✓ (4)
- 5.14 GS-blokkeerkapasitors isoleer elke stadium deur die GS-spanning ✓ van een stadium na die ander te blokkeer. ✓ Dit laat WS-seine toe om vrylik van een stadium na die volgende stadium te beweeg ✓ (3)
- 5.15 Resistor-kapasitorkoppeling ✓
Transformatorkoppeling. ✓ (2)
- [60]

TOTAAL: 200