basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN/
NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: ELEKTRONIKA

MEI/JUNIE 2026

NASIENRIGLYNE

PUNTE: 200

Hierdie nasienriglyne bestaan uit 15 bladsye.

Kopiereg voorbehou

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.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

[15]

VRAAG 2: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

2.1 Dit is 'n onveilige handeling.✓ (1)

2.2 Enige persoon wat 'n persoon in diens neem of werk verskaf vir 'n person ✓ en daardie persoon vergoed.✓ (2)

2.3 Dit is wanneer daar gepoog word om numeries die moontlikhede van verskillende ongunstige gebeure ✓ vas te stel en die waarskynlike omvang van verlies indien so 'n gebeurtenis wel plaasvind.✓ (2)

2.4 Menseregte verseker dat menswaardigheid nie aangetas word nie, ✓ dat almal met respek behandel word, ewe geleenthede ✓ het en nie in die werksplek uitgebuit word nie. (2)

2.5 Dit is wanneer 'n werknemer persoonlik verantwoordelik voel vir die uitvoering van sy/haar pligte, altyd betyds is, ✓ sy/haar beste poging gee ✓ en sy/haar pligte na die beste van sy/haar vermoë voltooi. ✓ (3)
[10]

VRAAG 3: RLC-KRINGE

3.1 3.1.1 Impedansie is die totale teenstand teen die stroomvloei ✓ in 'n WS-kringbaan bestaande uit weerstand en reaktansies. ✓ (2)

3.1.2 Resonante frekwensie is 'n spesifieke frekwensie ✓ waartydens induktiewe reaktansie gelyk is aan kapasitiewe reaktansie. ✓ (2)

3.1.3 In 'n parallelle RLC-kringbaan is die impedansie maksimum ✓ en die stroomvloei minimum ✓ tydens resonansie. (2)

3.2 3.2.1 Die stroomvloei deur die induktor is nalopend teenoor die spanning oor dit. ✓ (1)

3.2.2
$$X_c = \frac{1}{2\pi fC}$$ ✓
$$= \frac{1}{2\pi \times 80 \times 40 \times 10^{-6}}$$ ✓
$$= 49{,}74\ \Omega$$ ✓ (3)

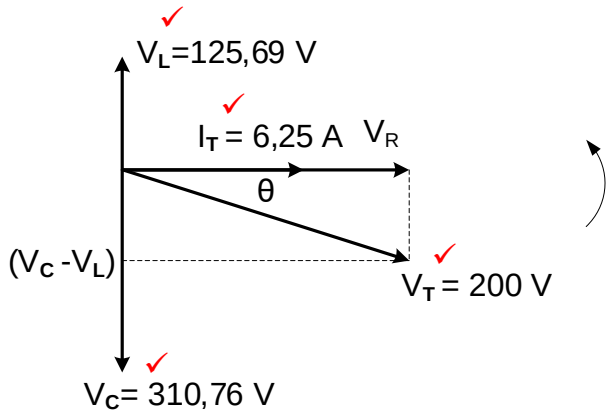
3.2.3
$$X_L = 2\pi fL$$ ✓
$$L = \frac{X_L}{2\pi f}$$
$$= \frac{20{,}11}{2\pi \times 80}$$ ✓
$$= 0{,}04\ H$$ ✓ (3)

3.2.4
$$Z = \sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2}$$ ✓
$$R = \sqrt{Z^2 - (X_C - X_L)^2}$$
$$= \sqrt{31{,}98^2 - (49{,}74 - 20{,}11)^2}$$ ✓
$$= 12{,}03\ \Omega$$ ✓ (3)

3.2.5
$$I_T = \frac{V_T}{Z}$$ ✓
$$= \frac{200}{31{,}98}$$ ✓
$$= 6{,}25\ A$$ ✓ (3)

3.2.6
$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$ ✓
$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{0{,}04 \times 40 \times 10^{-6}}}$$ ✓
$$f_r = 125{,}82\ Hz$$ ✓ (3)

3.3



(4)

3.4 3.4.1

$$X_L = \frac{V_T}{I_L} \quad ✓$$

$$= \frac{90}{3} \quad ✓$$

$$= 30\ \Omega \quad ✓$$

(3)

3.4.2

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} \quad ✓$$

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

$$= \frac{1}{2\pi \times 150 \times 11{,}25} \quad ✓$$

$$= 94{,}31\ \mu F \quad ✓$$

(3)

3.4.3

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

$$= \sqrt{(4{,}5)^2 + (8-3)^2} \quad ✓$$

$$= 6{,}72A \quad ✓$$

(3)

[35]

VRAAG 4: HALFGELEIERTOESTELLE

4.1 P- kanaal ✓ JVET. ✓ (2)

4.2 Daar is altyd 'n geleidende kanaal ✓ tussen die hekterminaal en die dreineer-bronterminaal ✓ van die JVET, omdat hulle fisies gekoppel is en dit dan moontlik maak vir lekstroom om te vloei. ✓ (3)

4.3 4.3.1 JVET uitset ✓ kenkromme. (1)

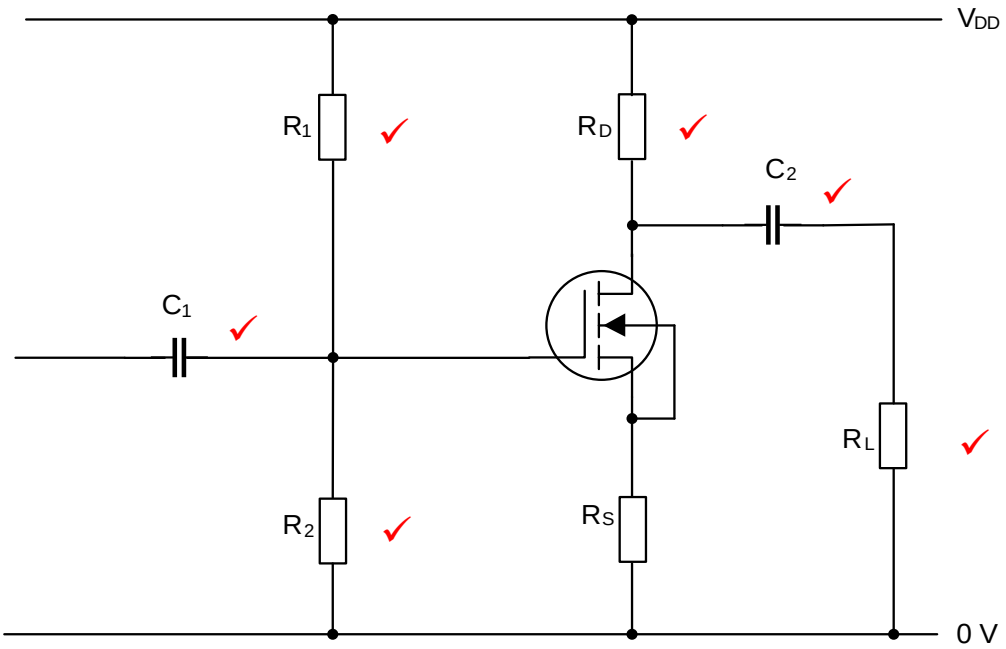
4.3.2 Die dreineerstroom (I_D) sal 'n lineêre respons volg en skerp styg ✓ totdat dit die afknyppunt bereik ✓ waar enige verdere toename van V_{DB} geen verdere toename in dreineerstroom tot gevolg hê nie. ✓ (3)

4.4 4.4.1 Die kanaal sal onklaar raak.✓ (1)

4.4.2 Die dreineerstroom sal onbeheerd toeneem.✓ (1)

4.5 4.5.1 Verarmingsmodus. ✓
Verrykingsmodus.✓ (2)

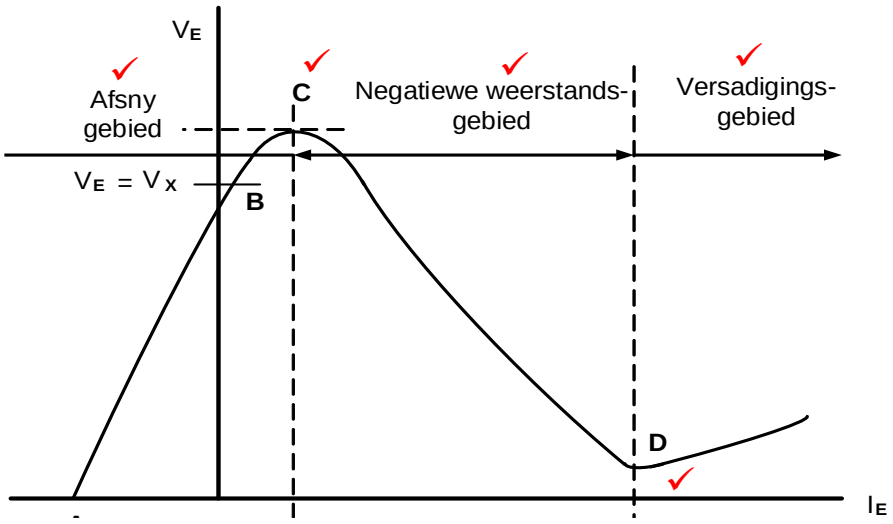
4.5.2



(6)

4.6 4.6.1 rb_1 en rb_2 stel die spanningspunt V_X ✓ (1)

4.6.2



LET WEL:
Werksgebiede = 3 punte
Piekwaarde (C) = 1 punt
Valleipunt (D) = 1 punt (5)

4.7 Die gemeenskaplike modus sperverhouding is daar om 'n nul uitset op die 741 op-versterker te verseker ✓ wanneer die twee insetseine identies is. ✓ (2)

4.8 4.8.1

$$V_{UIT} = V_{IN} - \frac{R_F}{R_{IN}} \quad ✓$$

$$R_{IN} = -\frac{V_{IN}}{V_{UIT}} \text{x } R_F$$

$$= -\frac{40\text{x}10^{-3}}{-4} \text{x } 1\,000000 \quad ✓$$

$$= 10\ k\Omega \quad ✓$$

(3)

4.8.2 Geen stroom vloei deur die omkeer insetterminaal van die operasionele versterker nie, want dit het 'n uiters hoë insetweerstand. ✓ (1)

4.9 4.9.1 Weerstand. ✓ (1)

4.9.2

$$V_{UIT} = V_{IN}\left(1 + \frac{R_F}{R_{IN}}\right) \quad ✓$$

$$V_{IN} = V_{UIT}\left(\frac{R_{IN}}{R_F + R_{IN}}\right)$$

$$= 10\left(\frac{20\,000}{100\,000 + 20\,000}\right) \quad ✓$$

$$= 1{,}67\ V \quad ✓$$

(3)

4.10 4.10.1 Pen **4** -Terugstel ✓
Pen **5** - Beheerspanning ✓ (2)

4.10.2
- Twee vergelykers ✓
- RS-wipkring ✓ (2)

4.10.3
- Word gebruik in basiese tydreëlfunksie soos om 'n lig aan en af te skakel na 'n sekere tydsverloop. ✓
- Word gebruik om musieknote van sekere frekwensies te produseer. (1)

4.10.4 Die transistor T_1 dien as 'n skakelaar, ✓wat stroomvloei vanaf die ontlaai pen na aard ✓ toelaat wanneer dit geaktiveer word. (2)

4.10.5 4.10.5(a) Die uitset van die vergelyker C_1 sal 'hoog' wees. ✓ (1)

4.10.5(b) Vergelyker C_2 sal 'laag' wees. ✓ (1)

4.10.5(c) Die RS uitset $\overline{Q}$ van die wipkring sal 'hoog' wees. ✓ (1)
[45]

VRAAG 5: SKAKELKRINGE

5.1 'n *Dubbelspoor spanningsbron* beteken 'n kragbron wat twee spanningsvlakke gelyktydig ✓ kan verskaf, tipies 'n positiewe en 'n negatiewe spanning. ✓ (2)

5.2 5.2.1 C_2 blokkeer enige ongewensde seine ✓ (skakelaarwip) van die toevoer wat die GS se werking kan beïnvloed. (1)

5.2.2 (a)
- Wanneer S_1 gedruk word, verbind dit snellerpen 2 aan 0 V. ✓
- Die spanning by pen 2 daal onder ⅓ van die toevoer. ✓
- Dit verander die uitset na hoog, en skakel die LED aan. (2)

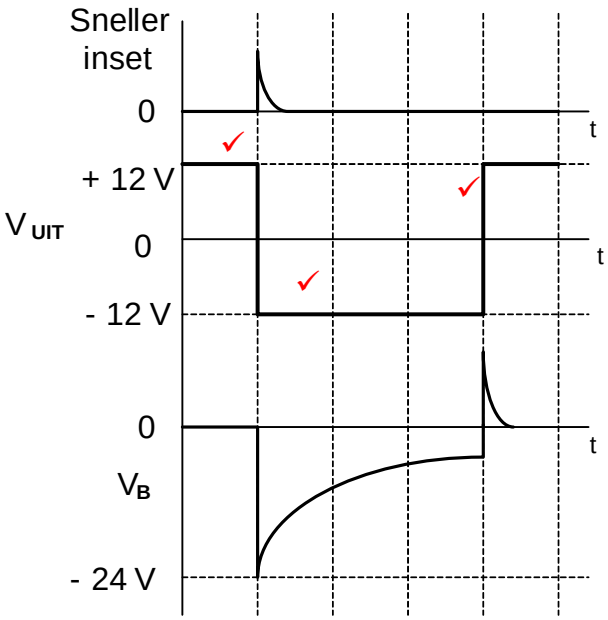
5.2.2 (b) Wanneer S_2 gedruk word, verbind dit pen 4 met aard (0 V) ✓ wat die kringbaan terugstel ✓ en die uitset van hoog na laag sal verander. ✓ (3)

5.2.3 Die drempelpen 6 is aan aard gekoppel, ✓ en hou sy spanning op 0 V, wat verhoed dat die stroombaan homself terugstel. ✓ (2)

5.3 5.3.1 $-V_{VERW}$ hou die op-versterker se omkeer inset laag ✓ en die uitset by $+V_{VERS}$. ✓
Verskaf 'n verwysingspanning vir vergelyking. (2)

5.3.2 Die spanning by punt B sal 0 V wees, ✓ omdat daar geen stroomvloei ✓ deur die weerstand is wanneer die kapasitor volledig gelaai is nie, dus 0 V oor weerstand R_2. (2)

5.3.3



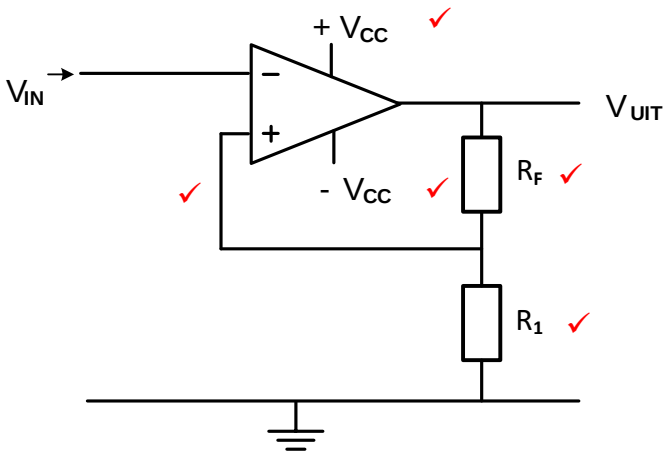
✓ Oriëntasie

(4)

5.4
- 'n Monostabiele multivibrator benodig 'n eksterne snellerinset wat sy uitsettoestand verander ✓ vir 'n tydperk ✓ wat deur sy RC-tydkonstante bepaal word.
- 'n Astabiele multivibrator verander sy uitset voortdurend tussen twee toestande ✓ sonder die behoefte aan 'n eksterne snellerinvoer. ✓ (4)

5.5 5.5.1 Omkeer ✓ Schmittsneller.
Wanneer die inset hoër as die boonste snellervlak is, is die uitset by $-V_{VERS}$ ✓ en sodra die inset onder die onderste snellervlak daal, swaai die uitset na $+V_{VERS}$. ✓ (3)

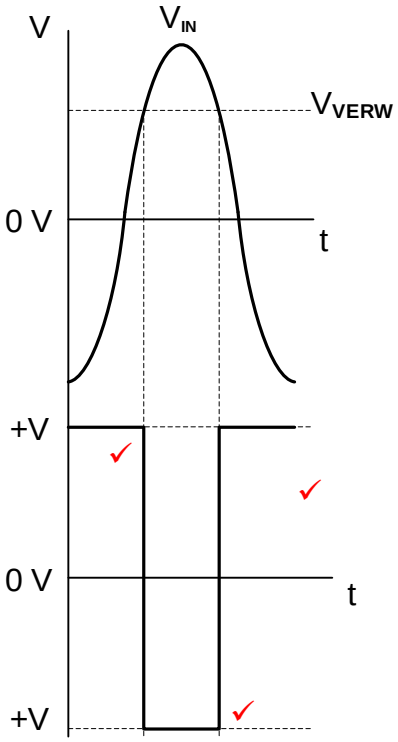
5.5.2



(5)

5.6 5.6.1 R_1 & R_2 stel die verwysingspanning ✓ op waarmee die insetspanning vergelyk word. ✓ (2)

5.6.2



LET WEL:
1 punt vir elke korrekte snellerpunt = 2
1 punt vir die korrekte oriëntasie (3)

5.7 5.7.1 Omdat $R_1 = R_2 = R_3$

$$A_V = -\frac{R_F}{R_{IN}} \quad ✓$$

$$= -\frac{330\,000}{22\,000} \quad ✓$$

$$= -15 \quad ✓$$ (3)

5.7.2

$$V_{UIT} = -\left(V_1 \times \frac{R_F}{R_1} + V_2 \times \frac{R_F}{R_2} + V_3 \times \frac{R_F}{R_3}\right) \quad ✓$$

$$= -\left(0{,}1 \times \frac{330\,000}{22\,000} + (-0{,}2) \times \frac{330\,000}{22\,000} + 0{,}3 \times \frac{330\,000}{22\,000}\right) \quad ✓$$

$$= -3\ V \quad ✓$$ (3)

5.7.3

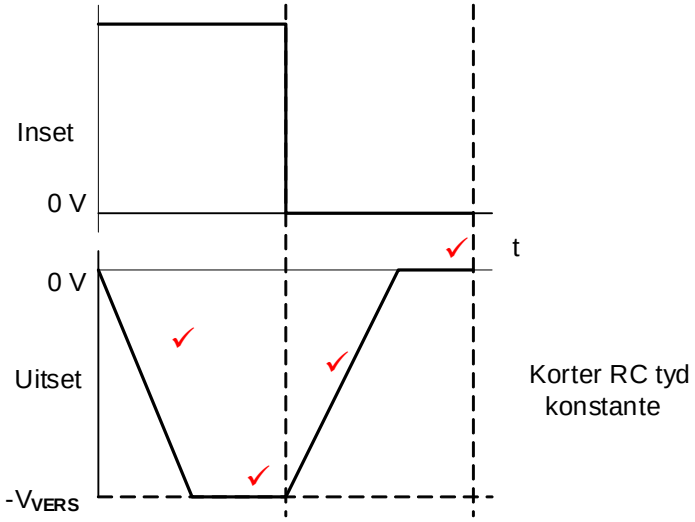
$$V_{UIT} = -\left(V_1 \times \frac{R_F}{R_1} + V_2 \times \frac{R_F}{R_2} + V_3 \times \frac{R_F}{R_3}\right) \quad ✓$$

$$= -\left(0{,}1 \times \frac{330\,000}{22\,000} + (0{,}2) \times \frac{330\,000}{22\,000} + 0{,}3 \times \frac{330\,000}{22\,000}\right) \quad ✓$$

$$= -9\ V \quad ✓$$ (3)

5.8 5.8.1 Die op-versterker se inset trek nul stroom. ✓
Die op-versterker se twee insetterminale het altyd dieselfde spanning. ✓
Wanneer 'n konstante stroom na die kapasitor gevoer word, laai dit teen 'n konstante tempo. (2)

5.8.2



LET WEL:
1 punt vir die korrekte negatiewe helling
1 punt vir die versadigde toestand op die negatief-gaande uitset.
1 punt vir die korrekte positiewe helling
1 punt vir die versadigde toestand van die positief-gaande uitset. (4)
[50]

VRAAG 6: VERSTERKERS

6.1 Klein seinversterker. ✓
Kragversterker. (1)

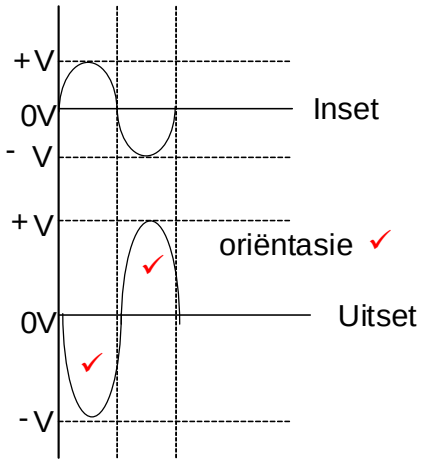
6.2 6.2.1 Aktiewe gebied ✓ (1)

6.2.2 $I_C = \frac{V_{CC}}{R_C}$ ✓

$= \frac{8}{1500}$ ✓

$= 5{,}3\ mA$ ✓ (3)

6.2.3



LET WEL: 1 punt vir elke halfsikuls = 2 Punte
1 punt vir oriëntasie = 1 Punt (3)

6.3 6.3.1 Klas-AB. ✓ (1)

6.3.2 Insetkenkromme. ✓ Die getekende kenkromme is gebaseer op die verhouding tussen die basisstroomvloei ✓ (I_B) as insetstroom teenoor die basis-emittorspanning (V_{BE}) as die insetspanning. ✓ (3)

6.4
- Verbeter die stabiliteit van versterkers. ✓
- Verbeter die bandwydte van versterkers. ✓
- Verbeter die inset en uistetimpedansies van die versterkers.
- Verminder of onderdruk geruis wat binne versterkers voorkom. (2)

6.5 Negatiewe terugvoer is wanneer 'n gedeelte van die uitsetsein ✓ 180º uitfase met die insetsein teruggevoer word. ✓ (2)

6.6 $A_V = 20 \log_{10} \frac{V_{UIT}}{V_{IN}}$ ✓

$= 20 \log_{10} \frac{15}{150 \times 10^{-3}}$ ✓

$= 40\ dB$ ✓ (3)

6.7 6.7.1
- Versterking vind moontlik nie oor die hele insetseinsiklus plaas nie as gevolg van verkeerde voorspanningsvlakke. ✓
- Die insetsein kan te groot wees, wat veroorsaak dat die versterker se transistors deur die toevoerspanning beperk word. ✓
- Die versterking is moontlik nie 'n lineêre sein oor die hele frekwensiestrek van die insette nie. (2)

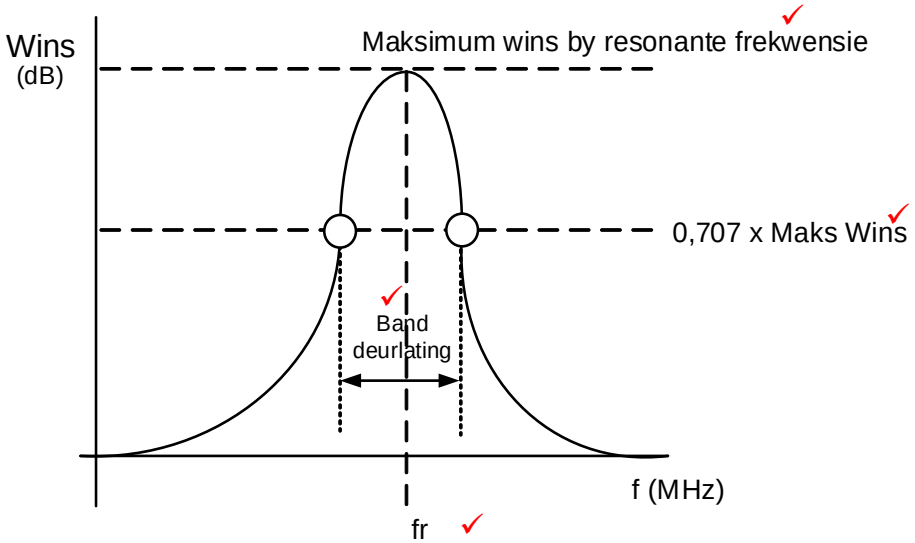
6.7.2 'n Transistor wat in 'n gemeenskaplike emittor konfigurasie gekoppel is, het 'n hoë spanning, ✓ hoë stroom ✓ en hoë drywingswins. ✓ (3)

6.7.3
- Dit stel 'n limiet op die maksimum hoeveelheid stroomvloei in die kollektorkringbaan ✓ om sodoende die transistor te beskerm.
- Dit veroorsaak 'n spanningsval oor homself relatief ✓ tot die hoeveelheid stroomvloei teenwordig in die kollektor kringbaan. (2)

6.8 6.8.1 Die kapasitors C_1 en C_2 en transformator T_2 maak die kringbaan instembaar vir verskeie radiofrekwensies. ✓ (1)

6.8.2 C_E is 'n omleikapasitor wat 'n baan vir WS-seine skep om die emittor direk aan nul volt te koppel. ✓ (1)

6.8.3



(4)

6.9 6.9.1 Om te verhoed dat die resonante WS-sein deur die GS-toevoer terug na die emittor terminaal koppel. ✓ (1)

6.9.2
- Wanneer die Hartley ossillator aanvanklik aanskakel, styg die kollektorspanning en begin die kapasitor te laai tot by die waarde van Vcc. ✓
- Wanneer die kapasitor vol gelaai is, sal dit deur die twee induktors ontlaai en die transistor deur die basis afskakel. ✓
- Wanneer die twee induktors vol ontlaai is, sal die transistor weer aanskakel wat toelaat dat die kollektorspanning weer styg en sodoende die kapasitor laai. ✓
- Die aan- en afskakeling van die transistor versterker sal die tenkkring aanhoudend laai en ontlaai en dit op 'n konstante amplitude laat ossilleer. (3)

6.10 6.10.1 Dit word in die laer oudiofrekwensiestrek gebruik tot en met 10 kHz. ✓ (1)

6.10.2
- Wanneer dit aanskakel styg die kollektorstroom ✓
- en word die kollektorspanning deur C_4 na die RC-netwerk oorgedra. ✓
- Die drie RC-netwerk veroorsaak nou 'n totale 180º faseverskuiwing ✓ en die seinspanning wat toeneem is op die basisterminaal van die transistor. ✓
- Die transistorversterker veroorsaak 'n verdere 180º faseverskuiwing ✓ wat 'n totale faseverskuiwing van 360º sal verskaf.
- Die kringbaan begin nou ossilleer teen 'n spesifieke frekwensie. ✓ (6)

6.10.3
- Die Colpitts oscillator gebruik twee kapasitors en 'n induktor ✓ in die terugvoerkring.
- Die RC-faseverskuiwingsossillator gebruik weerstande en kapasitors ✓ in die terugvoerkring. (2)

[45]

TOTAAL: 200

Kopiereg voorbehou