Soek jy 'n fantastiese tutor?

www.teachme2.com/matriek

Byeengebring deur

teachme2

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: ELEKTRONIKA

NOVEMBER 2021

NASIENRIGLYNE

PUNTE: 200

Hierdie nasienriglyne bestaan uit 15 bladsye.

Kopiereg voorbehou

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

INSTRUKSIES AAN NASIENERS

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 daaropvolgende 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.

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

VRAAG 2: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

2.1
- Om potensiële bedreigings en potensiële ernstige voorvalle ✓ by die werkplek aan die werkgewer te identifiseer en kommunikeer. ✓

OF

- Die doeltreffendheid van gesondheids- en veiligheidsmaatreëls na te gaan.
- Om klagtes deur enige werknemer met betrekking tot daardie werknemer se gesondheid of veiligheid by die werkplek te ondersoek. (2)

2.2
- Jou reg om 'n menswaardige loon te verdien. ✓
- Jou reg om redelike ure te werk. ✓
- Jou reg om aan 'n vakbond te behoort. (2)

2.3 'n Onveilige handeling is 'n daad wat deur 'n persoon uitgevoer is wat tot 'n ongeluk, onveilige toestand en/of verlies kan lei. ✓
'n Onveilige toestand is 'n werksverwante omgewingstoestand wat kan lei of bydra tot 'n ongeluk en/of verlies. ✓ (2)

2.4
- Hoë aanslag; lae moontlikheid ✓
- Hoë aanslag; hoë moontlikheid
- Lae aanslag; lae moontlikheid
- Lae aanslag; hoë moontlikheid
- Kwalitatiewe risiko analise
- Kwantitatiewe risiko analise (1)

2.5 'Gevaar' is enigiets wat 'n besering aan 'n persoon ✓ of skade aan eiendom kan veroorsaak. ✓ (2)

2.6
- Gebruik 'n voorskoot om jou klere teen vlekke te beskerm. ✓
- Gebruik beskermende brille om jou oë te beskerm.
- Gebruike latekshandskoene om jou hande teen irritasie te beskerm.
- Gebruik 'n masker om die risiko verbonde aan die inaseming van gas te verminder. (1)

[10]

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

VRAAG 3: RLC-KRINGBANE

3.1 Kapasitiewe reaktansie is die weerstand ✓ wat 'n kapasitor teen die vloei van wisselstroom bied in 'n WS-kringbaan. ✓ (2)

3.2 Daar is 'n 90º faseverskuiwing tussen V_L en I_L ✓ waar I_L, V_L met 90° naloop. (1)

3.3 3.3.1

$$L = \frac{X_L}{2 \times \pi \times f} \quad ✓$$

$$= \frac{150}{2 \times \pi \times 60} \quad ✓$$

$$= 0{,}39\ H \quad ✓$$

$$= 390\ mH$$

(3)

3.3.2

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

$$= \sqrt{60^2 + (150 - 120)^2} \quad ✓$$

$$= 67{,}08\ \Omega \quad ✓$$

(3)

3.3.3

$$\cos\theta = \frac{R}{Z} \quad ✓$$

$$= \frac{60}{67} \quad ✓$$

$$= 0{,}89 \quad ✓$$

(3)

3.3.4
- R = Z ✓
- Fasehoek = 0° ✓
- $V_L = V_C$ ✓
- $X_L = X_C$
- I is maksimum

(3)

3.4 3.4.1 800 Hz ✓ (1)

3.4.2 Wanneer die frekwensie van 200 Hz na 1600 Hz toeneem, sal die induktiewe reaktansie ook toeneem ✓ en die kapasitiewe reaktansie sal afneem. ✓ (2)

3.4.3

$$V_L = I \times X_L \quad ✓$$

$$= 0{,}66 \times 750 \quad ✓$$

$$= 495\ V \quad ✓$$

(3)

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

3.4.4 $X_C = \frac{1}{2\pi f C}$ ✓

$C = \frac{1}{2\pi f X_C}$

$= \frac{1}{2\pi (600)(1333)}$ ✓

$= 198{,}99 \times 10^{-9}$ F ✓

$= 198{,}99$ nF (3)

3.5 3.5.1 Tydens resonansie is Z = R = 20 Ω ✓

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

$= \frac{220}{20}$ ✓ ✓

$= 11$ A (3)

3.5.2 $V_L = I \times X_L$ ✓

$= 11 \times 50$ ✓

$= 550$ V ✓ (3)

3.5.3 $Q = \frac{X_L}{R}$ ✓

$= \frac{50}{20}$ ✓

$= 2{,}5$ ✓ (3)

3.5.4 Die fasehoek sal nul wees omdat X_L gelyk is aan X_C ✓ en sodoende sal V_L gelyk wees aan V_C en uitfase met mekaar. ✓ Dit kanselleer mekaar uit wat daartoe lei dat die drywingsfaktor 1 is. (2)

[35]

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

VRAAG 4: HALFGELEIERTOESTELLE

4.1 Verrykingsmodus MOSVET. ✓
Verarmingsmodus MOSVET. (1)

4.2 4.2.1 P-kanaal ✓ verrykingsmodus ✓ metaaloksied veldeffektransistor (MOSVET) (1)

4.2.2 Die MOSVET het 'n metaaloksiedlaag wat isolasie tussen die hek elektrode ✓ en die kanaal verskaf. In die JVET is die hek en die kanaal fisies aanmekaar gekoppel. ✓ (2)

4.3 4.3.1 B_2 – Saagtand pulse ✓
Negatiewe pulse (1)

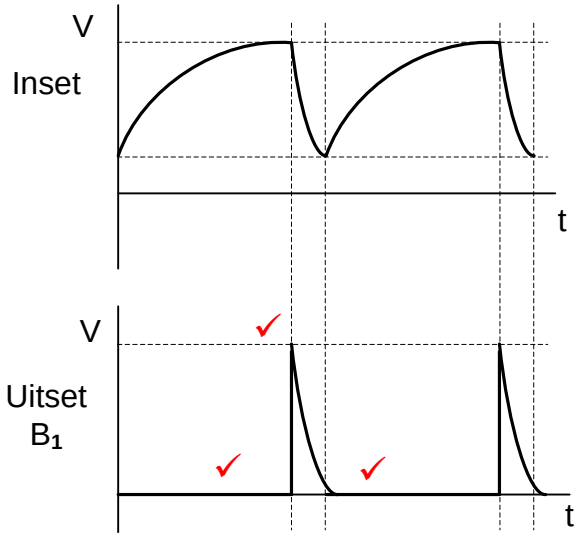
4.3.2 Versadiging is wanneer die werkspunt tot na die valleipunt gedaal het ✓ en die emittor met genoegsame stroomvloei voorsien is. ✓

OF

Die versadigingsgebied is die permanente AAN toestand van die EVT nadat die valleipunt bereik is en die emittor met genoegsame stroomvloei voorsien is. (2)

4.3.3 Die EVT word na die afsnymodus gedryf wanneer die spanning oor die kapasitor ✓ tot onder die EVT se valleipunt daal, ✓ die emittor-basis voegvlak van die eerste transistor herstel terug na 'n hoë weerstandswaarde ✓ en gevolglik word die EVT na afsnymodus toe gedryf. (3)

4.3.4



(3)

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

4.4 4.4.1 Darlington transistor versterker. ✓ (1)

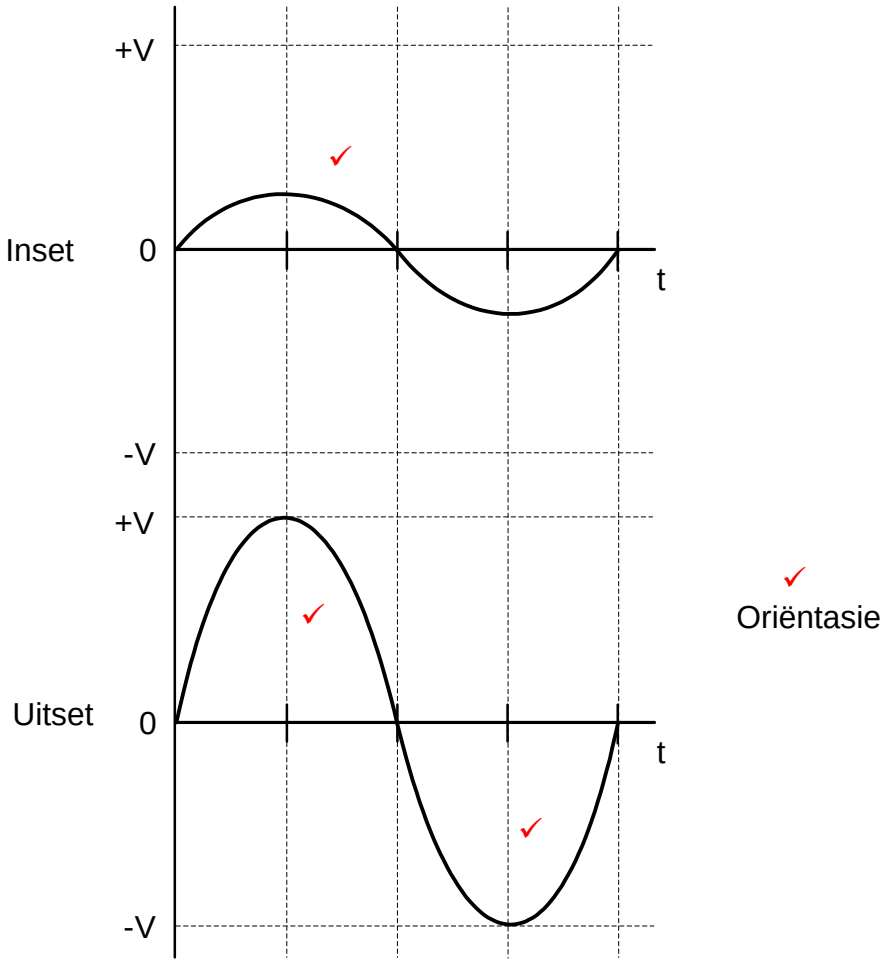
4.4.2 'n Toevoerspanning word tussen die kollektors van die transistors gekoppel en die emittor van transistor 2. ✓ Wanneer 'n spanning groter as 1,4 V aan die basis van die darlington transistor aangewend word, sal die transistor ten volle AAN-skakel. ✓ (2)

4.4.3
- Dit voorsien hoë stroomwins. ✓
- Dit voorsien beter inset impedansie ✓ en is dus geneig om minder las op die voorafgaande stadiums te plaas. (2)

4.4.4 'n Darlington transistor word verkies bo 'n enkele transistor aangesien dit hoë stroomvloei kan voorsien ✓ wat skakeltoestelle wat hoë stroomvloei benodig kan bekrag. ✓ (2)

4.5 4.5.1 Nie-omkeer Operasionele Versterker. ✓ (1)

4.5.2



LET WEL: 1 punt vir versterking
2 punte vir die korrekte golfvorm sonder distorsie (3)

4.5.3 Omrede dit die verskil tussen die twee insetseine versterk. ✓ (1)

4.5.4
- Die wins word verminder (beheerbaar). ✓
- Dit stabiliseer die versterker. ✓
- Vervorming van die uitsetsein word verminder.
- Die bandwydte word meer. (2)

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

4.6 4.6.1 Dit stoor die inligting wat laaste ontvang is ✓ totdat nuwe inligting arriveer deur twee stabiele toestande te gebruik. ✓ (2)

4.6.2 + 5 V ✓ tot (+15 V or +18 V). ✓ (2)

4.6.3 Die drie 5 kΩ weerstande verdeel die toevoerspanning ✓ op in drie gelyke waardes wat deur die twee vergelykers gebruik word. ✓ (2)

4.6.4
- Astabiele modus ✓
- Monostabiele modus ✓
- Bistable modus (2)

4.6.5 Die pen monitor die spanning waarby die 555 GS sal sneller. ✓ Wanneer die drempelspanning (⅔ V_{CC}) oorskry, sal die GS herstel. ✓ (2)

4.7 Die 741 Op-versterker versterk die verskil tussen die twee insette, ✓ daarom kanselleer golfvorms met gelyke amplitudes by die insette mekaar uit ✓ wat daartoe lei dat die uitset nul is. (gemeenskaplike verwerpingsmodus) ✓ (3)

4.8 4.8.1

$$V_{uit} = V_{in}\left(1+\frac{R_f}{R_{in}}\right) \quad ✓$$

$$= 2{,}5\times10^{-3}\times\left(1+\frac{110\,000}{2200}\right) \quad ✓$$

$$= 0{,}1275\ \text{V} \quad ✓$$

$$= 127{,}5\ \text{mV}$$

(3)

4.8.2 Wanneer die terugvoer weerstand gelyk aan die inset weerstand is sal die versterkingsfaktor 2 ✓ wees en die uitsetspanning twee maal die insetspanning wees. ✓ (5 x 10^{-3} V) (2)

[45]

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

VRAAG 5: SKAKELKRINGE

5.1 5.1.1 Weerstand R_1 is 'n optrekweerstand ✓ wat pen 2 hoog hou en die kringbaan in sy stabiele toestand. ✓ (2)

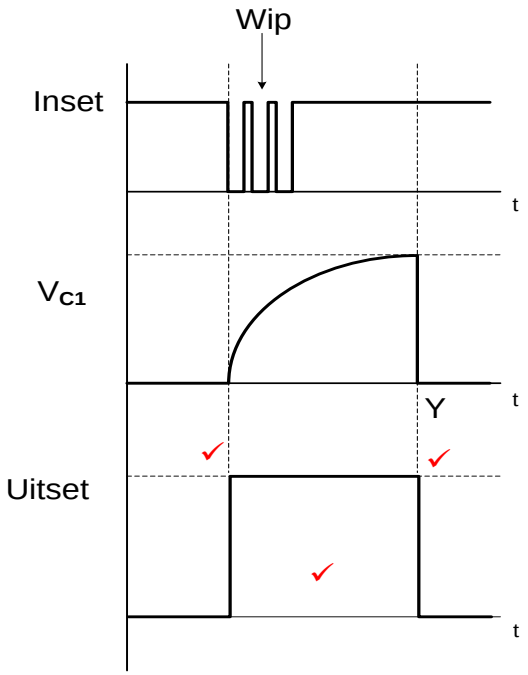
5.1.2 0 V ✓ (1)

5.1.3 LUD sal AAN wees. ✓ (1)

5.1.4 ±6 V ✓
$\frac{2}{3}V_{cc}$ (1)

5.1.5 Die tydsduur van die aan-af pulse tydens skakelaarwip is korter as die laaisiklus van die kapasitor. ✓ Die kringbaan verander van toestand slegs nadat die kapasitor tot by tydstip Y gelaai het. ✓ (2)

5.1.6



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

5.2 5.2.1 Bistabiele multivibrator ✓ (1)

5.2.2 R_2 verskaf terugvoer na die nie-omkeer inset. ✓ (1)

5.2.3 Positiewe ✓ (1)

5.2.4
- Wanneer 'n positiewe puls by die sneller insetterminaal aangewend word, styg al twee plate van kapasitor C_1 onmiddellik tot by hierdie potensiaal ✓
- Dit word na die omkeer inset van die Op-versterker ingevoer. ✓
- Die Op-versterker vergelyk hierdie spanning met die spanning by die nie-omkeer inset en versterk die verskil. ✓
- Die uitset word na negatiewe versadiging gedryf, waar dit sal bly. ✓ (4)

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

5.2.5
- Wanneer 'n negatiewe spanning aangewend word, is die omkeer-inset nog steeds kleiner as die spanning op die nie-omkeer inset wat die uitset positief hou. ✓
- Die uitset sal net van toestand verander wanneer 'n groter (positiewe) spanning as die spanning op die nie-omkeer inset op die omkeer inset aangewend word. ✓ (2)

5.3 5.3.1 +1 V ✓ en -1 V ✓ (2)

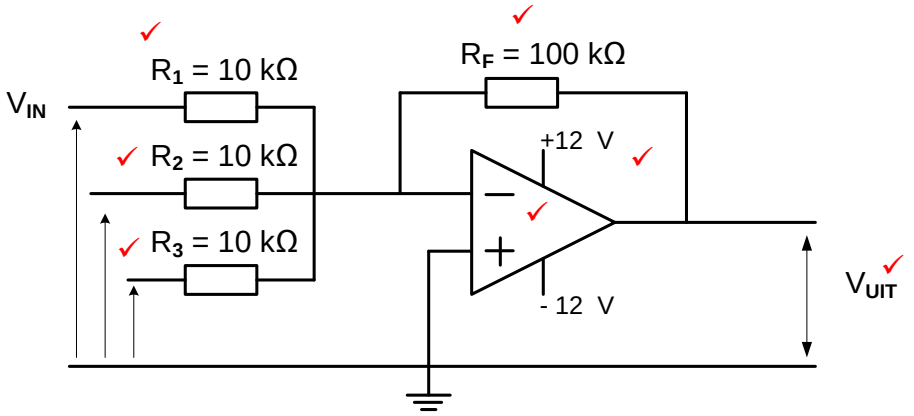
5.3.2 Die snellerspanning word bepaal deur die verhouding van R_F tot (R_1+R_F) ✓

$$\text{Snellerspanning } (V+) = \frac{R_F}{R_1+R_F} \times V_{uit}$$ (1)

5.3.3 Die kringbaan maak gebruik van geslotelus wins, ✓ omdat 'n gedeelte van die uitset na die nie-omkeer inset teruggevoer word. ✓ (2)

5.3.4 Raak ontslae van geruis by die insetsein. ✓
Versterk die inset na 'n groter uitset waarde. ✓
Dit skakel 'n sinusgolf insetspanning om na 'n vierkantgolf. (2)

5.4 5.4.1



(7)

5.4.2

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

$$= -\left(0{,}5 \times \frac{100\times10^3}{10\times10^3} + (-0{,}8) \times \frac{100\times10^3}{10\times10^3} + 0{,}2 \times \frac{100\times10^3}{10\times10^3}\right) \checkmark$$

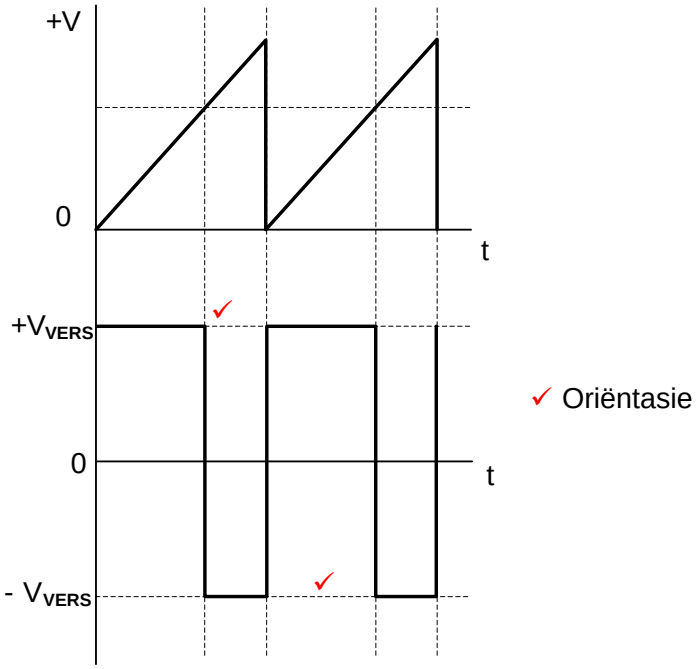
$$= 1\text{ V} \checkmark$$ (3)

5.4.3 Die polariteit van die uitsetspanning sal negatief word omdat die som van die spannings by die uitset positief is. ✓ Hierdie positiewe waarde word dan omgekeer ✓ en versterk deur die omkeer sommeerversterker en word dan in 'n negatiewe uitset verander. ✓
LET WEL: As ‘n leerder die nuwe uitsespanning korrek bereken en die leerder skryf ‘n opsommende stelling dat die uitset verander na negatief sal 3 punte toegeken word. Berekening allenlik = 2 punte. (3)

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

5.5 5.5.1 R_1, ✓ R_2 ✓ (2)

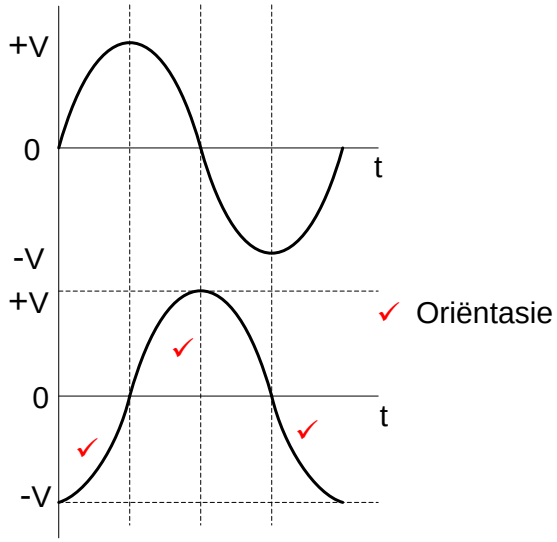
5.5.2



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

5.6 5.6.1 Verbeterde inset en uitsetimpedansies. ✓
Verbeterde uitsetwins. ✓ (Om vir verliese te kompenseer)
Verbeterde stabiliteit van die kringbaan (2)

5.6.2



LET WEL: 1 punt vir oriëntasie
1 punt vir positiewe halfsiklus
2 punte vir die korrekte negatiewe helfte (4)
[50]

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

VRAAG 6: VERSTERKERS

6.1 6.1.1 Klas-AB is 'n klas van versterking waar die uitsetkollektorstroom vir meer as 180° ✓ maar minder as 360° van die insetsiklus vloei. ✓ (2)

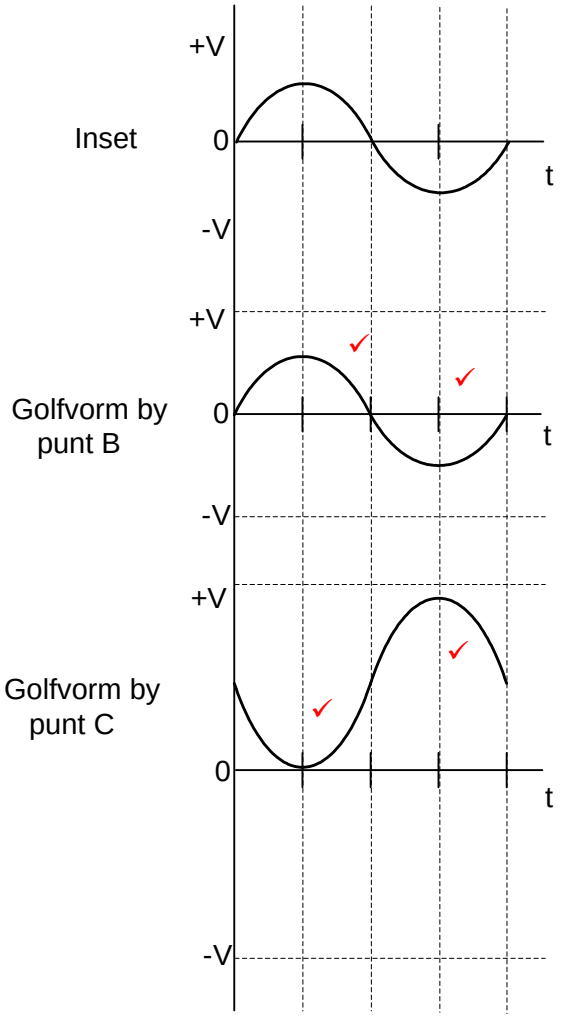
6.1.2 Klas-C is 'n klas van versterking waar die uitsetkollektorstroom vir minder as 180° ✓van die insetsiklus vloei. ✓ (2)

6.2 Negatiewe terugvoer beteken dat 'n gedeelte van die uitsetsein ✓ 180° uit fase met die insetsein teruggevoer word ✓ en sodoende die insetsein verminder. (2)

6.3 6.3.1
- Dit beperk die maksimum stroom wat in die kollektorkringbaan vloei en beskerm sodoende die transistor. ✓
- Dit skep 'n spanningsval oor homself in ooreenstemming met die hoeveelheid stroom wat in die kollektorkringbaan vloei. (1)

6.3.2 Die koppelingskapasitor word rondom die 10 µf waarde gekies sodat dit die oudiofrekwensiereeks vanaf die inset na die uitset kan deurlaat ✓ en dit blokkeer gs wat die luidspreker en die insettoestelle beskerm. ✓ (2)

6.3.3



LET WEL: 1 punt vir elke korrekte halfsiklus
1 punt vir versterking by C
1 punt vir oriëntasie by C (4)

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

6.3.4 Soos die kollektorstroomvloei (I_C) toeneem, daal die kollektor-emittorspanning (V_{CE}). ✓ (1)

6.3.5

$$Ap = 10\log\left(\frac{P_{uit}}{P_{in}}\right) \quad ✓$$

$$= 10\log\left(\frac{18}{3}\right) \quad ✓$$

$$= 7{,}78\,db \quad ✓$$

(3)

6.4 6.4.1 Hartley ossillator. ✓ (1)

6.4.2 Induktor (L_1) en induktor (L_2) of totale induktansie (L_T) ✓
Kapasitor (C_3) ✓ (2)

6.4.3
- Tydens aanskakeling styg die kollektorspanning en begin C_1 te laai. ✓
- Die verandering in spanning verskyn in 'n omgekeerde vorm (180º uit fase) oor die twee induktors ✓ en dryf die transistor se basisspanning in die teenoorgestelde rigting en skakel dit af. ✓
- Die kapasitor begin deur die induktors ontlaai en die tenkkring ossilleer. ✓
- Die 'vryloop' effek van die tenkkring se werking begin die transistor alternatiewelik AAN en AF te skakel. ✓ Dit herlaai die tenkkring aanhoudend en ossilleer teen 'n konstante frekwensie. ✓ (6)

6.4.4

$$f_o = \frac{1}{2\times\pi\sqrt{LC}} \quad ✓$$

$$= \frac{1}{2\times\pi\sqrt{300\times10^{-3}\times250\times10^{-6}}} \quad ✓$$

$$= 18{,}38\ Hz \quad ✓$$

(3)

6.5 6.5.1 Tweetrap-transformatorgekoppelde versterker. ✓ (1)

6.5.2 Transformator T1 dien as 'n koppelingskomponent tussen die twee stadiums. ✓ (1)

6.5.3 Die primêre spoel se weerstandswaarde is baie minder ✓ en veroorsaak daarom baie minder gs-kragverliese in daardie stadium. ✓
Die transformator is meer as 90% doeltreffend. (2)

6.5.4 Maksimum kragoordrag sal nie plaasvind nie ✓ en die uitsetsein sal laag wees. ✓ (2)

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

6.6 6.6.1 RC-faseverskuiwingsossillator. ✓ (1)

6.6.2
- Daar moet positiewe terugvoer wees wat daartoe lei dat 360° faseverskuiwing in die kringbaan plaasvind. ✓
- Die gekombineerde wins en verliese deur die versterker en terugkoppelnetwerk moet gelyk of effens hoër as een wees. ✓

OF

- Die energie wat na die instemkring teruggevoer word moet in fase met die aanvanklike opwekkingspanning wees.
- Die amplitude van die terugvoerspanning moet genoegsaam wees sodat die verkwiste energie deur die kringbaanweerstand vervang word. (2)

6.6.3 Positiewe terugvoer sal help om enige verswakking in die terugkoppelkringbaan te oorkom ✓ en sal ook die kringbaan laat ossilleer ✓ sonder dat 'n insetsein benodig word. ✓ (3)

6.6.4
- Elke RC-koppeling veroorsaak 'n 60° faseverskuiwing in die sein wat daardeur vloei en skep sodoende 'n 180° faseverskuiwing deur die hele netwerk. ✓
- Elke RC-koppeling tree as 'n spanningsverdeler op (Verswakkers). ✓ (2)

6.6.5 Verswakking is wanneer die uitsetspanning minder ✓ as die insetspanning is. ✓

OF

Wanneer 'n kringbaan 'n kragverlies in seingrootte tussen sy inset en uitset het, staan dit bekend as verswakking. (2)

[45]

TOTAAL: 200

Kopiereg voorbehou