basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: ELEKTRONIKA

NOVEMBER 2022

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 C ✓ (1)

1.2 B ✓ (1)

1.3 D ✓ (1)

1.4 A ✓ (1)

1.5 C ✓ (1)

1.6 C ✓ (1)

1.7 D ✓ (1)

1.8 C ✓ (1)

1.9 A ✓ (1)

1.10 C ✓ (1)

1.11 D ✓ (1)

1.12 C ✓ (1)

1.13 D ✓ (1)

1.14 C ✓ (1)

1.15 B ✓ (1)

[15]

VRAAG 2: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

2.1 Die werkgewer moet gerespekteer word ✓
Daar moet nie teen die werkgewer gediskrimineer word nie. ✓
Jou reg tot billike arbeidspraktyke
Jou reg om redelike ure te werk
Jou reg om aan 'n vakbond te behoort
Jou reg om 'n menswaardige loon te verdien
Jou reg om nie teen gediskrimineer te word nie (2)

2.2 Beweeg in 'n ordelike manier ✓
Volg die ontruimingsroete soos aangedui op die ontruimingskaart in jou werkswinkel ✓
Beweeg direk na die noodversamelpunt in 'n ordelike manier (2)

2.3 Die misbruik van toerusting is 'n gevaarlike praktyk wat die toerusting kan beskadig, ✓ wat dit dan onveilig laat en sodoende die veiligheid en/of die gesondheid van andere kan bedreig. ✓ (2)

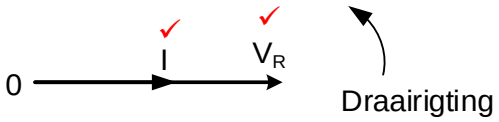
2.4 'n Werkgewer mag nie 'n werknemer uit sy/haar diens ontslaan sonder dat die korrekte prosedures gevolg is nie. ✓
'n Werkgewer mag nie die beloning van 'n werknemer verminder as straf nie.
'n Werkgewer mag nie bedinge of voorwaardes van sy/haar diens verander na bedinge of voorwaardes wat vir hom/haar minder gunstig is nie. ✓
'n Werkgewer mag nie sy/haar posisie in vergelyking met ander werknemers in diens van daardie werkgewer tot sy/haar nadeel verander nie. (2)

2.5 Kwantitatiewe risiko-analise ✓
Kwalitatiewe risiko-analise ✓ (2)
[10]

VRAAG 3: RLC-KRINGBANE

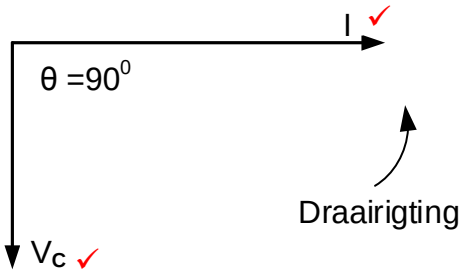
3.1 Induktansie is die teen emk wat in 'n induktor opgewek ✓ word wat die wisselende elektriese stroomvloei daardeur teenwerk. ✓
Induktansie is die neiging van 'n spoel om 'n verandering in stroom wat daardeur vloei teen te staan wanneer dit aan 'n WS-toevoer gekoppel is. (2)

3.2 3.2.1



(2)

3.2.2



(2)

3.3 3.3.1

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$ ✓
$$= \sqrt{25^2 + (94 - 13)^2}$$ ✓
$$= 84{,}77\ \Omega$$ ✓ (3)

3.3.2

$$\theta = \text{Cos}^{-1}\frac{R}{Z}$$ ✓
$$= \text{Cos}^{-1}\frac{25}{84{,}77}$$ ✓
$$= 72{,}85\ °$$ ✓ (3)

3.3.3

$$L = \frac{X_L}{2 \times \pi f}$$ ✓
$$= \frac{94}{2 \times \pi \times 60}$$ ✓
$$= 0{,}25\ H$$
$$= 250\ mH$$ ✓ (3)

3.3.4 'n Nalopende drywingsfaktor is wanneer die stroom die spanning in 'n RLC-kringbaan naloop. ✓ (1)

3.3.5 By resonansie word die kringbaan weerstandig ✓ omdat die kapasitiewe reaktansie en induktiewe reaktansie mekaar kanselleer ✓ wat veroorsaak dat die stroom en spanning in fase is. (2)

3.4 3.4.1 $I_T = \sqrt{I_R{}^2 + (I_L - I_C)^2}$ ✓

$= \sqrt{11^2 + (9-7)^2}$ ✓

$= 11{,}18\ A$ ✓ (3)

3.4.2 $\cos\theta = \frac{I_R}{I_T}$ ✓

$= \frac{11}{11{,}18}$ ✓

$= 0{,}98$ ✓ (3)

3.4.3 $P = V \times I \times \cos\theta$ ✓

$= 110 \times 11{,}18 \times 0{,}98$ ✓

$= 1205{,}20\ W$

$= 1{,}21\ kW$ ✓ (3)

3.4.4 Die kringbaan het 'n nalopende drywingsfaktor ✓ omdat die induktiewe stroom groter as die kapasitiewe stroom is. ✓ (2)

3.5 3.5.1 'n Parallelle ✓ RLC ✓ kringbaan
LET WEL:
As gevolg van die fout in die voorgeskrewe handboek sal 1 punt toegeken word indien die leerder aandui dat respons A = serie RLC (2)

3.5.2 Die impedansie sal maksimum ✓ wees en die stroomvloei sal minimum wees. ✓ (2)

3.5.3 Wanneer die frekwensie tot by resonante frekwensie styg sal die impedansie toeneem. ✓ Wanneer die frekwensie verby die resonante frekwensie styg sal die impedansie afneem. ✓
LET WEL:
Die impedansie neem toe met 'n toename in frekwensie = 1 punt
Die impedansie neem af met 'n toename in frekwensie = 1 punt (2)
[35]

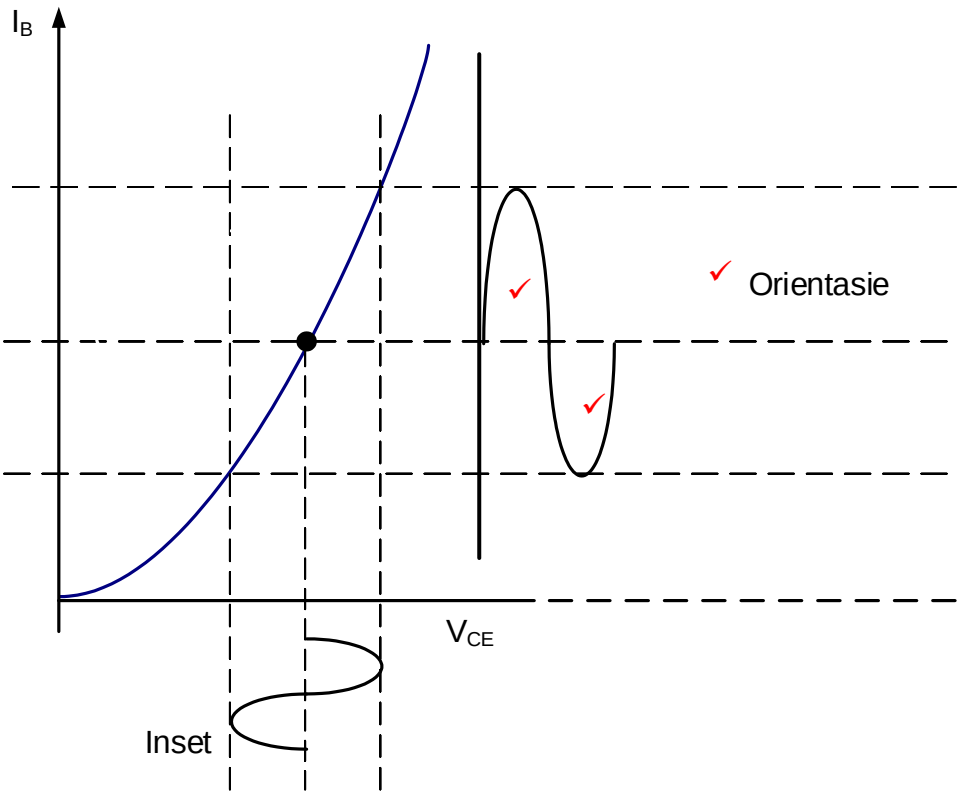
VRAAG 4: HALFGELEIERTOESTELLE

4.1 4.1.1 N-kanaal verrykingsmodus/-toestand MOSVET ✓ (1)

4.1.2 Wanneer die hekspanning V_{HB} tot 'n voldoende vlak styg ✓ skep dit die interne geleidingskanaal van die MOSVET ✓ tussen die dreineer en bron gebiede wat die dreineer stroomvloei toelaat. ✓ (3)

4.2 4.2.1 Inset/oordragskenkromme van 'n VET ✓ (1)

4.2.2



(3)

4.3 4.3.1
- Word gebruik as 'n sneller toestel wat BSGs en TRIAKS in kragbeheerkringbane skakel ✓
- Gebruik in tydreëlkringbane
- Nie-sinusvormige ossillators
- Ontladingsossillators
- Saagtandgenerators. (1)

4.3.2 Wanneer 'n eksterne spanning oor die basisterminale aangewend word, skep dit twee weerstande r_{b1} en r_{b2} ✓ wat 'n spanningsverdeler in die staaf skep ✓ en sodoende die kritiese spanningsvlak (V_x) by die PN-voegvlak opstel.

OF

(Die twee interne weerstande skep 'n spanningsverdelerkringbaan wat 'n spanning V_x by die punt waar die P-gedokterde emittorgebied geplaas is) (2)

4.3.3 Wanneer die EVT 'AAN' gesneller is vloei die stroom in die onderste basisgebied. Soos wat sy weerstand afneem, ✓ neem die stroomvloei deur die staaf toe ✓ en daal die spanning gelyktydig by die emittor ✓ (V_E). (3)

4.4 4.4.1 EVT as saagtandgenerator. ✓ (1)

4.4.2
- Wanneer GS-krag gekoppel word laai die kapasitor C eksponensieel deur R_1 totdat dit die piekspanning bereik (V_P) ✓
- By die piekspanning word die pn-voegvlak meevoorgespan ✓ en die emittor eienskappe gaan na die negatiewe gebied (V_E neem af en I_E neem toe) ✓
- Wanneer die EVT na sy afsnymodus gedryf word, sal die kapasitor ontlaai deur die meevoorgespanne voegvlak E_{B1} en R_3. ✓

OF

Wanneer 'n toevoerspanning aan die kringbaan gekoppel word, sal die kapasitor C deur weerstand R begin laai wat die EVT beheer. Wanneer die spanning oor die kapasitor die EVT se piekspanning (V_P) bereik sal die EVT aanskakel en sodoende in sy negatiewe weerstandsgebied beweeg. Die weerstandswaarde van die onderste staaf (B_1) verlaag wat die kapasitor toelaat om deur R_3 te ontlaai. (4)

4.5 4.5.1 Dit word as 'n skakelaar gebruik. ✓ (1)

4.5.2 Die vryloop diode beskerm die Darlington transistor teen beskadiging vanaf die teen emk wat deur die spoel opgewek word. ✓ (1)

4.5.3 Wanneer 'n toevoer soos in die kringbaan aangedui gekoppel word, tesame met 'n bykomende insetspanning van 1,4 V sal die Darlington transistor meevoorgespan wees ✓ wat die kollektorstroom laat vloei ✓ en die relêspoel bekrag ✓ wat dan die normaal-oop (N/O) kontak toemaak. (3)

4.6 4.6.1 0 V.✓
Indien 'n leerder na '*virtuele grond*' verwys sal dit aanvaar word. (1)

4.6.2
$$A_V = -\frac{R_F}{R_{IN}} \quad ✓$$
$$= -\frac{1400}{1000} \quad ✓$$
$$= -1{,}4 \quad ✓$$
(3)

4.6.3 Die uitsetsein sal 'n 180º faseverskuiwing hê. ✓
Die uitsetsein sal omgekeerd wees. (1)

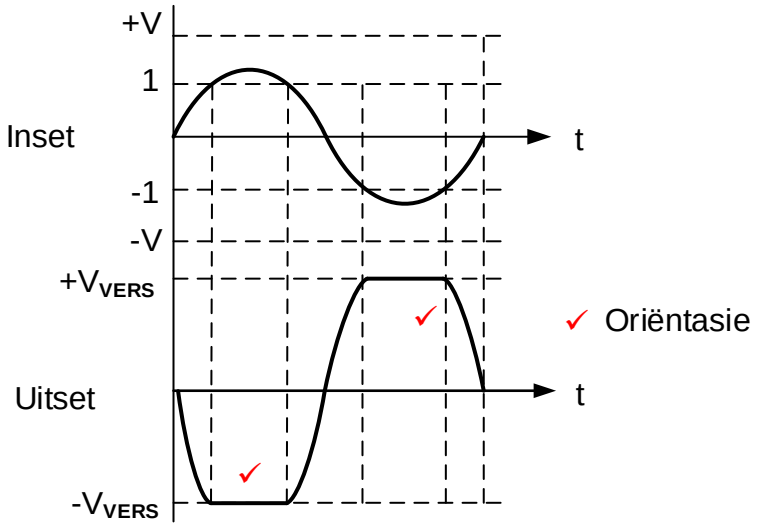
4.7 4.7.1 By DA ✓ en BE ✓ op die grafiek in FIGUUR B (2)

4.7.2 $A_V = \frac{V_{UIT}}{V_{IN}} = \frac{AC}{OC}$ ✓

$= \frac{+13}{-1}$ ✓

$= -13$ ✓ (3)

4.7.3



(3)

4.7.4 Negatiewe terugvoer sal verminder word. ✓
Die wins van die versterker sal toeneem ✓ wat tot die toename in uitsetspanning sal lei. ✓ (3)

4.8 4.8.1 Pen 7 verskaf die koppeling waar die kapasitor deur die weerstand kan ontlaai. ✓
Pen 7 verskaf 'n koppeling na grond. (1)

4.8.2 Wanneer die spanning op Pen 2 tot onder 1/3 ✓ van die toevoerspanning daal, ✓ trek dit Pen 2 na grond toe ✓ die uitset gaan hoog ✓ en aktiveer sodoende die 555-kringbaan. (4)
[45]

VRAAG 5: SKAKELKRINGE

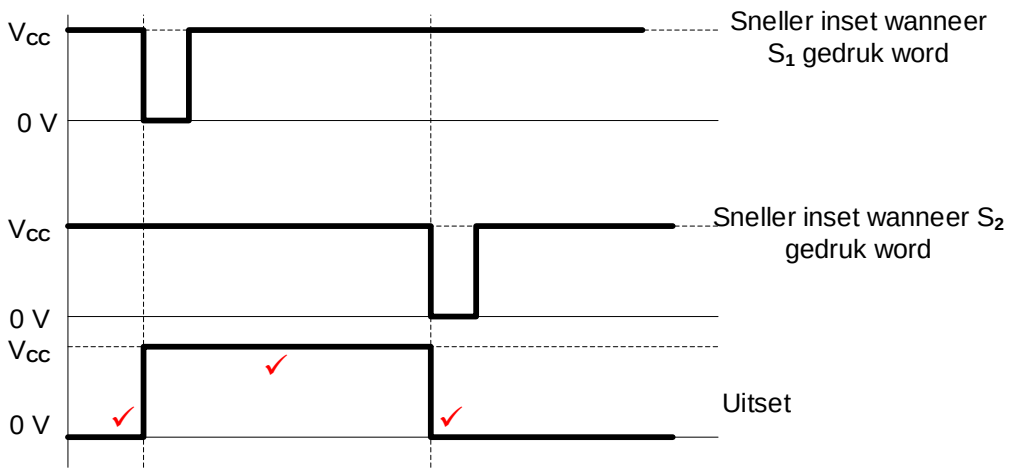
5.1 Die uitset van 'n monostabiele multivibrator het net een stabiele toestand. ✓
Die uitset van 'n astabiele multivibrator sal aanhoudend swik tussen die hoog en laag toestande. ✓
Die uitset van 'n astabiele multivibrator het geen stabiele toestand nie. (2)

5.2 5.2.1 Die bistabiele multivibrator word gebruik in ge-outomatiseerde toepassings ✓
(waar 'n toestel benodig word om aanhoudend vorentoe en agtertoe oor dieselfde baan te werk.)
Telkringbane.
Stoor kringbane.
Frekwensie verdeler stroombane.
Grendels. (1)

5.2.2 Verhoed die GS om terug te stel. ✓Wanneer 'n positiewe puls (snellerpuls 1) aan die Snellerinset aangewend word, sal die uitset na laag (0 V) ✓ verander en daar bly totdat 'n lae puls (snellerpuls 2) aangewend word.✓ (3)

5.2.3 Sonder dat optrekweerstand R_2 aan die toevoer gekoppel is, sal die spanning op pen 2 aanhoudend wissel✓ tussen $\frac{1}{3}V_{CC}$ en 0 V. ✓(swerf) (2)

5.2.4



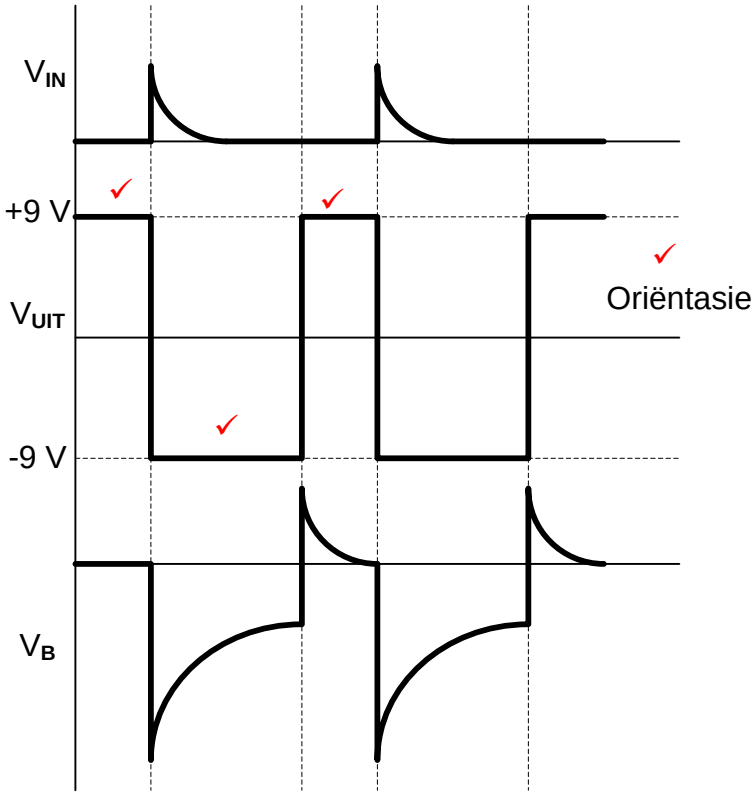
LET WEL:
'n Omgekeerde uitsetgolfvorm sal 1 punt vir oriëntasie verloor en 2 punte vir die korrekte snellerpunte toegeken word. (3)

5.3 5.3.1 C_2 en R_3 stel die die tydsperiode ✓waarteen die kringbaan in sy veranderde toestand sal bly. ✓ (2)

5.3.2 0 V ✓ (1)

5.3.3 Die oomblik wanneer 'n positiewe puls by die omkeer inset aangewend word sal die uitset van positiewe versadiging (9 V) ✓ na negatiewe versadiging (-9 V) ✓ verander vir die tydsduur van die RC tydskonstante. ✓ (3)

5.3.4



LET WEL:
'n Presiese omgekeerde uitsetgolfvorm sal 1 punt vir oriëntasie verloor en 3 punte toegeken word. (4)

5.4 5.4.1 Positiewe ✓ (1)

5.4.2 Die uitset verander van +9 V na -9 V sodra V_A (omkeer spanning) groter as V_B (nie-omkeer spanning) word. ✓ (1)

5.4.3 'n Toename in die waarde van R_F sal die RC tydskonstante ✓langer maak op die inset van die Op-versterker, omdat die kapasitor langer neem om te laai tot by spanning V_B, ✓ wat 'n daling in die frekwensie op die uitset veroorsaak. ✓ (3)

5.5 5.5.1 +9 V and -9 V ✓ (1)

5.5.2 R_F en R_1 is 'n spanningsverdeler wat gebruik word om die snellerspanningsvlak ✓op die nie-omkeer inset te bepaal. ✓
Indien a leerder noem dat RF en R1 spanningsverdelers is sal 1 punt toegeken word. (2)

5.5.3 Die uitset verander van hoog na laag wanneer die insetspanning (V_{in}) groter ✓as die boonste snellerspanning (V_X) is.✓ (2)

5.6
- Die Op-versterker vergelyk die spannings wat op sy twee insetterminale verskyn. ✓
- Wanneer die insetspanning op die omkeer inset laer is as die verwysingspanning ✓
- Sal die Op-versterker na positiewe versadiging gedryf word. ✓
- Sodra die inset op die omkeer terminaal groter is as die verwysingspanning
- Sal die Op-versterker na negatiewe versadiging gedryf word. (3)

5.7 5.7.1 Omkeer sommeerversterker. ✓ (1)

5.7.2 Die wins van die versterker is -1, ✓ omdat $R_1=R_2=R_3=R_F$ ✓ (2)

5.7.3
$$V_{UIT} = -(V_1 + V_2 + V_3) \checkmark$$
$$= -(0{,}9 + 1{,}2 + 2{,}1) \checkmark$$
$$= -4{,}2\ V \checkmark$$ (3)

$$V_{UIT} = -\left(V_1 \times \frac{R_F}{R_1} + V_2 \times \frac{R_F}{R_2} + V_3 \times \frac{R_F}{R_3}\right)$$
$$= -\left(0{,}9 \times \frac{22 \times 10^3}{22 \times 10^3} + 1{,}2 \times \frac{22 \times 10^3}{22 \times 10^3} + 2{,}1 \times \frac{22 \times 10^3}{22 \times 10^3}\right)$$
$$= -4{,}2\ V$$

5.7.4 'n Toename in die waarde van die terugvoerweerstand sal veroorsaak dat negatiewe terugvoer afneem ✓ en dus lei tot 'n toename in die wins. ✓
Wins sal toeneem, daarom sal die uitsetspanning ook toeneem. (2)

5.8 5.8.1 Hoe lank die insetspanning teenwoordig was. ✓
Die waarde van die insetspanning. ✓
Die frekwensie
Die waarde van die weerstand en kapasitor
Die RC-tydkonstante
Die waarde van die toevoerspanning (2)

5.8.2 Beide insette na die Op-versterker word by 0 V ✓gehou, volgens Ohm's wet, wanneer 'n konstante vaste spanning oor die insetweerstand aangewend word veroorsaak dit 'n konstante vaste stroom om te vloei ✓ wat deur die effektiewe aardpunt na die kapasitor gevoer word, ✓dit beteken dat die spanning op die regterhandse plaat teen 'n vaste lineêre tempo na –V daal. ✓ (4)

5.8.3 Wanneer die RC tydskonstante lank is, sal die kapasitor stadig laai ✓ wat veroorsaak dat die helling van die uitset verminder. ✓ Die uitset sal van rigting verander voordat dit versadiging bereik . (2)

[50]

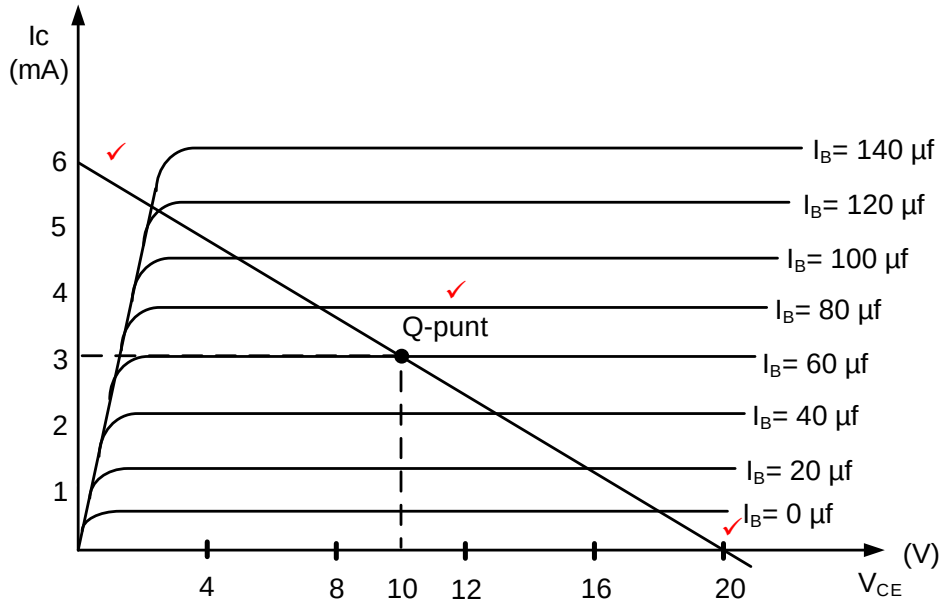
VRAAG 6: VERSTERKERS

6.1 Klein seinversterkers/Oudioversterkers. ✓
Kragversterkers/Groot seinversterkers. ✓ (2)

6.2 6.2.1 20 V. ✓ (1)

6.2.2
$$Ic = \frac{V_{CC}}{R_C} \quad ✓$$
$$= \frac{20}{3{,}3 \times 10^3} \quad ✓$$
$$= 0{,}006$$
$$= 6\,mA \quad ✓$$
(3)

6.2.3



(2)

6.2.4 Aangedui op ANTWOORDBLAD 6.2.3 (1)

6.2.5 3 mA ✓ (1)

6.3 6.3.1 Weerstande R_1 en R_2 is spanningsverdelers ✓ wat die spanning oor die basis-emittor voegvlak ✓ opstel (V_{BE}) teen 0,7 V om Q_1 voor te span. (2)

6.3.2 Die waardes van die koppelkapasitors word so groot moontlik gekies om die wye reeks frekwensies te hanteer. ✓ (1)

6.3.3 Stabilisering ✓ en om termiese weghol te vermy. ✓ (2)

6.3.4 RC-koppeling laat elke stadium toe om sy eie GS-voorspanning te behou ✓ sonder dat dit deur die daaropvolgende stadium versteur (belas) word. ✓
RC-koppeling laat elke stadium toe om afsonderlik te werk en blokkeer alle GS-steurings tussen stadiums (2)

6.4 6.4.1
- Dit word gebruik in kringbane wat groot stroom uitsette benodig.✓
- Waar tweefasige gesplete uitsette benodig word.
- Word gebruik tussen stadiums van Radiofrekwensie versterkers.
- Vir impedansie aanpassing (1)

6.4.2
- Uitstekende impedansie aanpassing word verkry. ✓
- Totale GS-isolasie tussen stadiums.✓
- Dit is meer effektief as RC-koppeling. (2)

6.4.3 WS Relê ✓
WS Motor ✓
LET WEL:
Omdat dit in die handboek gegee word, sal die volgende aanvaar word:
Relê
Motor (2)

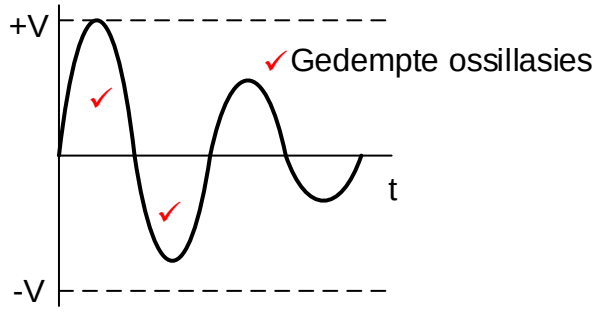
6.5 6.5.1
- Verskaf 'n WS-koppeling na grond✓ wat enige sein teenkoppeling vermy. (1)

6.5.2 Die versterker kies die benodigde seinfrekwensie ✓ en verskaf 'n genoegsame versterking ✓ om dit na die mengerstadium te stuur. (2)

6.5.3 Laat toe dat die Radiofrekwensie versterker by 'n reeks frekwensies ✓ ingestem kan word. ✓ (2)

6.6 6.6.1 Wanneer die skakelaar na posisie 2 verander word sal die kapasitor sy elektrostatiese lading deur die induktor ontlaai ✓ wat dan die lading in sy elektromagnetiese veld stoor. ✓ (2)

6.6.2



(3)

6.6.3 Die frekwensie van ossillasies kan vermeerder word deur die waarde van L of C ✓ te verminder. (1)

6.7 6.7.1
- Dit word gebruik om 'n sinusvormige uitset teen die verlangde frekwensie te skep. ✓
- Dit word gebruik as lokale ossillators in Radio ontvangers.
- Word gebruik as radiofrekwensie ossillators. (1)

6.7.2 C_1 en C_2 laat slegs radiofrekwensies deur ✓ vanaf die versterker na die tenkkring en terug ✓ terwyl dit alle GS strome blokkeer. (2)

6.7.3 Ossillasie word behou deur positiewe terugvoer vanaf die kollektor na die tenkkring. ✓ Die sein word sodoende teruggevoer na die basis wat die ossillasies behou. ✓ (2)

6.8 6.8.1 Q1 verskaf 180° faseverskuiwing ✓ om te verseker dat die totale faseverskuiwing 0° is.
Q_1 versterk die ossillasiesein tot 'n wins van 1. (1)

6.8.2 Om die frekwensie van die faseverskuiwingsossillator te verstel, kan die drie terugkoppel-kapasitors ✓ as 'n gegroepeerde eenheid hanteer word sodat al die kapasitor waardes gelyktydig verander word. ✓ (2)

6.8.3 Ossillatorkringbane maak gebruik van positiewe terugkoppeling ✓ en transistor versterkers maak gebruik van negatiewe terugkoppeling. ✓ (2)

6.9 RC ossillators genereer lae frekwensie seine. ✓
LC ossillators genereer hoë frekwensie seine. ✓ (2)
[45]

TOTAAL: 200

Kopiereg voorbehou