Download more resources like this on ECOLEBOOKS.COM

basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN/ NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: ELEKTRONIES

2019

NASIENRIGLYNE

PUNTE: 200

Hierdie nasienriglyne bestaan uit 15 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. Alternatiewe vertolkings moet oorweeg word en op meriete nagesien word. Hierdie beginsel moet konsekwent tydens die nasiensessie by ALLE nasiensentrums toegepas word.

EcoleBooks

DOWNLOAD MORE RESOURCES LIKE THIS ON ECOLEBOOKS.COM

Download more resources like this on ECOLEBOOKS.COM

VRAAG 1: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID (GENERIES)

1.1 'n Ongeluk is 'n onbeplande onbeheerde gebeurtenis✓ wat deur onveilige handelinge en of onveilige toestande ✓ veroorsaak word en lei tot persoonlike besering, siekte of die afsterwe van 'n werknemer. ✓
'n Ongeluk beteken 'n ongeluk voortspruitend uit en in die verloop van 'n werknemer se pligte wat persoonlike beserings, siekte of dood van die werknemer veroorsaak.
NOTA: Die definisies in die handboek is foutief maar sal aanvaar word. (3)

1.2 Beweeg op 'n ordelike wyse. ✓
Volg die ontruimingsroete soos ten toongestel in jou werkswinkel. ✓
Beweeg direk na die noodversamelpunt. (2)

1.3 Om elektriese skok te voorkom ✓ moet voorsorgmaatreëls gevolg word om jouself te isoleer wanneer jy hulp aan 'n persoon verleen.
Om beserings te vermy. (1)

1.4 'n Derdegraadse brandwond is waar al die lae van die vel diep beskadig is ✓ en kan lei tot permanente skade aan die vel, vetlaag, spier en selfs die been. ✓
'n Ernstige brandwond verdien 1 punt. (2)

1.5 'n Persoon wat opsetlik met die noodhulptoerusting peuter kan dit beskadig ✓ wat die toerusting onveilig laat en die veiligheid van die gebruiker in gevaar stel. ✓ (2)
[10]

ÉcoleBooks

VRAAG 2: RLC-KRINGBANE (GENERIES)

2.1 2.1.1 Kapasitiewe reaktansie is die weerstand ✓ wat die kapasitor teen die vloei van wisselstroom bied. ✓ (2)

2.1.2 Induktiewe reaktansie is die weerstand ✓ wat die induktor teen die vloei van wisselstroom bied. ✓ (2)
1 punt = formula alleenlik
Formula en 'n korrekte beskrywing = 2 punte

2.2 2.2.1
$$X_L = 2 \times \pi \times f \times L \quad ✓$$
$$= 2 \times \pi \times 60 \times 44 \times 10^{-3} \quad ✓$$
$$= 16{,}59\ \Omega \quad ✓$$
(3)

2.2.2
$$X_C = \frac{1}{2 \times \pi \times f \times C} \quad ✓$$
$$= \frac{1}{2 \times \pi \times 60 \times 120 \times 10^{-6}} \quad ✓$$
$$= 22{,}1\ \Omega \quad ✓$$
(3)

2.2.3
$$Z = \sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2} \quad ✓$$
$$= \sqrt{25^2 + (22.11 - 16.59)^2} \quad ✓$$
$$= 25{,}6\ \Omega \quad ✓$$
(3)

2.3 2.3.1

$$I_C = \frac{V_T}{X_C}$$ ✓

$$= \frac{220}{60}$$ ✓

$$= 3{,}67\ A$$ ✓ (3)

2.3.2

$$I_X = I_L - I_C$$ ✓

$$= 6 - 3{,}67$$ ✓

$$= 2{,}33\ A$$ ✓ (3)

2.3.3 Die fasehoek is nalopend ✓ omdat I_L groter is as I_C. ✓ (2)

2.4 2.4.1 By resonante frekwensie is X_L = X_C ✓
X_C = 50,27 Ω (1)

2.4.2

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

$$= \frac{1}{50{,}27 \times 2\pi \times 1000}$$ ✓

$$= 3{,}17 \times 10^{-6}$$

$$= 3{,}17\ \mu F$$ ✓ (3)

ÉcoleBooks

2.4.3 Die waarde van die stroom sal halveer ✓ omdat die kringweerstand indirek eweredig is aan die toegepaste spanning. ✓
Die waarde van die stroom sal halveer as die weerstand verdubbel. (2)

2.5 2.5.1

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \times C}}$$ ✓

$$= \frac{1}{2\pi\sqrt{80 \times 10^{-3} \times 33 \times 10^{-6}}}$$ ✓

$$= 97{,}95\ Hz$$ ✓ (3)

2.5.2

$$I = \frac{V_T}{R}$$ R=Z tydens resonansie) ✓

$$= \frac{120}{30}$$ ✓

$$= 4\ A$$ ✓ (3)

2.5.3

$$V_L = I \times X_L$$ ✓

$$= 4 \times 49{,}24$$ ✓

$$= 196{,}94\ V$$ ✓ (3)

DOWNLOAD MORE RESOURCES LIKE THIS ON ECOLEBOOKS.COM

Download more resources like this on ECOLEBOOKS.COM

ÉcoleBooks

2.5.4 Die spanning oor X_L is $V_L = I\,X_L$ ✓
Tydens resonansie is die stroomvloei maksimum. ✓
Dit veroorsaak dat V_L hoër is as gevolg van die stroomvloei wat maksimum is. ✓ Maar omdat V_L = V_C sal die reaktiewe spanning nul ✓ wees en sal hierdie toename in spanning nie die toevoerspanning beïnvloed nie.
X_L is groter as R tydens resonansie daarom sal V_L groter as V_R tydens resonasie wees omdat die stroom deur 'n serie kringbaan dieselfde is deur al die komponente wat veroorsaak dat die spanning oor die induktor groter is as die toevoerspanning. (4)
[40]

VRAAG 3: HALFGELEIERTOESTELLE (SPESIFIEK)

3.1 N-kanaal ✓verarmingsmodus MOSVET
P-kanaal ✓verarmingsmodus MOSVET
N-kanaal verrykingsmodus MOSVET
P-kanaal verrykingsmodus MOSVET (2)

3.2 3.2.1 Verrykingsmodus ✓ (1)

3.2.2 +/- 4 mA ✓ (1)

3.2.3
- Wanneer 'n stygende negatiewe ✓ spanning ($-V_{HB}$) op die hek aangewend word, daal die dreineer-bronstroom (I_{DS}). ✓
- Wanneer 'n stygende positiewe ✓ spanning ($+V_{GS}$) op die hek aangewend word, styg die dreineer-bronstroom (I_{DS}). ✓

Dit bevestig dat die hek materiaal p-tipe is wat meevoorgespan word deur 'n positiewe spanning en teenvoorgespan word deur 'n negatiewe spanning. (4)

3.3 3.3.1 Die emittor is 'n swaar gedokterde p-tipe ✓halfgeleier. (1)

3.3.2 Die intrinsieke wegstaanverhouding word bepaal deur die verhouding van die interne weerstande (rb_1 tot rb_1 + rb_2) ✓
Die formula sal as korrek aanvaar word. (1)

3.3.3 Die oomblik wat die emittorspanning (V_E) tot bo V_X styg gaan die EVT in sy snellertoestand ✓ en sal dan vuur. ✓ (2)

3.4 3.4.1 1,4 V ✓ (1)

3.4.2 Normaalweg is V_{CE} = 0,9 V by AANskakel✓
Daarom $V_{LAS} = V_{TOEVOER} - V_{CE}$
$= 9 - 0,9$ ✓
$= 8,1$ V ✓
Enige V_{CE} spanning van 0,3 tot 2V sal aanvaar word as korrek. (3)

3.5 3.5.1 +5 V/-5 V tot +15 V/-15 V ✓ (1)

3.5.2 0 V (gemeenskaplike verwerpingsmodus) ✓ (1)

DOWNLOAD MORE RESOURCES LIKE THIS ON ECOLEBOOKS.COM

Download more resources like this on ECOLEBOOKS.COM

3.5.3
- Indien die amplitude van die sein op die nie-omkeer inset toeneem,✓ sal die Op-versterker die verskil tussen twee insette versterk.
- Omdat die nie-omkeer inset groter as die omkeer inset is, ✓
- Sal die uitsetsein nou in fase met die nie-omkeer inset wees. ✓ (3)

3.6 3.6.1 Negatiewe terugvoer ✓ (1)

3.6.2

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

$$= 20 \times 10^{-3}\left(1 + \frac{100 \times 10^3}{220}\right) \checkmark$$

$$= 9{,}11\,V \checkmark$$

(3)

3.7 3.7.1 Twee vergelykers/versterkers✓
Een R/S wipkring✓
Drie 5 kΩ weerstande✓
Transistor (3)

3.7.2 Die drie 5 kΩ weerstande verdeel ✓die toevoerspanning in twee afgevlakte spannings van 1/3 en 2/3 van die toevoerspanning. ✓ (2)

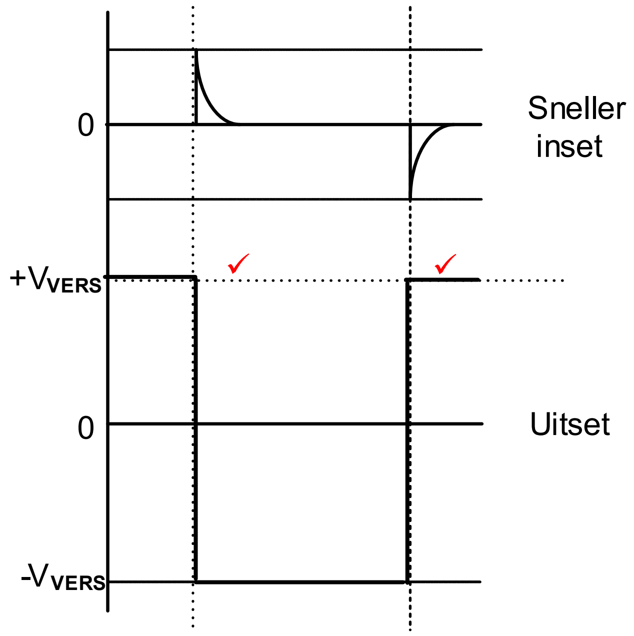
[30]

ÉcoleBooks

VRAAG 4: SKAKELKRINGE (GENERIES)

4.1 Bistabiel verwys na twee stabiele toestande, ✓of hoog of laag in multivibrators (1)

4.2.1



NOTA: R_1 reageer soos 'n aftrekweerstand wat verseker dat die uitsetsein by $+V_{SAT}$ sal begin.
As die uitset omgekeerd is sal 1 punt toegeken word vir albei korrekte snellerpunte. (2)

4.2.2
- Wanneer dit aangeskakel word, is die spanning oor die omkeer insetterminaal nul. ✓ 'n Klein spanning van die spanningsdeler verskyn by die nie-omkeer inset.
- Dit veroorsaak dat die Op-versterker onmiddellik positief versadig word ✓en
- daarin bly totdat die volgende puls arriveer. ✓

R_1 reageer soos 'n aftrekweerstand wat verseker dat die uitsetsein by $+V_{SAT}$ sal begin. (3)

4.3 4.3.1
- Wanneer 'n snellerpuls ontvang word sal die uitset verander van positiewe versadiging na negatiewe versadiging. ✓
- Dit sal in hierdie toestand bly vir 'n voorafgestelde tyd (t_1). ✓
- En sal dan na sy oorspronklike toestand terugkeer. ✓

As die leerder 'n vierkantige golf noem = 1 punt. (3)

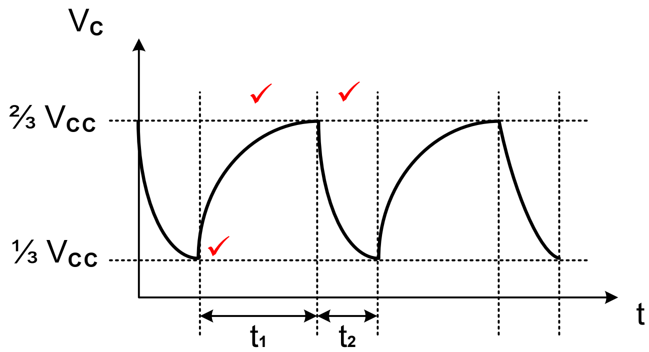
4.3.2 Die spanningswaai kan verander word deur die waarde van of die weerstand ✓ of die kapasitor ✓ in die RC-laaikring te verander. (2)

4.3.3
- Wanneer die kring 'rustend' is styg sy uitset tot positiewe versadiging (+15 V). ✓
- Wanneer 'n snellerpuls ontvang word, verander die toestand en swaai die uitset na negatiewe versadiging (-15 V). ✓
- 'n Totale verandering in uitset-spanning van 30V word bereik. ✓ (3)

ÉcoleBooks

4.4 4.4.1 Astabiele✓ multivibrator (1)

4.4.2



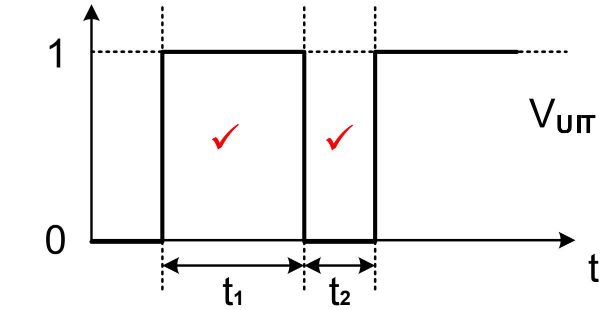
(3)

4.4.3 Die kapasitor laai deur (R_1+R_2) wat 'n lang RC-tydkonstante veroorsaak, ✓ maar ontlaai net deur R_2 ✓ wat 'n kort RC-tydkonstante veroorsaak. (2)

DOWNLOAD MORE RESOURCES LIKE THIS ON ECOLEBOOKS.COM

Download more resources like this on ECOLEBOOKS.COM

4.4.4

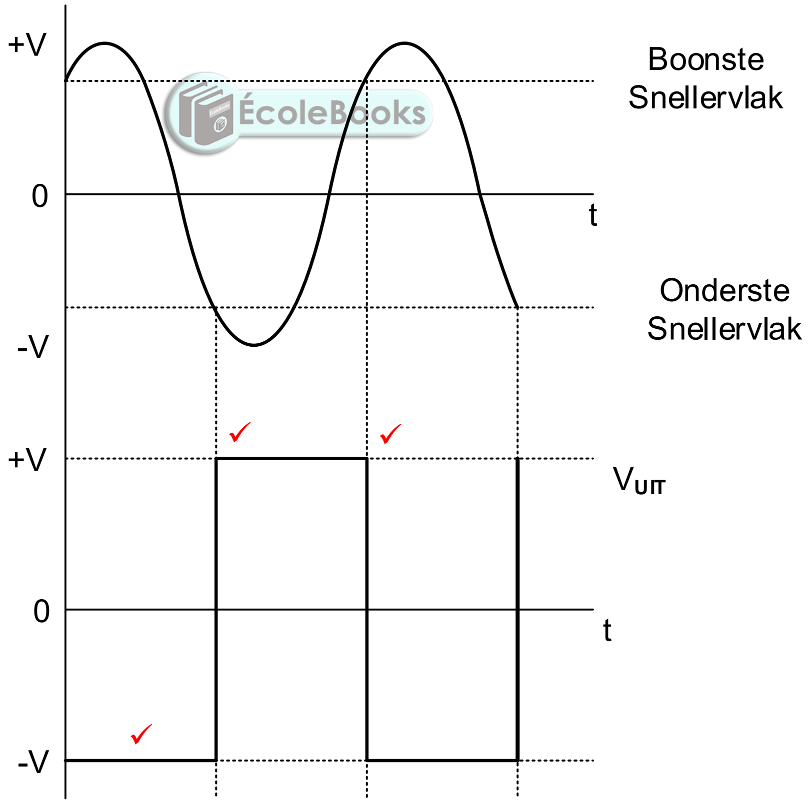


As die uitset omgekeerd is sal 1 punt toegeken word vir albei korrekte snellerpunte. (2)

4.5 4.5.1

- Weerstande R_F en R_1 vorm 'n spanningsdeler. ✓
- Dit verdeel die uitsetspanning wat veroorsaak dat 'n gedeelte van die uitsetspanning oor R_1 verskyn.✓
- Die spanning oor R_1 word teruggevoer na die Op-versterker se nie-omkeer inset. ✓ (3)

4.5.2



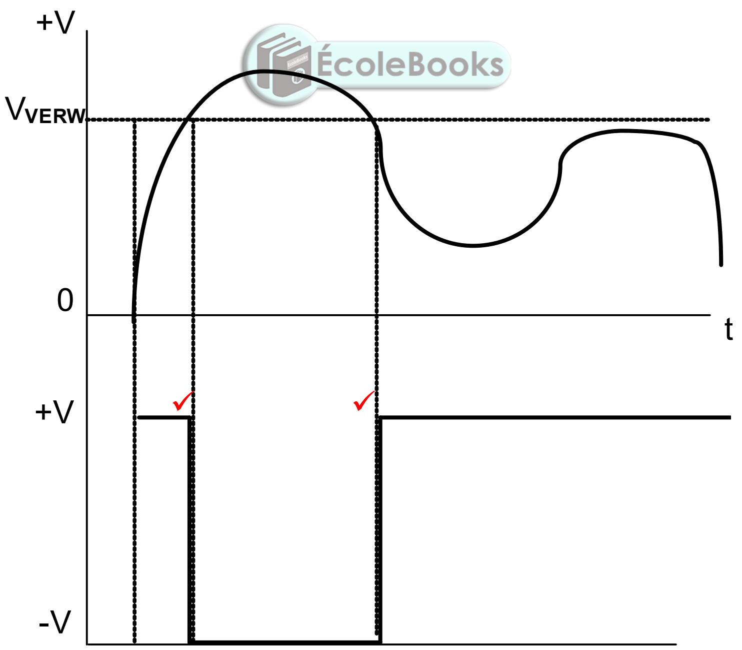
NOTA:
1 punt = korrekte orientasie
2 punte = 1 punt vir elke korrekte identifisering van alle snellerpunte. (3)

4.5.3
- Indien die waarde van R_F styg, sal die spanning oor R_1 verminder volgens Kirchhoff se spanningswet. ✓
- Die spanning wat teruggevoer word na die nie-omkeer inset sal verminder. ✓
- Dit sal veroorsaak dat die snellerspanning sal verminder. ✓ (3)

4.6 4.6.1 Oop lus is wanneer daar nie enige terugvoer ✓weerstand tussen die uitset en die inset is nie. ✓ (2)

4.6.2
- Die spanningsverdeler weerstande R_1 en R_2 skep die verwysingspanning V_{VERW}.✓
- Die verwysingspanning word teruggevoer na die nie-omkeer inset van die Op-versterker. ✓
- Die vergelyker vergelyk die inset spanning V_{IN} met die verwysingspanning V_{VERW}.✓
- Die wins van die Op-versterker is ±100 000 as gevolg van die ooplusverbinding. ✓
- Wanneer daar slegs 'n breukdeel van 'n millivolt verskil tussen V_{IN} en V_{VERW} is, sal hierdie verskil versterk word. ✓
- Die Op-versterker sal dan in enige van die versadigingstoestande gedryf word. ✓ (6)

4.6.3



NOTA:
1 punt = korrekte orientasie
1 punt = identifisering van beide snellerpunte. (2)

4.7 4.7.1 Deur 'n ekstra insetweerstand by die sommeerversterker se inset te koppel. ✓ (1)

DOWNLOAD MORE RESOURCES LIKE THIS ON ECOLEBOOKS.COM

Download more resources like this on ECOLEBOOKS.COM

4.7.2

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

$$= -\left(50\times10^{-3}\frac{100\times10^3}{5\times10^3} + 150\times10^{-3}\frac{100\times10^3}{10\times10^3} + 300\times10^{-3}\frac{100\times10^3}{15\times10^3}\right) \checkmark$$

$$= -(1+1{,}5+2)$$

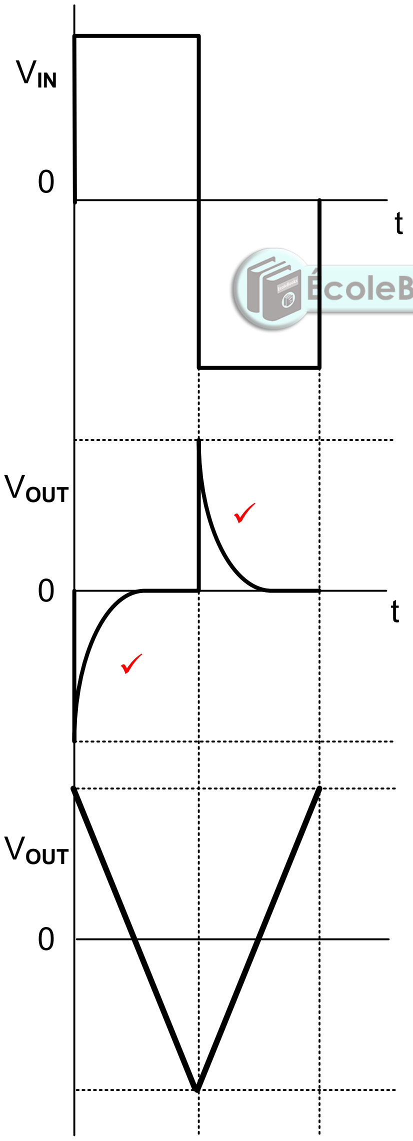
$$= -4{,}5\ V \checkmark$$

(3)

4.7.3 Die antwoord in 4.7.2 is negatief omdat die insette wat na die omkeer inset✓ ingevoer word veroorsaak dat die uitset 180° uit fase is. (1)

4.8 4.8.1 Dit verbeter inset en uitset impedansies ✓
Dit verbeter uitsetwins ✓
Dit verbeter die stabiliteit van die kringbaan ✓ (3)

4.8.2



Hierdie golfvorm word inkorrek in die handboek getoon maar sal as korrek aanvaar word.

Hierdie is die korrekte uitset golfvorm van die Op-versterker differensieerder.

(2)

4.9 'n Passiewe RC-integreerder word oor die algemeen in baie toepassings in elektronika gebruik om vierkantsgolwe na driehoekgolwe om te skakel. ✓ (1)

4.10 4.10.1 0,5 V per divisie. ✓ (1)

4.10.2

$V_{p-p} = V_p - (-V_p)$	✓	$V_{p-p} = \text{Aantal div} \times \text{V per div}$
$= 1 - (-1)$	✓	$= 4 \times 0,5\text{V}$
$= 2\ \text{V}$	✓	$= 2\text{V}$

3 punte vir antwoord alleenlik (3)

4.10.3 Twee volledige siklusse. ✓ (1)

4.10.4
- 'n Kort RC-tydkonstante sal veroorsaak dat die kapasitor ten volle laai en ontlaai. ✓
- Dit sal 'n golfvorm lewer wat amper soos 'n vierkantgolf ✓ lyk, maar met 'n geronde leirand en volgrand. ✓ (3)

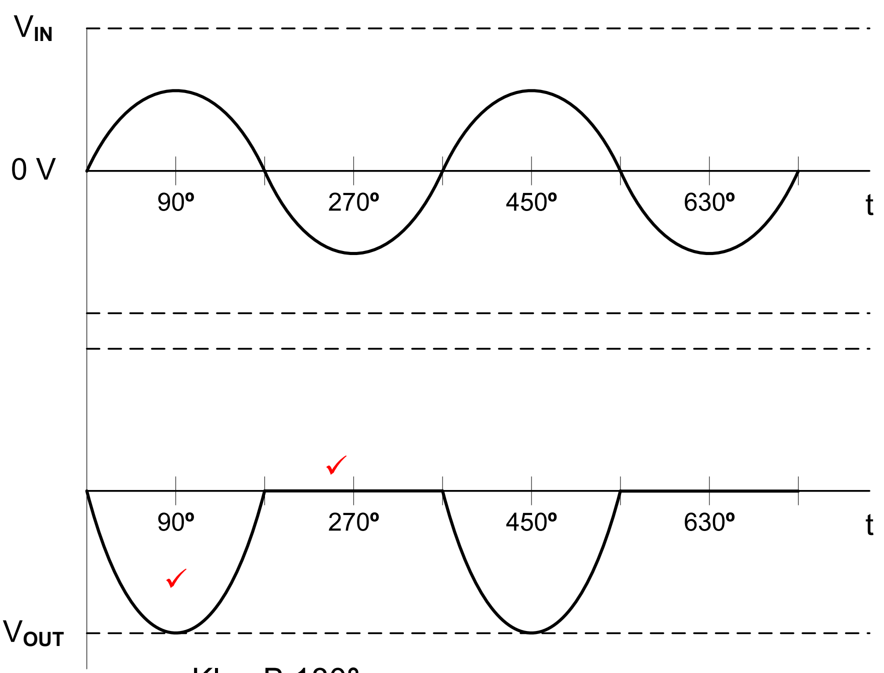
[60]

VRAAG 5: VERSTERKERS (SPESIFIEK)

5.1 Transistor versterkers maak gebruik van 'n lae spanningskoppelvlak ✓ op sy inset om 'n baie lae spanning na 'n groter meer bruikbare sein te vergroot, dit verminder distorsie ✓ by die uitset. (2)
1 punt = Om die sein te versterk
'n Klein seinstadium word benodig om 'n baie klein insetsein te dryf vir die volgende stadium van versterking.

EcoleBooks

5.2 5.2.1



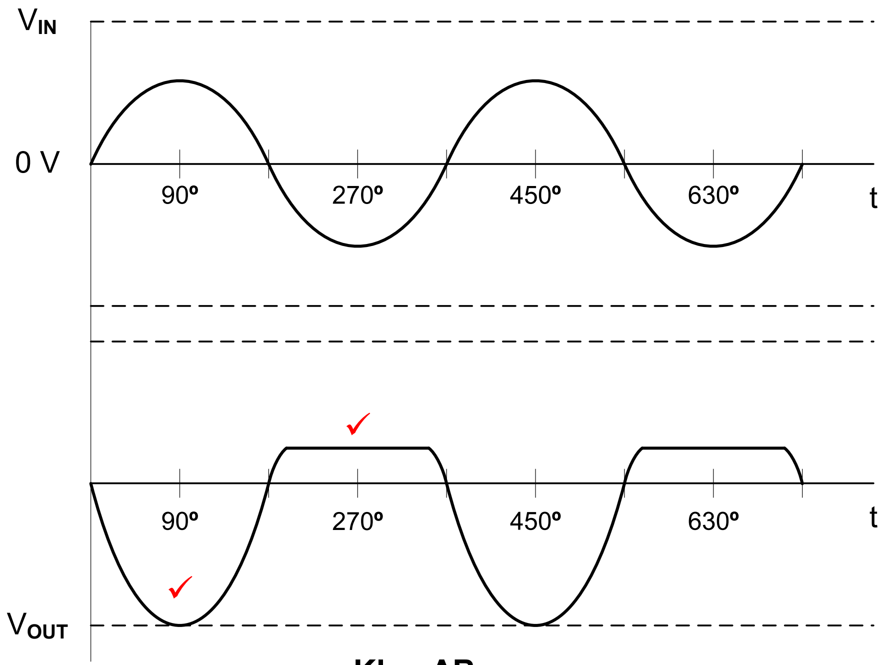
Klas B 180°

(2)

DOWNLOAD MORE RESOURCES LIKE THIS ON ECOLEBOOKS.COM

Download more resources like this on ECOLEBOOKS.COM

5.2.2



Klas AB
<180°<360° (2)

NOTA: Indien kruisvervorming getoon word, is dit korrek.

5.3 Verbeterde stabiliteit✓
Meer betroubaar en konstante spanningswins
Verminder distorsie
Toename in bandwydte (1)

EcoleBooks

5.4 5.4.1 Spanningsverdeler basis voorspanning ✓ (1)

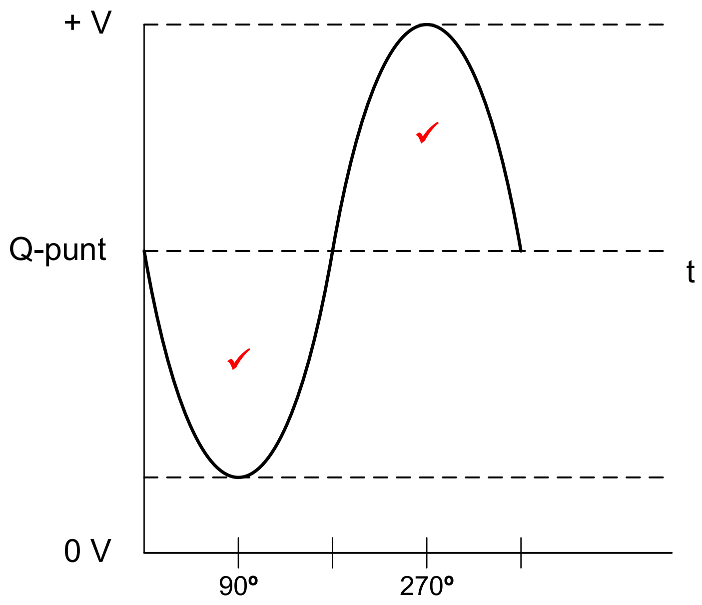
5.4.2 Dit stel die werkstoestande van die transistor. ✓
Dit stabiliseer die transistor se werkspunt. ✓ (2)

5.4.3 C_1 laat WS-seine deur na die inset, maar keer enige GS-seine wat die voorspanning kan versteur. ✓
C_2 laat WS-seine op die uitset toe om na die volgende stadium te gaan, maar blokkeer alle GS-seine. ✓
Alternatiewe antwoord vir C_2 is dat hy dien as koppeling tussen twee stadiums. (2)

5.4.4 Die koppelkapasitors veroorsaak 'n afname in die spanningswins ✓ as gevolg van die toename in reaktansie ✓ by laer frekwensies. (2)

5.4.5 Distorsie ontstaan wanneer die vaste voorspanning en stroom te laag daal (afsny), ✓ te hoog styg (versadiging) ✓ of as die WS-inset te groot is. ✓ (3)

5.4.6



(2)

5.4.7 Die golfvorm by punt B is 180° uitfase met die golfvorm by punt A. ✓ (1)

5.5 5.5.1 Die bandwydte van 'n versterker is die reeks frekwensies waartydens die wins (A) ✓ van die versterker nie tot onder 0,7 van die maksimum wins (A_{maks}) daal nie. ✓

Alternatiewelik – Die bandwydte van die versterker is die reeks frekwensies tussen die -3 dB punte. (halfdrywingspunte)
NOTA: 1 punt as leerder slegs middel frekwensies noem. (2)

5.5.2 Die bandwydte kan bepaal word tussen F_2 en F_3 (middel frekwensies) ✓ (1)

5.5.3 Die tempo van vermindering in die wins✓ bokant of onderkant die bandwydte ✓van die versterker. (2)

5.6 5.6.1 Die weerstand in die primêre wikkelings van die transformator is laer✓ as die kollektorweerstand ✓ van die RC-gekoppelde versterker, daarom veroorsaak dit minder GS drywingsverliese. (2)

5.6.2 Impedansie-aanpassing word gedoen deur die impedansie van die primêre wikkelings van TR_2 ✓ met die 8 Ω impedansie van die luidspreker ✓ aan te pas. (2)

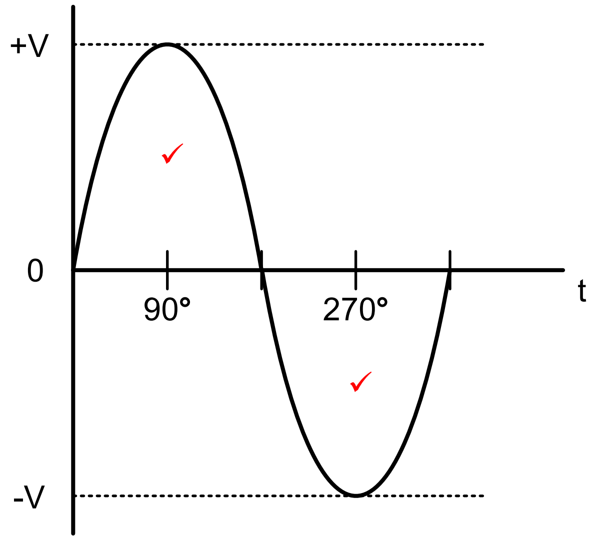
5.7 5.7.1 Klas AB ✓ komplimentêre balansversterker ✓ (2)

5.7.2 Oorgangsdistorsie kan uitgeskakel word deur Q_1 en Q_2 ✓ in klas AB voor te span. ✓
Die toevoeging van 'n ontkoppelkapasitor op die inset sal voorkom dat die negatiewe insetsiklus, die meevoorspanning na aard sal dreineer en distorsie veroorsaak.
Deur twee diodes by te voeg in plek van R_2 en R_3. (2)

DOWNLOAD MORE RESOURCES LIKE THIS ON ECOLEBOOKS.COM

Download more resources like this on ECOLEBOOKS.COM

5.7.3



(2)

5.7.4 R_1 en R_2 vorm 'n spanningsverdelerkring ✓ wat gebruik word om transistor Q_1 voor te span. ✓ (2)

5.8

$$A_P = 10\log_{10}\left(\frac{P_{UIT\,2}}{P_{UIT\,1}}\right) \checkmark$$

$$= 10\log_{10}\left(\frac{15\times10^{-3}}{30\times10^{-3}}\right) \checkmark$$

$$= 10\log_{10}(0{,}5)$$

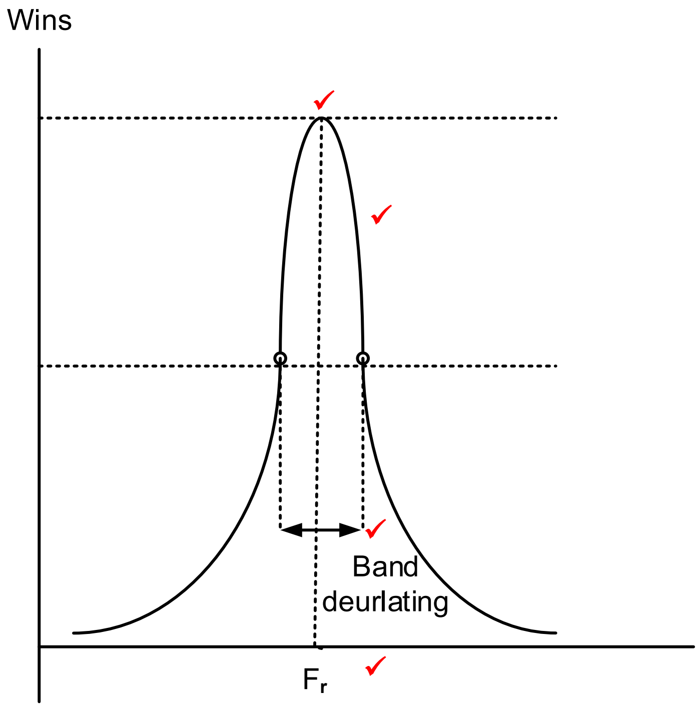
$$= -3{,}01\,dB \checkmark$$

(3)

5.9 5.9.1

- Die eerste LC-kring (verstelbare kapasitor C_1 en die primêre wikkeling van Tr_2) sal teen die gewenste frekwensie resoneer ✓ wat dit na die tweede stadium (trap) deurlaat, ✓ alle ander frekwensies word onderdruk. ✓
- Die tweede LC-kring (verstelbare kapasitor C_2 en die en die sekondêre wikkeling van Tr_2) maak die kringbaan meer frekwensie selektief. ✓
- Dit laat die kringbaan toe om by 'n verskeidenheid frekwensies in te stem. ✓ (5)

5.9.2



(4)

5.10 5.10.1 'n Ossillator is 'n toestel wat 'n WS-uitsetsein genereer ✓ sonder enige eksterne insetseine. ✓ (2)

ÉcoleBooks

5.10.2 Die spanning wat oor C_2 ontstaan is die terugvoerspanning ✓ en die spanning wat oor C_1 ontstaan is die ossillator se uitsetspanning wat na die VET se hekterminaal gevoer word. ✓ (2)

5.10.3 (a) Weerstand R_2 word gebruik om die transistor voor te span✓ wanneer die kringbaan AANgeskakel word. (1)

(b) C_4 word gebruik om die emittorspanning te stabiliseer✓ wanneer die transistor aangeskakel word. (1)

5.11 5.11.1 Die RC-netwerk verskaf 180° faseverskuiwing. ✓
Dit bepaal ook die ossillasiefrekwensie van die kringbaan. ✓ (2)

5.11.2 Om die frekwensie van die faseverskuiwingsossillator te verstel moet die drie terugvoerkapasitors ✓ as een gesamentlike eenheid ✓ hanteer word sodat al drie kapasitors se waardes tot dieselfde waarde ✓ verstel word. (3)
[60]

TOTAAL: 200

Kopiereg voorbehou

DOWNLOAD MORE RESOURCES LIKE THIS ON **ECOLEBOOKS.COM**