INSTRUKSIES AAN NASIENERS

1. Alle vrae met meertallige antwoorde impliseer 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 insluit om as korrek oorweeg te word.

   2.4 Alternatiewe metodes moet oorweeg word, dien verstande die ooreenstemmende antwoord bereik word.

   2.5 Waar verkeerde antwoorde oorgedra kan word na die volgende stap, is die aanvanklike antwoord verkeerd. Die daaropvolgende antwoorde moet egter oorweeg word, indien die verkeerde antwoord reg oorgedra is. Die nasiener moet dan die verkeerde som uitwerk met die verkeerde waardes en indien die leerder dit korrek gebruik het, moet volpunte vir die betrokke berekeninge gegee word.

3. Die memorandum is slegs 'n gids met modelantwoorde. Alternatiewe interpretasies moet oorweeg en op meriete bepunt word. Hierdie beginsel moet egter konsekwent regdeur die nasiensessie by ALLE nasiensentrums volgehou word.

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
2014 -11- 27
PRIVATE BAG X 110
PRETORIA 0001
PUBLIC EXAMINATIONS

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
2014 -11- 27
PRIVATE BAG X 110
PRETORIA 0001
PUBLIC EXAMINATIONS

VRAAG 1: BEROEPSGESONDHEID EN -VEILIGHEID

1.1 Foutiewe proppunte ✓
Ontblote geleiers
Swak beligting wanneer aan 'n lewendige installasie gewerk word (1)

1.2 Om aan 'n lewendige installasie met ontblote geleiers te werk sonder die nodige voorsorgmaatreëls
Om te werk met draagbare toerusting wat nie geïsoleerd is nie.
Deur gebruik te maak van elektriese masjinerie sonder die nodige veiligheidstoerusting of beskermende kleredrag (1)

1.3 Eerstehulp moet dadelik op die persoon toegepas word. ✓
Die situasie moet onmiddellik beoordeel word en die toegewysde persoon moet verwittig ord.
Pas direkte drukking toe op die wond of maak gebruik van 'n drukverband indien die persoon bloei.
Hou die slagoffer kalm. (1)

1.4 'n Persoon onder die invloed van dwelms plaas hom/haarself en andere ✓ in gevaar aangesien sy/haar oordeel beïnvloed is. Dit kan lei tot 'n ongeluk. ✓ Hierdie faktor beïnvloed ander werkers se reg tot 'n veilige werksomgewing. (2)

1.5 Spanwerk bewerkstellig 'n gesonde en suksesvolle werksomgewing. ✓ Dit bevorder samewerking en wedersydse respek. ✓ Dit bevorder weer produktiwiteit en werksekuriteit. (2)

1.6 Risiko analise is 'n proses wat mense help om veilige werkspraktyke as 'n deurgaanse proses te ontwikkel ✓ Soos projekte in die werkwinkel verander om mense behoeftes te pas, moet die vervaardigingsproses ook aangepas word ✓ en veilige praktyke moet in alle stadiums van beplanning ingebou word. ✓ (3)
[10]

VRAAG 2: DRIEFASE-WS-OPWEKKING

2.1 Transformators word in Delta verbind aangesien dit 'n drie draad distribusiestelsel daarstel. ✓ Vergeleke met 'n vierdraadstelsel word 'n groot koste- besparing teweeggebring. ✓
Arbeid aan verspreidingsnetwerke is minder arbeidsintensief aangesien die aantal kraglyne verminder en dit dra verder by tot 'n koste vermindering. (2)

2.2 Die doel van die drywingsfaktormeter is om die drywingsverhouding ✓ met betrekking tot stroom en toegepaste spanning in 'n WS-kring te bepaal. ✓ (2)

2.3 Driefasestelsels kan in beide ster sowel as delta gekoppel word. ✓
Wanneer in delta gekoppel, word 'n neutrale geleier nie benodig nie. ✓
In ster word lyn en fase spannings teen verskillende waardes verkry.
Lasverdeling word vergemaklik weens die teenwoordigheid van vele fases. (2)

Kopiereg voorbehou

2.4 2.4.1 $P_T = P_1 + P_2$ ✓

$= 420 + (-260)$ ✓

$= 160\ W$ ✓ (3)

2.4.2 Die totale drywing kan in 'n gebalanseerde sowel as ongebalanseerde las gemeet word. ✓
Die totale drywing kan in beide ster en delta gemeet word. ✓
Die drywingsfaktor kan dienooreenkomstig bepaal word. (2)

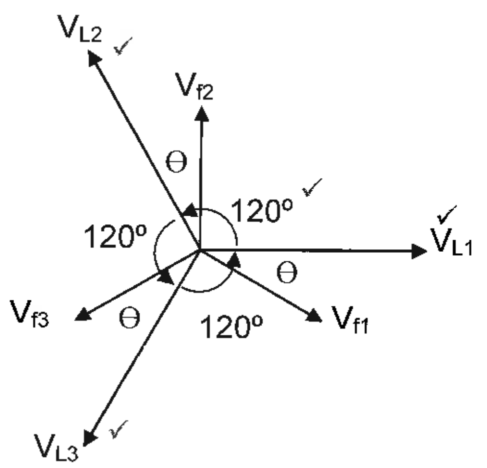
2.5 2.5.1 $I_L = \dfrac{P}{\sqrt{3}\ V_L \cos\theta}$ ✓

$= \dfrac{560000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0.85}$ ✓

$= 1000{,}98\ A$ ✓

(3)

2.5.2



Een punt vir V_F kleiner as V_L ✓
V_F is nalopend t.o.v V_L met Θ=30-grade

Leerders wat die drie spannings en die hoeke (120°)toon moet volpunte kry.
Indien leerders 'n fasordiagram met spannings en strome korrek toon moet volpunte toegeken word. (6)

[20]

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
2014 -11- 27
PRIVATE BAG X 110
PRETORIA 0001
PUBLIC EXAMINATIONS

VRAAG 3: DRIEFASETRANSFORMATORS

3.1 Ster-delta✓
Delta-ster✓
Ster-ster
Delta-delta (2)

3.2 'n Wisselspanning word oor die primêre windinge verbind wat wisselstroomvloei tot gevolg sal hê. ✓
Die wisselstroom in die primêre winding induseer 'n wisselende magneetveld om die primêre winding (Faraday se Wet) ✓
Die wisselende aard van die magneetveld lei tot wedersydse induksie tussen die primêre en sekondêre winding van die transformator via die gelamineerde ysterkern ✓
Die wisselwerking tussen die magneetveld en die windinge veroorsaak 'n geïnduseerde EMK in die sekondêre winding. ✓
Wanneer die transformator aan 'n las gekoppel word sal stroom van die sekondêre winding getrek word in verhouding met die aard van die las ✓
Belasting op die sekondêre winding word aan die primêre winding deur wedersydse induksie oorgedra. Indien die las vermeerder sal die stroom van die toevoer aan die primêre kan winding vermeerder om die vraag daarna te bevredig.
Die primêre winding van die transformator is magneties gekoppel aan die sekondêre winding maar elektries geïsoleerd daarvan. Die uitsondering hier is die outotransformator. (5)

3.3 Die Bucholtz-relê beskerm die transformator ✓ onder interne fouttoestande. ✓ (2)

3.4

3.4.1

$$V_{LS} = \sqrt{3} \times V_{FS}$$

$$V_{FS} = \frac{V_{LS}}{\sqrt{3}} \quad ✓$$

$$= \frac{380}{\sqrt{3}} \quad ✓$$

$$= 219{,}39\,V \quad ✓$$

(3)

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
2014 -11- 27
PRIVATE BAG X 110
PRETORIA 0001
PUBLIC EXAMINATIONS

3.4.2

$$\frac{N_P}{N_S} = \frac{V_{F(P)}}{V_{F(S)}}$$

$$V_{F(P)} = \frac{N_P \times V_{F(S)}}{N_S} \quad ✓$$

$$= \frac{50 \times 219{,}39}{1} \quad ✓$$

$$= 10{,}969\ \text{kV} \quad ✓$$

(3)

3.4.3 Die transformator is 'n verlagingstransformator aangesien die aantal sekondêre windinge minder ✓ is as die primêre windinge ✓ (2)

3.4.4 Wanneer die las vermeerder, vermeerder die stroom in die sekondêre winding. ✓ Dit het tot gevolg dat die wedersydse induksie verhoog ✓ met die primêre winding en die primêre stroom verhoog. ✓
Die spannings in beide die primêre en sekondêre windings bly onveranderd. ✓ (3)

[20]

VRAAG 4: DRIEFASEMOTORS EN AANSITTERS

4.1 Dryf pompe aan ✓
Dryf vervoerbande aan ✓ (1)

4.2 Minder onderhoud word vereis aangesien daar minder bewegende dele as 'n enkelfasemotor is ✓
'n Driefase motor lewer meer wringkrag as 'n enkelfasemotor van dieselfde raamgrootte. (1)

4.3 'n Driefase toevoerspanning word oor die stator windinge gekoppel ✓
Driefasige stroomvloei word in die windinge bewerkstellig ✓
Die stroomvloei deur die statorwindings bewerkstellig 'n roterende magnetiese veld in die stator ✓
Die roterende magneetveld sny die kourotor tawe ✓
Weens die relatiewe wisselwerking tussen die rotorstawe en die roterende magneetveld word 'n EMK in die rotorstawe geïnduseer. ✓
Die geïnduseerde EMK lei tot stroomvloei in die rotorstawe ✓
Stroomvloei in die rotorstawe wek 'n magneetveld daarrondom op. ✓
Die twee magneetvelde in die rotor en stator veroorsaak 'n stuwende krag daartussen wat tot gevolg het dat die rotor draai ✓ weens die wringkrag tussen die roterende stator magneetveld en die geïnduseerde magneetveld in die rotorstawe. ✓ (8)

4.4 Draai die rotor as vrylik? ✓
Is die laers krakerig of voel dit grof wanneer die as met die hand roteer word?
Is die motor behoorlik vas en is al die boute goed vasgedraai?
Is die verkoelingswaaier in plek, of lyk die vinne verweer?
Is die endplate goed vasgemaak?
Het die raam enige krake in? (1)

4.5 Kontinuïteit van elke winding. ✓
Isolasie weerstand tussen die windings.
Isolasie weerstand tussen die windings en aard.
'n Visuele inspeksie van die ontblote windinge en geleiers. (1)

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
2014 -11- 27
PRIVATE BAG X110
PRETORIA 0001
PUBLIC EXAMINATIONS

4.6 4.6.1 Rotorspoed is die spoed waarteen die as roteer ✓ (1)

4.6.2 Sinkrone spoed is die spoed waarteen die roterende magneetveld in die stator bewerkstellig word. ✓ (1)

4.7 $V_L = 380$ V
f = 50 Hz
Glip = 4%
Aantal pole = 12
Pole per fase = 4
Poolpare = 2 of 6 (indien geinterpreteer as 12 pole per fase)

4.7.1

$$n_s = \frac{f}{p} \times 60 \checkmark$$

$$n_s = \frac{50}{2} \times 60 \checkmark$$

$$n_s = 1500 \ rpm \checkmark$$

OF

$$n_s = \frac{f}{p} \times 60$$

$$n_s = \frac{50}{6} \times 60$$

$$n_s = 500 \ rpm$$

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
2014 -11- 27
PRIVATE BAG X 110
PRETORIA 0001
PUBLIC EXAMINATIONS

(3)

4.7.2

$$n_r = n_s(1 - S) \checkmark$$

$$n_r = 1500 \ (1 - 0.04) \checkmark$$

$$n_r = 1440 \text{ r/min} \checkmark$$

OF

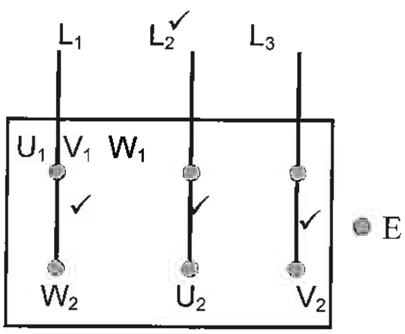
$$n_r = n_s(1 - S)$$

$$n_r = 500 \ (1 - 0.04)$$

$$n_r = 480 \text{ r/min}$$

(3)

4.8 4.8.1



(4)

4.8.2 'n Lesing van 1M Ω (baie hoog). ✓ Dit sal aandui dat daar nie 'n deurbraak in die isolasie tussen die winding ✓ en aard is nie. ✓ Dit beteken die elektriese integriteit van die motor is nog goed. (3)

4.9 'n Ster-delta-aansitter word gebruik om die aansitstroom ✓ van 'n elektriese motor tydens aansit te beperk. Die motor is geneig om meer as die vollas stroom tydens aansit te trek ✓ Indien dit nie beperk word nie sal dit tot onnodige oorbelastingsbeskerming lei. ✓ (3)

4.10 'n Omkeersaansitter ruil die verbindings van enige twee ✓ van die drie fases. Dit het 'n omkeer in die draairigting van die roterende magneetveld ✓ tot gevolg. (2)

Kopiereg voorbehou

4.11 4.11.1 Die tydskakelaar bepaal hoe lank dit neem ✓ voor die tweede motor aangeskakel word na ✓ die eerste motor aangeskakel is. (2)

4.11.2 Wanneer die aansitknop gedruk word sal dit die spoel van die kontaktor HK1 aktiveer ✓ wat motor 1 aanskakel. ✓
Die N/O van HK1 (hou in) sal toemaak en die kontaktor bly dus in wanneer die aansitknop gelos word. ✓
Die N/O van HK 1 sluit dus en nou begin die tydskakelaar tel✓ Die N/O van die tydskakelaar verhoed egter dat stroom vloei na HK 2 toe en dus bly HK 2 af.
Wanneer die tyd telling van die tydskakelaar tot 'n einde kom na een minuut ✓ sluit die N/O van T en die HK 2 word geaktiveer en dus word motor 2 geaktiveer. ✓ (6)
[40]

VRAAG 5: RLC

5.1 5.1.1 Resonansie in 'n RLC kring is die toestand waartydens $X_L=X_C$✓ teen 'n spesifieke frekwensie. Die gevolg is dat die reaktansies mekaar uitkanselleer en die stroom en spanning in fase verkeer en die fasehoek dus 0° is. ✓ (2)

5.1.2 Q-faktor in 'n parallelle kring dui op die verhouding tussen die stroom in die reaktiewe komponente en die toevoerspanning. ✓ Dit dui op die stroomverhoging wat plaasvind tydens resonansie. ✓

Die kwaliteitfaktor is die verhouding van die toevoerspanning en die spannings oor die verskeie komponente in 'n RLC-kring tydens resonansie. (2)

5.2 5.2.1 Wanneer $X_L=X_C$

$$C = \frac{1}{2\pi f X_C} \quad ✓$$

$$= \frac{1}{2 \times \pi \times 50 \times 157} \quad ✓$$

$$= 20{,}27\,\mu F \quad ✓$$

(3)

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
2014 -11- 27
PRIVATE BAG X 110
PRETORIA 0001
PUBLIC EXAMINATIONS

5.2.2

$$Q = \frac{X_L}{R} \quad ✓$$

$$= \frac{157}{4} \quad ✓$$

$$= 39{,}25 \quad ✓$$

(3)

5.3 5.3.1

$I_C = \frac{V_C}{X_C}$ *in parallel* $V_C = V_T$ ✓

$= \frac{120}{26}$ ✓

$= 4{,}62\,A$ ✓ (3)

5.3.2

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

$= \sqrt{4^2 + (4{,}62 - 1{,}76)^2}$ ✓

$= 4{,}92\ \text{A}$ ✓ (3)

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
2014 -11- 27
PRIVATE BAG X110
PRETORIA 0001
PUBLIC EXAMINATIONS

5.3.3

$Cos\theta = \frac{I_R}{I_T}$ ✓

$= \frac{4}{4{,}92}$ ✓

$= 0{,}813$

$\theta = 35{,}6°$ ✓

Voorlopend ✓ (4)

[20]

VRAAG 6: LOGIKA

6.1 6.1.1 'n PLB is 'n rekenaar wat vir outomatisering ✓ van elektriese en meganiese prosesse ✓gebruik word.
'n PLB is 'n vastestaat toestel wat gebruik word om masjiene in industrie te outomatiseer. (3)

6.1.2 Relês word algemeen gebruik om uitsetkoppelings te bewerkstellig ✓ veral in gevalle waar hoër stroom geskakel word as wat die PLB kan hanteer. ✓ Daarom word dit as skakeltuig gebruik om elektriese apparaat te beheer. ✓ (3)

6.1.3 Ekonomies ✓
Eenvoudige ontwerp ✓
Vinnige lewering ✓
Kompak en gestandaardiseerd
Verhoogde betroubaarheid
Verlaagde onderhoud (3)

6.1.4 Logika blok diagramme/funksieblokke is maklik om te manipuleer. ✓ Dit gebruik Boole Algebra om die insette te minimaliseer. Dit lei tot kostebesparings. ✓
Twee punte per leerder! – Funksieblokke word nie spesifiek in terme van voor en nadele genoem nie. (2)

6.2 6.2.1 'n Programmeer toestel word gebruik om die PLB te programmeer ✓en kan die werking van die PLB illustreer. ✓
'n Programmeertoestel lees die inset informasie tydens die programmeer proses en stuur dit na die SVE in 'n digitale formaat wat die masjien kan interpreteer. ✓
Dit kan ook die program van die SVE aflees en die uitset van die PLB weergee.
Die programmeertoestel word gebruik om die nodige programme te bepaal wat op sy beurt weer die volgorde van gebeure in die PLB se geheue bepaal. ✓ (3)

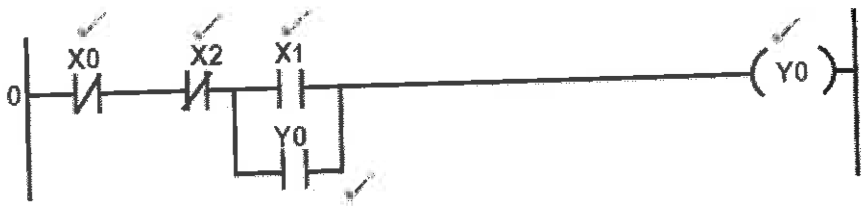
6.2.2 'n Persoonlike rekenaar ✓
'n Handprogrammeerder✓
'n programmeerkabel
Direk op die PLB se voorkant (2)

6.3 6.3.1

✓ ✓ ✓✓ ✓

$$Y = (X_0.X_2).(\overline{X_1} + \overline{Y_0})$$ (5)

6.3.2



Of met al die insette as NO. (5)

6.4. 6.4.1 D = $\overline{A}B\overline{C}$ ✓ (1)

6.4.2 E = $AB\overline{C}$ ✓ (1)

6.4.3 F = $A\overline{B}\overline{C}$ ✓ (1)

6.4.4 G = $\overline{A}\overline{B}\overline{C}$ ✓ (1)

6.4.5 X = $\overline{A}B\overline{C} + AB\overline{C} + A\overline{B}\overline{C} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}$ ✓ (1)

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
2014 -11- 27
PRIVATE BAG X 110
PRETORIA 0001
PUBLIC EXAMINATIONS

6.4.6

C \ AB	00	01	11	10
0 ✓	1 ✓	1 ✓	1 ✓	1 ✓
1	0	0	0	0

NOTA: 1 punt is vir die groepering van die 1s

$X = \overline{C}$ ✓

OR

	$\overline{A}\overline{B}$	$\overline{A}B$	AB	$A\overline{B}$
$\overline{C}$	1	1	1	1
C	0	0	0	0

'n Variasie op die toekenning van A, B en C moet gekkomodeer word. X bly egter soos dit is. (6)

6.5 'n PLB stelsel werk op lae stroom ✓ in teenstelling met die hoë stroom van relês. Veranderinge word in die sagteware aangebring ✓maar in relêstelsels moet die stelsel herbedraad word. ✓

Simulasies van die werking van die fabriek kan met 'n rekenaar program uitgevoer word en program foute kan stapsgewys geïdentifiseer en gekorrigeer word. (3)

[40]

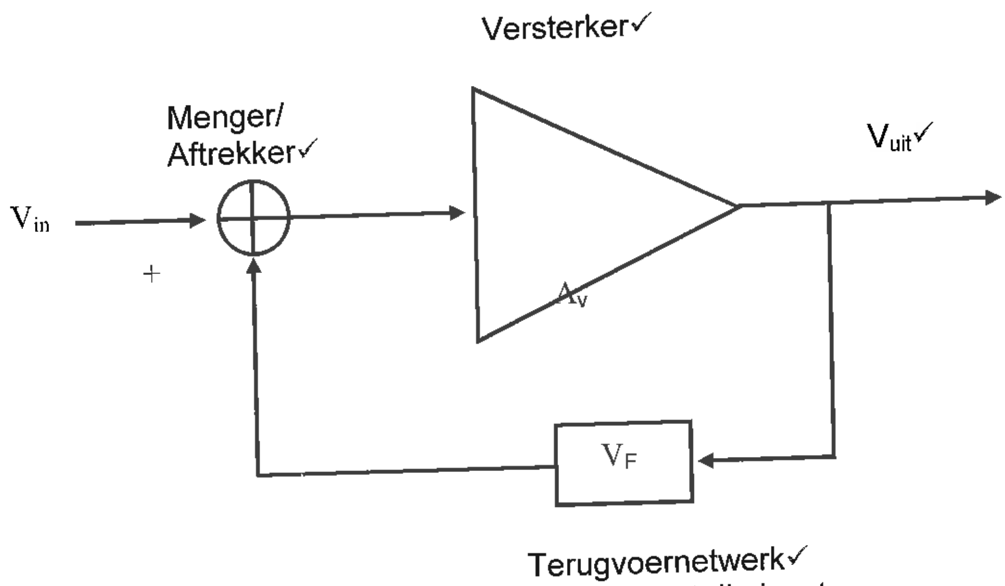
DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
2014 -11- 27
PRIVATE BAG X 110
PRETORIA 0001
PUBLIC EXAMINATIONS

VRAAG 7: VERSTERKERS

7.1 Oopluswins A_V = Oneindig ✓
Insetimpedansie Z_{in} = Oneindig ✓
Uitsetimpedansie Z_0 = zero ✓
Bandwydte = Oneindig
Voorwaardelike stabiliteit
Differensiaal insette i.e. twee insette
Oneindige Gemenemodus verwerping (3)

7.2 'n Differensiaalversterker versterk slegs die verskil tussen die twee insetseine. ✓ Indien die twee insetseine identies is sal geen versterking plaasvind nie. ✓ (2)

7.3 Alternatiewelik kon leerders die omkeerversterker geteken het.



Uit fase met die inset. (4)

7.4 Die bandwydte verhoog. ✓
Ruisvlakke verminder ✓
Wins verminder
Vervorming van die inset sein word verminder (2)

7.5 Die dubbele GS-kragbron verskaf energie ✓ aan die opversterker om die inset sein te kan versterk. Die kragbron verskaf die spanningsparameters vir beide positiewe sowel as negatiewe versterking. ✓ +Vcc en – Vcc is die maksimum spanningswaardes waartoe die insetsein versterk kan word. ✓ (3)

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
2014 -11- 27
PRIVATE BAG X 110
PRETORIA 0001
PUBLIC EXAMINATIONS

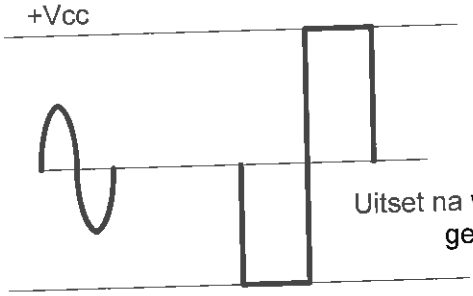
7.6 7.6.1 Omkeerversterker ✓ (1)

7.6.2

Inset uitset

Moet versterking toon✓ Moet omkering van inset sein (faseverskuiwing) toon ✓

Alternatiewelik



(2)

7.6.3 Indien die waarde van die terugvoerweerstand verminder word sal die wins van die versterker ook verminder✓ aangesien die negatiewe terugvoer sal verminder. ✓ (2)

7.6.4

$$A_V = -\frac{R_f}{R_{in}} \quad ✓$$

$$= -\frac{15}{5} \quad ✓$$

$$= -3 \quad ✓$$

(3)

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
2014 -11- 27
PRIVATE BAG X 110
PRETORIA 0001
PUBLIC EXAMINATIONS

7.6.5

$$A_V = -\frac{V_{out}}{V_{in}} \quad ✓$$

$$V_{uit} = A_V V_{in} \quad ✓$$

$$= -3 \times 1$$

$$= -3\,V \quad ✓$$

(3)

7.7 7.7.1 Sommeerversterker✓ (1)

7.7.2 Die sommeerversterker word gereeld gebruik as menger in oudiokringe✓met die invoer van meer as een insetsein tergelykertyd. ✓ Die uitset is die produk van die insetseine of dit nou van 'n mikrofoon, elektriese kitaar of klawerbord voorsien word. ✓ (3)

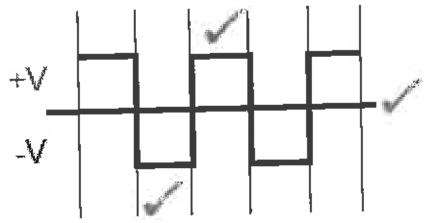
7.7.3 $V_{uit} = -(V_1 + V_2 + V_3)$ ✓
$= -(4 - 1 + 2)$ ✓
$= -5\,V$ ✓

Formuleblad het nie die omkeer teenoor nie-omkeer versterker getoon nie.

Alternatief
$V_{out} = (V_1 + V_2 + V_3)$
$= (4 - 1 + 2)$
$= 5\,V$ (3)

7.8 7.8.1 Astabiele multivibrators word gebruik in enige stelsel wat 'n vierkant golf vereis.✓
Morse sleutels in amateur radio toerusting gebruik 'n astabiele multivibrator om Morse-kode met 'n 800 Hz toon te genereer.✓ (2)
Klokpulsopwekker.

7.8.2



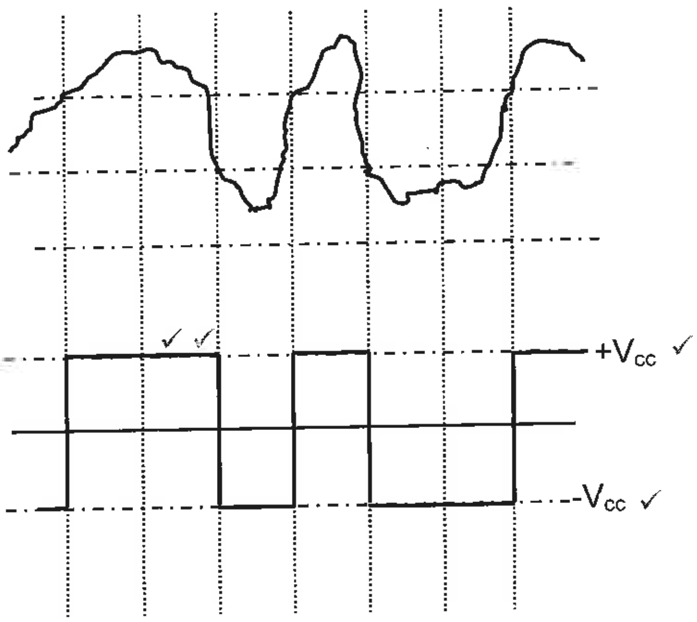
(3)

7.9 7.9.1 Dagligskakelaars (Vergelykerkring) ✓
Wanneer die ligintensiteit teen sononder afneem, verlaag die insetspanning van die ligsensor onder die verwysingspanning. ✓
Die gevolg is dat die uitset van die Schmidt-sneller skakel en die lig word geaktiveer ✓
OF
Golfvormkringe (Vierkantgolfherwinningskring). Die Schmidt-sneller tree as vierkantsgolf generator op.
Wanneer 'n insetsein die boonste of onderste drempelspanning bereik, swaai die Schmidt-sneller na die boonste of onderste versadigingspunt.
Hierdie proses herwin 'n "skoon" vierkantsgolf van die inset af.

Die Schmidt-sneller kan ook gebruik word om 'n blokpuls wat vervorm is weens vervorming en ruis tydens versendingprosesse te herwin. (3)

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
2014 -11- 27
PRIVATE BAG X 110
PRETORIA 0001
PUBLIC EXAMINATIONS

7.9.2



Alternatief – Die omgekeer ook aanvaarbaar aangesien die tipe Schmidt Sneller nie gespesifiseer is nie. (Iomgekeerd teenoor nie-omgekeerde Schmidt Sneller.) (4)

7.10 Ossillators gebruik positiewe toevoer. ✓ (1)

7.11 Positiewe terugvoer vind plaas wanneer die uitset wat teruggevoer word in fase✓ met die insetsein is en dus daarby gevoeg word. ✓ Die gevolg is dat die resultante inset sein vergroot en die wins dus vermeerder. (2)

7.12

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{(6RC)}} \checkmark$$

$$= \frac{1}{2\pi\sqrt{6 \times (8 \times 10^{3}) \times (120 \times 10^{-9})}} \checkmark$$

$$= \frac{1}{2\pi\sqrt{(5{,}76 \times 10^{-3})}}$$

$$= 2{,}09 \text{ Hz} \checkmark$$

(3)
[50]

TOTAAL: 200

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
2014 -11- 27
PRIVATE BAG X 110
PRETORIA 0001
PUBLIC EXAMINATIONS