



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

FEBRUARIE/MAART 2018

NASIENRIGLYNE

TOTAAL: 200

Hierdie nasienriglyne beslaan 13 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 die 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 behaal word.
 - 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 aanvanklik verkeerde antwoord daaropvolgend korrek toegepas het, moet die kandidaat vervolgens volpunte vir daaropvolgende korrekte berekeninge kry.
3. Hierdie memorandum is slegs 'n gids met modelantwoorde. Alternatiewe vertolkings moet oorweeg en op meriete nagesien word. Hierdie beginsel moet konsekwent regdeur die nasiensessie by ALLE nasiensentrums toegepas word.

VRAAG 1: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

- 1.1 Ontblote geleiers. ✓
Draagbare elektriese toerusting met onvoldoende isolasie.
Geen veiligheidstoerusting of kleding in die werkswinkel nie. (1)
- 1.2 Die werkgewer ✓ is verantwoordelik om 'n veilige werksomgewing vir werkers en besoekers te verseker, aldus die vereistes van die Beroepsgesondheid en Veiligheidswet. ✓ (2)
- 1.3 Menseregte hou verband met die korrekte en aanvaarbare ✓ wyse waarop mense geregtig is om in die werksplek behandel te word. ✓ (2)
- 1.4 Die gebruik van dwelmmiddels beïnvloed die werker se persepsie ✓ asook reaksietyd ✓. Gevolglik is so 'n werker blootgestel aan die risiko vir beserings en ongelukke. Hierdie situasie kan ook ander werkers in gevaar stel. (2)
- 1.5 Die identifikasie van potensiële gevare aan werkers en die publiek ✓ vir beide natuurlike sowel as mensgemaakte gebeurtenisse ✓ wat kan lei tot ongelukke en verliese. ✓ (3)
- [10]**

VRAAG 2: DRIEFASE-WS-OPWEKKING

- 2.1 2.1.1 Drie-wattmetermetode ✓ vir die meting van drywing in 'n ongebalanseerde driefasestelsel. (1)
- 2.1.2 'n Wattmeter het 'n spanningspoel in parallel om die spanning oor die las waar te neem/meet. ✓
Die stroomspoel meet / neem waar, die stroomvloei deur die las. ✓.
Die wattmeter kombineer ✓ beide die spanning sowel as stroomlesings ($P=V \times I$) om die drywing in die kring te bepaal. (3)
- 2.2 Twee spannings is beskikbaar nl. V_L en V_F ✓
Driefasetoevoer kan in beide ster of delta verbind word. ✓
Lasverspreiding kan oor die drie fases toegepas word, wat lei tot verlaagde stroom per fase. (2)
- 2.3 Die voorsien die eienaar met die verbruik van energie ✓ oor 'n periode ✓ soos deur die huishouding verbruik. (2)
- 2.4 $P = P_1 + P_2$ ✓
 $= 2500 + 500$ ✓
 $= 3 \text{ kW}$ ✓ (3)

- 2.5 2.5.1 $P = \sqrt{3} \times V_L \times I_L \times \cos \theta$ ✓
 $V_L = \frac{11000}{\sqrt{3} \times 25 \times 0,8}$ ✓
 $= 317,54 \text{ V}$ ✓ (3)
- 2.5.2 $I_L = I_F$ ✓
 $= 25 \text{ A}$ ✓ (2)
- 2.6 Drie geleidende spoele word 120° uitmekaar geplaas binne 'n magnetiese veld. ✓
 Hierdie spoele roteer binne die magnetiese veld, wat lei daartoe dat die spoele die magnetiese vloedlyne in die magneetveld sny. ✓
 Weens Faraday se Wet, word wisselende spannings oor elk van die drie spoele ontwikkel (Orsted se Eksperiment)
 Die opgewekte wisselende spannings is 120° uit fase ✓ weens die fisiese plasing daarvan binne die magneetveld. (4)

[20]**VRAAG 3: DRIEFASETRANSFORMATORS**

- 3.1 Wanneer wisselspanning oor die primêre winding toegepas word, ontstaan 'n wisselende magneetveld in die kern. ✓
 Die kern konsentreer die magnetiese vloed en koppel dit met die sekondêre windings. ✓
 'n Wisselende EMK, met dieselfde frekwensie as die toevoer, word oor elke winding geïnduseer. ✓
 Wanneer 'n las aan die sekondêre winding verbind word, sal stroom vloei weens 'n voltooiing van die sekondêre kring ✓
 Drywing word dus magneties van die primêre na die sekondêre spoele oorgedra. ✓ (5)
- 3.2 Olieverkoeling ✓
 Lugverkoeling ✓
 Waterverkoelde olieverkoeling ✓ (3)
- 3.3 Koperverliese word deur die interne weerstand ✓ van die primêre en sekondêre windings in die transformator veroorsaak. (2)

- 3.4 3.4.1 $\frac{N_p}{N_s} = \frac{1500}{50}$ ✓
 $= \frac{30}{1}$ ✓
 $TR = 30:1$ ✓ (3)
- 3.4.2 $V_L = V_{PH}$ ✓
 $= 3,3 \text{ kV}$ ✓ (2)
- 3.4.3 $\frac{V_{F(P)}}{V_{F(S)}} = \frac{N_p}{N_s}$ ✓
 $V_{F(S)} = \frac{50 \times 3300}{1500}$ ✓
 $= 110 \text{ V}$ ✓ (3)
- 3.4.4 Die transformator is 'n verlagings transformator ✓ omdat $V_{F(P)}$ meer is as $V_{F(S)}$ ✓ (2)
[20]

VRAAG 4: DRIEFASEMOTORS EN -AANSITTERS

- 4.1 4.1.1 Minder onderhoud word vereis aangesien dit minder bewegende dele as 'n enkelfasemotor bevat. ✓
 Die driefasemotor lewer meer wringkrag met dieselfde raamgrootte. ✓ (2)
- 4.1.2 Die verbinding van TWEE ✓ van die windinge moet omgeruil word. ✓ (2)
- 4.1.3 'n Driefase spanningstoevoer word aan die stator windinge verbind. ✓
 Drie fase strome sal in die onderskeie stator windinge vloei. ✓
 Die strome veroorsaak 'n roterende magneetveld in die stator ✓
 Die roterende magneetveld sny die onderskeie rotorleiers. ✓
 Die snyaksie induseer 'n EMK oor die rotorleiers wat tot stroomvloei in die rotorleiers lei. ✓
 Die geïnduseerde stroom veroorsaak 'n magneetveld om die rotorleiers. ✓
 Die rotorveld en statorveld reageer met mekaar wat rotasie tot gevolg het. ✓ (7)
- 4.2 'n Meganiese inspeksie deur die operateur van die motor kan voorkom ✓ dat enige meganiese of elektriese foute ontstaan wat skade op die motor of besering van die operateur tot gevolg kan hê. ✓ (2)
- 4.3 Indien die frekwensie van die toevoer toeneem sal die spoed van die motor toeneem. ✓ Dit gebeur aangesien die spoed van die motor direk eweredig is aan die frekwensie van die toevoer. ✓ (2)

- 4.4 Die isolasietoets tussen die windings gee 'n aanduiding van die toestand waarin die windings verkeer en of die isolasie weerstand afgebreek het. ✓
Hierdie toestand kan die veilige gebruik van die motor beïnvloed. ✓ (2)
- 4.5 Kyk vir stewige montering. ✓
Kyk vir krake in die raam.
Gaan gladde rotasie na. (1)
- 4.6 4.6.1 $P = \sqrt{3} V_L I_L \cos\theta$ ✓
 $= \sqrt{3} \times 380 \times 5 \times 0,8$ ✓
 $= 4,739 \text{ kW}$ ✓ (3)
- 4.6.2 $\eta = \frac{P_{\text{UIT}}}{P_{100\%}} \times 100$ ✓
 $= \frac{4000}{4739} \times 100$ ✓
 $= 84,4\%$ ✓ (3)
- 4.7 4.7.1 Die aansitknop moet gedruk word ✓
Daarna word HK₁ geaktiveer en dit sluit dan HK₁ N/O₂ ✓ (2)
- 4.7.2 Die doel van die tydteller is om 'n spesifieke tydvertraging ✓ tussen M₁ en M₂ te bewerkstellig ✓ (2)
- 4.7.3 Die stroomaanslag van elke motor. ✓ (1)
- 4.7.4 Die aansitknop word gedruk HK₁N/O₁ hou in en HK₁ N/O₂ sluit. ✓
Die spoel van HK₁ aktiveer en skakel M₁ aan. ✓
Die tydteller word geaktiveer. ✓
T N/O begin 'n voorafbepaalde tyd uittel. ✓
Sodra deurgetel is sal HK₂ spoel aktiveer en M₂ skakel aan. ✓ (5)
- 4.8 By aansit word die stator van die motor in die STERodus gekoppel. ✓
Wanneer in STER verbind, word die spanning oor elke fase met $\sqrt{3}$ verdeel. ✓
Die gevolg is dat die aansitstroom ook met $\sqrt{3}$ verdeel. ✓ (3)
- 4.9 'n Kontaktor sluit 'n spoel ✓ en N/O of N/T kontakte. ✓
Wanneer die spoel aktiveer sal hierdie kontakte na die teenoorgestelde staat skakel weens die elektromagnetiese beweging van die kontakte. ✓
Deur toevoer op 'n kontaktor aan te lê kan sekondêre kringe geaktiveer of deaktiveer word. ✓ (3)

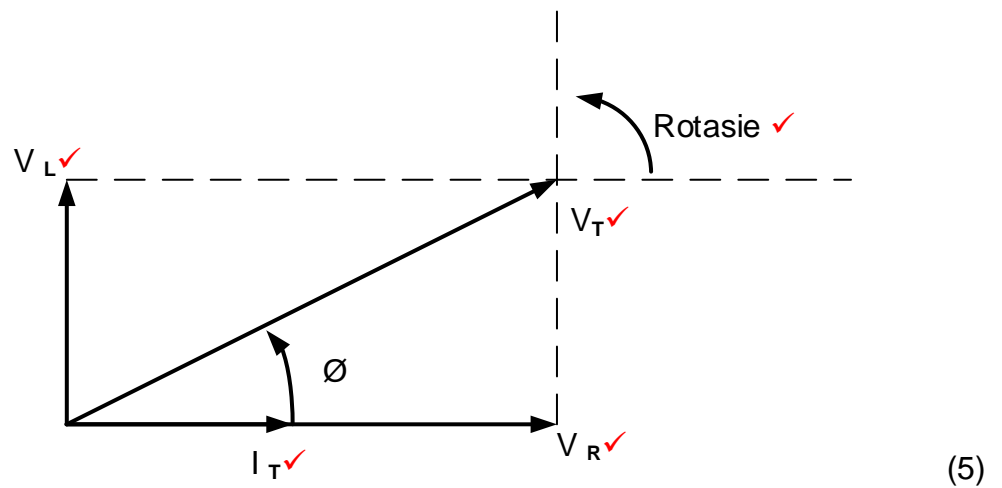
[40]

VRAAG 5: RLC

5.1 5.1.1 $C = \frac{1}{2 \times \pi \times f \times X_C}$ ✓
 $= \frac{1}{2 \times \pi \times 50 \times 27}$ ✓
 $= 117,89 \mu F$ ✓ (3)

5.1.2 Die stroomvloei sal toeneem deur die kapasitor. ✓
 Indien die toevoerfrequentie verlaag sal die kapasitiewe reaktansie verlaag aangesien dit direk eweredig aan die frekwensie van die toevoer is. ✓ (3)

5.2



5.3 5.3.1 $X_L = \frac{V_T}{I_L}$ ✓
 $\frac{240}{6}$ ✓
 $= 40 \Omega$ ✓ (3)

5.3.2 $X_L = 2 \times \pi \times f \times L$
 $L = \frac{X_L}{2 \times \pi \times f}$ ✓
 $= \frac{40}{2 \times \pi \times 50}$ ✓
 $= 127,32 \text{mH}$ ✓ (3)

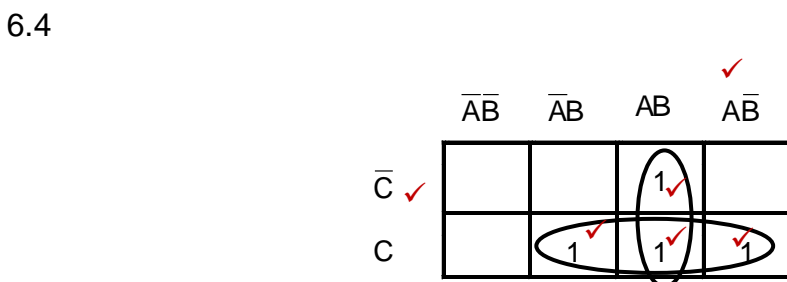
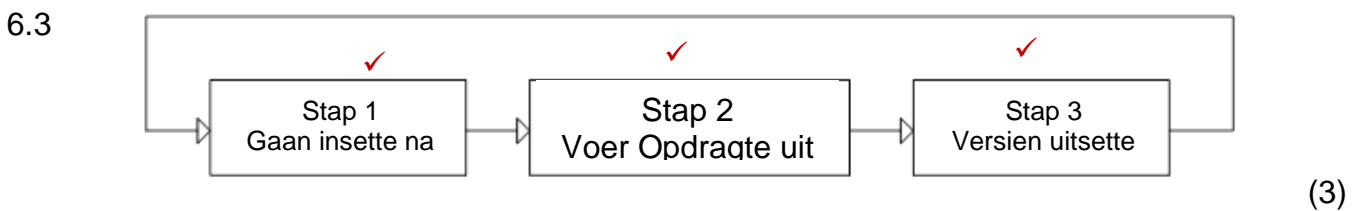
5.3.3 $I_T = \sqrt{I_R^2 + I_L^2}$ ✓
 $= \sqrt{7^2 + 6^2}$ ✓
 $= 9,22 \text{A}$ ✓ (3)

[20]

VRAAG 6: LOGIKA

- 6.1 Kragbron ✓
In-en-uitsettoestelle ✓
Prosesseerder ✓ (4)
Programeertoestel ✓

- 6.2 PLB-stelsels gebruik minder relê's, nokbeheerders, tuskakelaars en tellers. ✓
Kontrole panele hoef nie elke keer herbedraad word wanneer produksie modele verander nie. ✓
PLB-stelsels neem fisies minder spasie as hardbedrade stelsels in beslag. (3)



NOTA: Neem kennis van die punttoekenning soos aangedui vir elke groepering

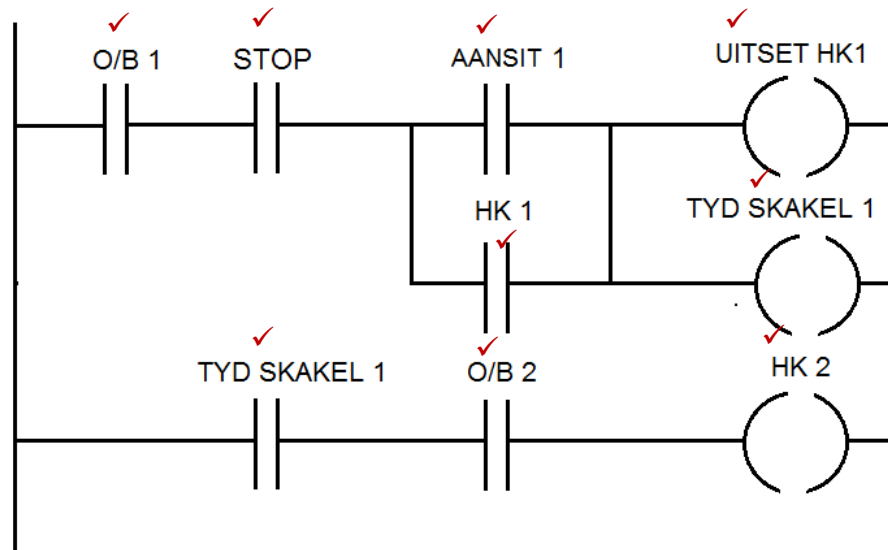
$$Q = \bar{A}B + C$$

(9)

- 6.5 6.5.1 $Q = \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}BC + ABC$
 $= \bar{A}B(C + \bar{C}) + (ABC)$ ✓
 $= \bar{A}B(1) + (ABC)$ ✓
 $= \bar{A}B + (ABC)$ ✓
 $= B(\bar{A} + AC)$ ✓
 $= B(\bar{A} + C)$ ✓ (5)

- 6.6 6.6.1 'n Teller word gebruik om die aantal pulse te tel alvorens 'n aktiwiteit kan plaasvind. Die pulse kan enigiets wees wat getel moet word. (2)
- 6.6.2 Merkers word gebruik as tydelike plekhouders om 'n toestand te onthou totdat dit oorgedra van een siklus na 'n volgende. 'n Merker dra die uitkoms van een ry na die volgende oor. (2)
- 6.6.3 'n Grendel voorsien 'n tipe van geheue element Dit tree as 'n houkontaktor op. (2)

6.7 6.7.1



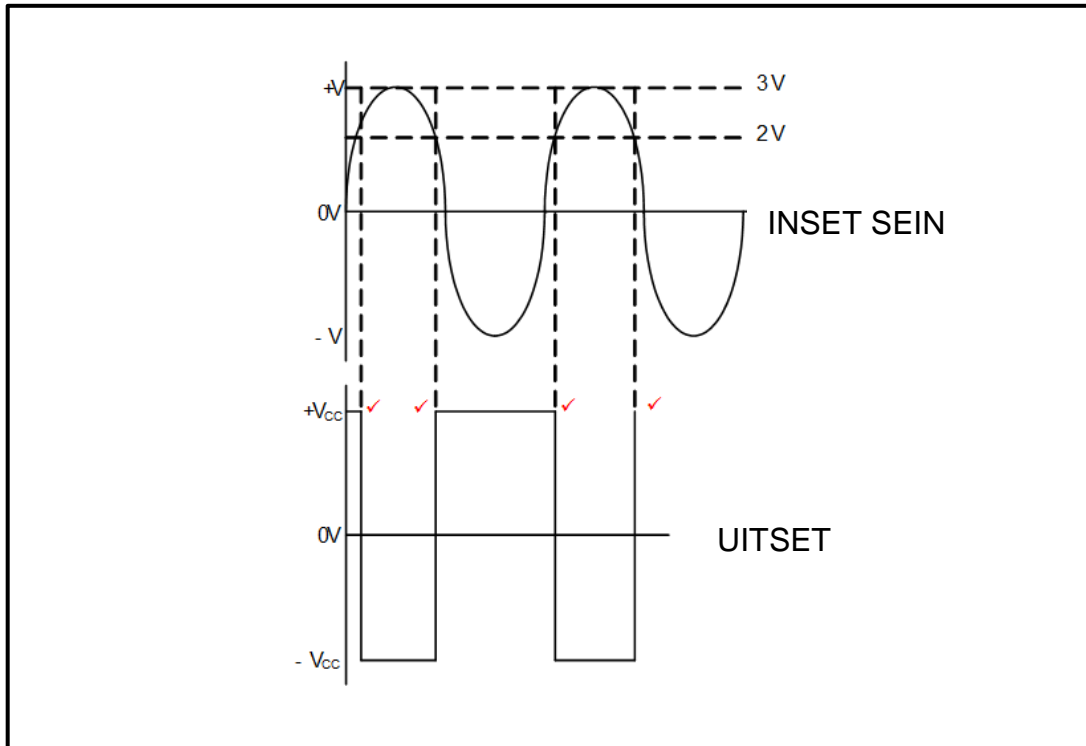
(9)

- 6.7.2 Motoraansitter met tydvertraging (1) **[40]**

VRAAG 7: VERSTERKERS

- 7.1 7.1.1 Negatief (1)
- 7.1.2 Positief (1)
- 7.2 Die wins van die kring met geen terugvoer (2)

7.3

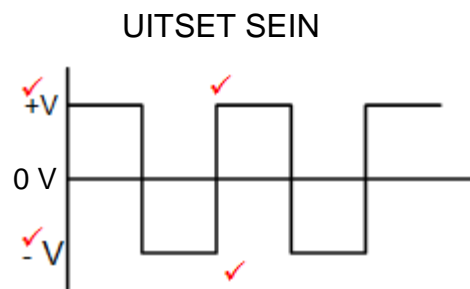


(4)

7.4 Oudio-toepassings waar die sein omgekeer moet word. ✓
Filters
Ossillators
Beheerders

(2)

7.5 7.5.1



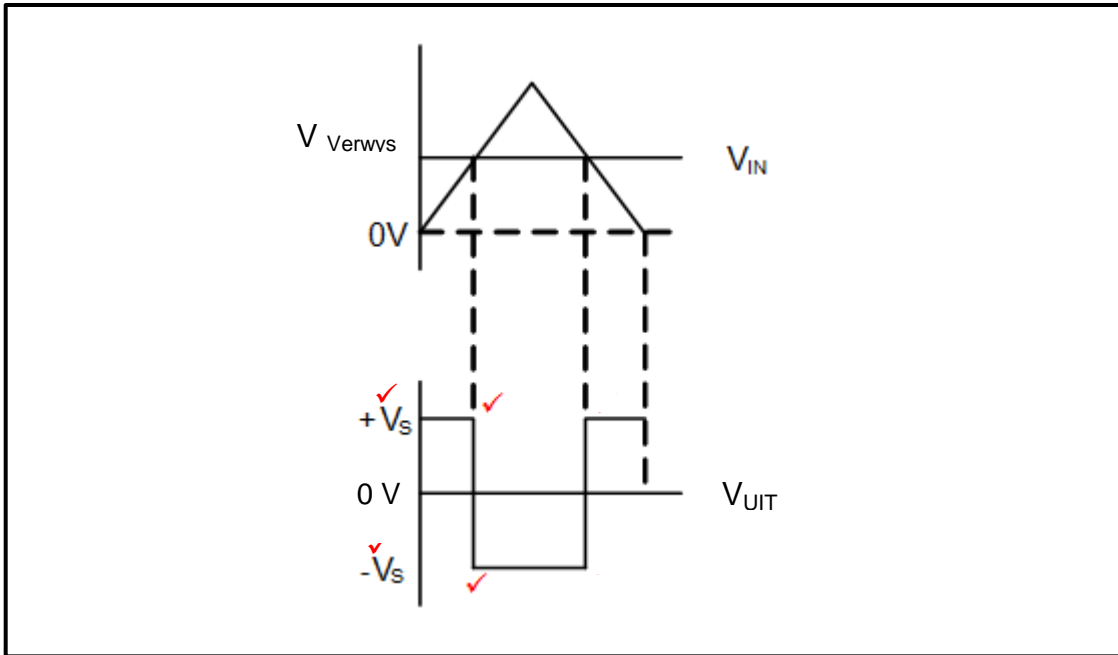
(4)

Nota:
Benoeming = 2 punte
Golfvorm = 2 punte

7.5.2 Pulsgenerator ✓

(1)

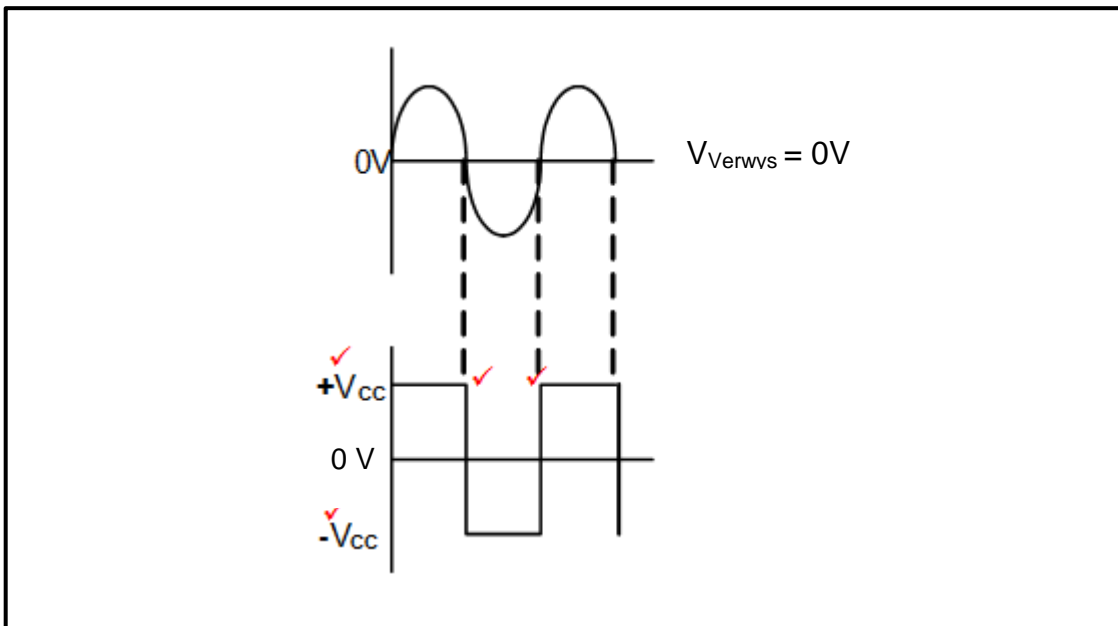
7.6



(4)

Nota:
Benoeming = 2 punte
Golfvorm = 2 punte

7.7



(4)

Nota:
Benoeming = 2 punte
Golfvorm = 2 punte

7.8 Hoë deurlaatfilters ✓
Vierkantgolfgenerators ✓
PID-beheerders

(2)

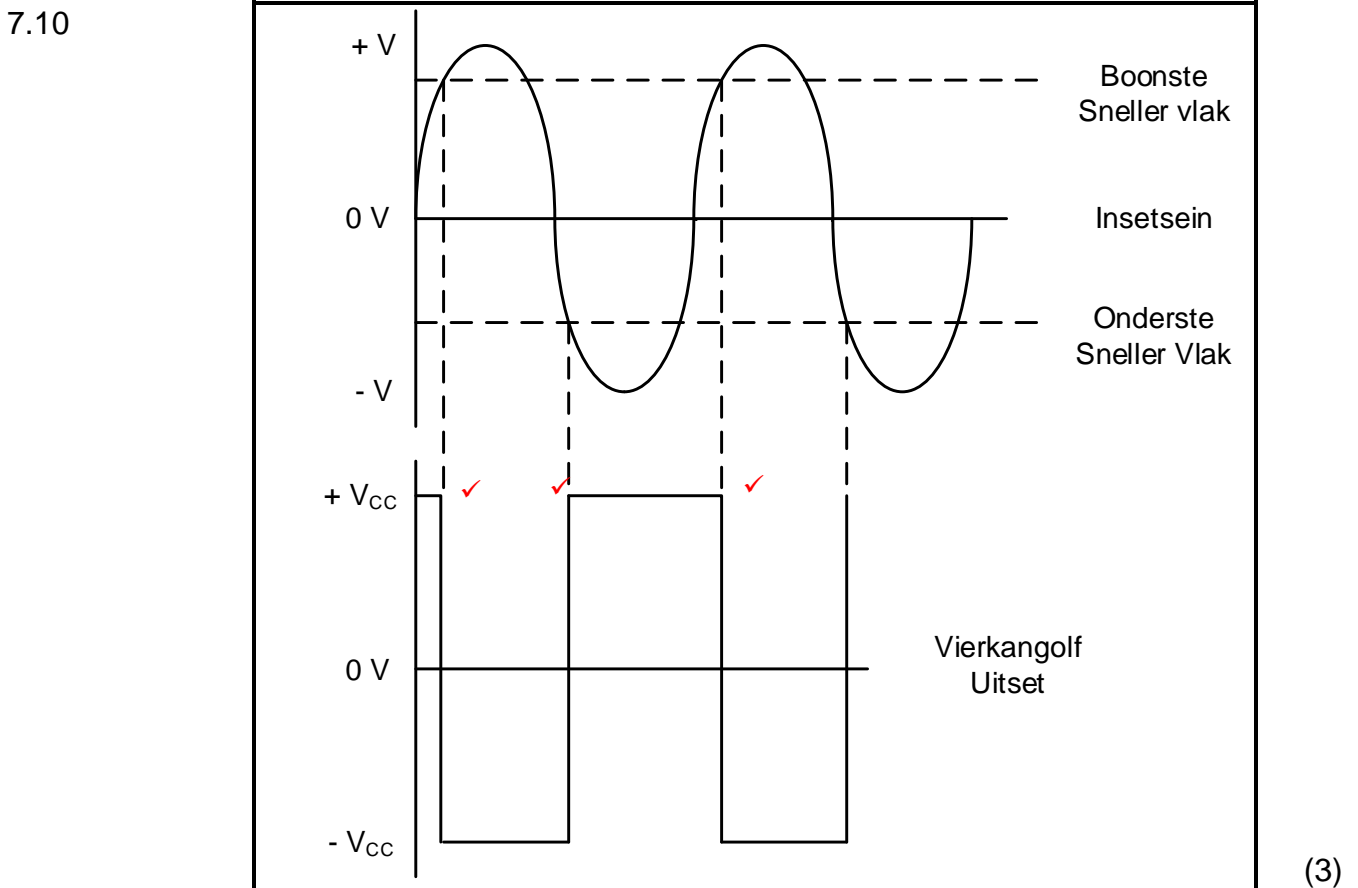
7.9

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_T C}} \quad \checkmark$$

$$= \frac{1}{2 \times \pi \times \sqrt{2,2 \times (47 \times 10^{-9})}} \quad \checkmark$$

$$= 494,95\text{Hz} \quad \checkmark$$

(3)



7.11 Vierkantgolfgenerator \checkmark
 Ontspanossillators \checkmark
 Maak raserige seine skoon.
 Koppel analoogkringe met digitale kringe

(2)

7.12 7.12.1

$$V_{UIT} = -\left(\frac{R_f}{R_{in}}\right)V_{in} \quad \checkmark$$

$$= -\left(\frac{200000}{20000}\right) \times 10 \quad \checkmark$$

$$= -100V \quad \checkmark$$

(3)

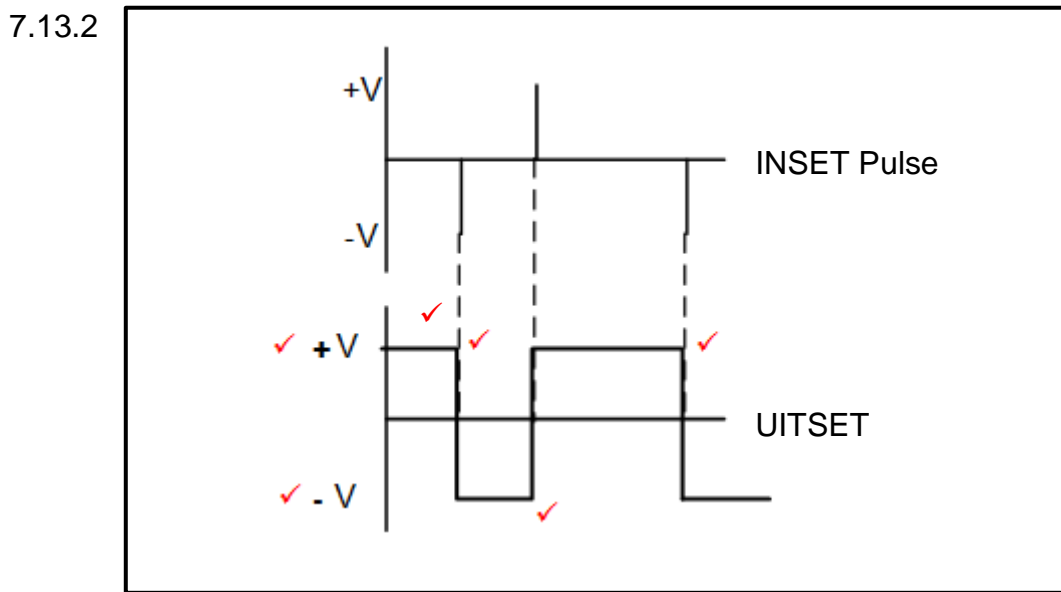
7.12.2

$$A_v = -\left(\frac{R_f}{R_{in}}\right) \quad \checkmark$$

$$= -\left(\frac{200000}{2000}\right) \quad \checkmark$$

$$= -10 \quad \checkmark \quad (3)$$

7.13 7.13.1 Onstpanningsossillator \checkmark
Geheue elemente \checkmark (2)



7.14

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{6}RC} \quad \checkmark$$

$$= \frac{1}{2 \times \pi \times \sqrt{6} \times 25 \times 10^3 \times 47 \times 10^{-9}} \quad \checkmark$$

$$= 55,3\text{Hz} \quad \checkmark$$

(3)
[50]
TOTAAL: 200