



NASIONALE SENIOR CERTIFIKAAT-EKSAMEN
NOVEMBER 2021

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: DIGITAAL

NASIENRIGLYNE

Tyd: 3 uur

200 punte

Hierdie nasienriglyne word voorberei vir gebruik deur eksaminatore en sub-eksaminatore, almal van wie vereis word om 'n standardiseringsvergadering by te woon om te verseker dat die riglyne konsekwent geïnterpreteer en toegepas word in die nasien van kandidate se skrifte.

Die IEB sal nie enige besprekings of korrespondensie rakende die nasienriglyne aangaan nie. Dit word erken dat daar verskillende sienings oor sekere sake van belang of detail in die nasienriglyne mag wees. Dit word ook erken dat, sonder die voordeel van die bywoning van 'n standardiseringsvergadering, daar verskillende interpretasies van die toepassing van die nasienriglyne mag wees.

ALGEMEEN

- Alle nasienwerk word deur die nasiener in rooi gedoen.
- Die nasiener mag geen korreksies op die leerder se Antwoordboek doen nie.
- Die memorandum dien slegs as 'n riglyn.
- Alternatiewe antwoorde moet oorweeg word.
- 'n regmerk moet by elke korrekte antwoord geplaas word, waarvoor 'n leerder 'n punt ontvang.
- 'n "x" moet by elke antwoord geplaas word wat verkeerd is.
- Berekeninge word as volg nagesien, behalwe waar anders aangedui:
 - Een punt word vir die formule toegeken.
 - Een punt word vir die invervanging toegeken.
 - Een punt word toegeken vir die antwoord met die korrekte toepaslike eenheid getoon.
 - As die eenheid verkeerd aangedui is, word die antwoord verkeerd gemerk.
 - Wanneer 'n verkeerde antwoord in die daaropvolgende berekening gebruik moet word, word dit in daardie berekening as korrek geneem en moet die antwoord van die betrokke berekening deur die nasiener herbereken word en daarvolgens gemerk word. 'n Pyl moet van die verkeerde antwoord na die opvolgende berekening waar invervanging met verkeerde antwoord gedoen is, getrek word, om aan te toon dat die verkeerde antwoord in berekening geneem is.
- Sketse word gemerk deur een punt te gee vir die tekening as dit korrek geteken is en al die ander punte word gegee vir die korrekte byskrifte.
- Kyk ook na die nasiennotas by toepaslike antwoorde.
- 'n Lyn moet deur alle werk getrek word wat nie van toepassing is op die antwoord nie, soos byvoorbeeld rofwerk.
- 'n Diagonale lyn moet deur die spasie getrek word van vrae wat die leerder ooplaat.
- 'n Diagonale lyn moet deur alle bladsye wat nie deur die leerder gebruik word nie, van die antwoordboek, getrek word.
- 'n Horisontale lyn moet aan die einde van elke vraag getrek word deur die nasiener om die einde van 'n vraag aan te toon.
- Die punte per vraag word links boaan die begin van die betrokke vraag binne-in 'n sirkel geskryf.
- Die puntetoekenning per antwoord word teen die regterkant van die bladsy, onder mekaar geskryf. Geen sirkels word om hierdie punte geskryf nie.
- Hierdie memorandum bestaan uit 15 bladsye.

VRAAG 1**ALGEMENE MEERVOUDIGE KEUSEVRAE**

1.1 C

1.2 D

1.3 A

1.4 B

1.5 B

1.6 D

1.7 A

1.8 B

1.9 C

1.10 B

1.11 D

1.12 D

1.13 C

1.14 A

1.15 B

VRAAG 2 VEILIGHEID

- 2.1 Die persoon wat bedryfstoeusting of masjinerie vir sy eie voordeel gebruik of wat beheer oor die gebruik van bedryfstoeusting of masjinerie het.
- 2.2 Elke werkgewer moet, vir sover dit redelikerwys uitvoerbaar is, sy onderneming op so 'n wyse bedryf dat persone wat nie in sy diens is nie en wat regstreeks geraak word deur sy bedrywighede, nie daardeur aan bedreigings vir hul gesondheid of veiligheid blootgestel word nie.

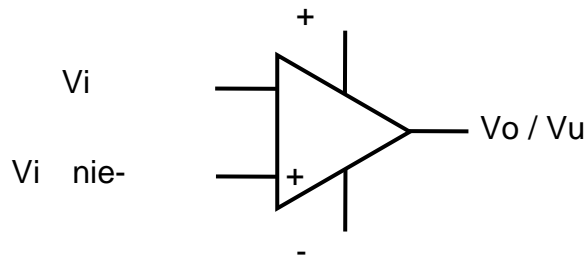
OF

Elke werkgewer moet die veiligheid van persone, wat nie in sy diens is nie, beskerm teen werksaamhede by sy werksplek.

- 2.3
- Iemand wat 'n artikel ontwerp, vervaardig, invoer, verkoop of verskaf vir gebruik by die werk moet verseker, vir sover dit redelikerwys uitvoerbaar is, dat die artikel veilig en sonder gesondheidsrisiko's is wanneer dit behoorlik gebruik word en dat dit aan alle voorgeskrewe vereistes voldoen.
 - Iemand wat 'n artikel op of in enige perseel oprig of installeer vir gebruik by die werk, moet verseker, vir sover dit redelikerwys uitvoerbaar is, dat niks ten opsigte van die wyse waarop dit opgerig of geïnstalleer word, dit onveilig maak of 'n gesondheidsrisiko skep wanneer dit behoorlik gebruik word nie.
 - Waar iemand 'n artikel of substansie ontwerp, vervaardig, invoer, verkoop of verskaf vir of aan 'n ander persoon en daardie ander persoon onderneem skriftelik om bepaalde stappe te doen wat voldoende is om te verseker, vir sover dit redelikerwys uitvoerbaar is, dat die artikel of substansie aan alle voorgeskrewe vereistes sal voldoen en veilig en sonder gesondheidsrisiko's sal wees wanneer dit behoorlik gebruik word, het die onderneming die effek om eersgenoemde persoon te onthef van die plig deur hierdie artikel op hom gelê in die mate wat redelik is met inagneming van die bepalings van die onderneming.
- 2.4 Jy mag nie die prop van die staanboor weer aansit om die staanboor te gebruik nie.
Die prop is verwyder omdat daar iets met die staanboor verkeerd is en sou jy dit gebruik kan jy deur die staanboor beseer word.
- 2.5 Ja
Die veiligheidswetgewing maak voorsiening dat 'n werker krimineel vervolgt kan word indien die werker wyer om aan veiligheidsreëls en regulasies gehoor te gee.

VRAAG 3 HALFGELEIERS

3.1

**Nasienota**

- Een punt vir die korrekte simbool met +Vcc en -Vcc aangedui.
- Een punt vir die aandui van + en – op die simbool.

3.2 3.2.1 Die sein sal 10 × groter as die invoer sein wees/die afvoer sal 1 V wees en die afvoersein sal 180° uitfase ten opsigte van die invoersein wees.

3.2.2 Die sein sal 11 × groter as die invoer sein wees/die afvoer sal 1,1 V wees en die afvoersein sal infase ten opsigte van die invoersein wees.

3.3 3.3.1 Nee die afvoersein is verkeerd.
Die afvoersein moet 180° uitfase met die invoersein wees omdat die kringbaan 'n omkeerversterker is.

$$\begin{aligned}
 3.3.2 \quad V_o &= V_i \left(-\frac{R_f}{R_i} \right) & V_o &= V_i \left(-\frac{R_f}{R_i} \right) \\
 3 &= 20 \times 10^{-3} \left(\frac{150 \times 10^3}{R_i} \right) & \text{OF} & \quad 3 = 20\text{m} \left(\frac{150\text{k}}{R_i} \right) \\
 R_i &= 1 \text{ k}\Omega & R_i &= 1 \text{ k}\Omega
 \end{aligned}$$

3.4 3.4.1 Ontlaai terminaal word gebruik om PIN 7 aan die aardpotensiaal (0 V) te verbind wanneer die afvoer van die 555-tydreëlaar laag is.

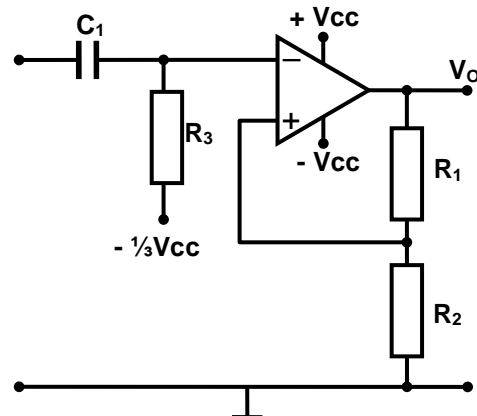
3.4.2 Drempelspanning terminaal word gebruik om die afvoer van die 555-tydreëlaar na laag te skakel as die spanning op die terminaal meer as $\frac{2}{3} V_{cc}$ is.

3.4.3 Die sneller terminaal word gebruik om die afvoer van die 555-tydreëlaar na hoog te skakel as die spanning op die terminaal minder as $\frac{1}{3} V_{cc}$ is.

- 3.5
- Bistabiele multivibrator
 - Monostabiele multivibrator

VRAAG 4 SKAKEL EN BEHEERKRINGBANE

4.1

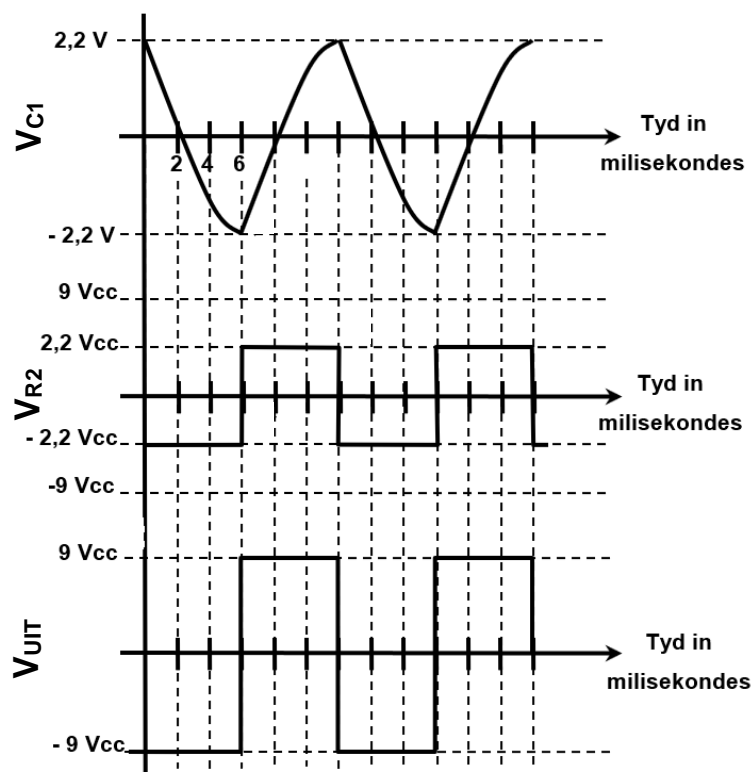


Nasiennota

- Een punt word toegeken vir die korrekte IEC-simbool van die 741-op-amp volledig benoem met +Vcc en -Vcc en Vo getoon.
- Een punt word per komponent met korrekte byskrif wat korrek gekoppel is toegeken (nommers hoef nie met memo ooreen te stem nie).

4.2	4.2.1	$T = CR_f$		$T = CR_f$
		$T = 1 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^3$	OF	$T = 1_{\mu} \times 2k$
		$T = 2 \text{ ms}$		$T = 2 \text{ ms}$

4.2.2



$$4.3 \quad V_o = - \left(V_{i1} \frac{R_f}{R_1} + V_{i2} \frac{R_f}{R_2} + V_{i3} \frac{R_f}{R_3} \right)$$

$$V_o = - \left(150 \text{ m} \frac{4,7 \text{ k}}{2,2 \text{ k}} + (-300 \text{ m}) \frac{4,7 \text{ k}}{2,2 \text{ k}} + (-220 \text{ m}) \frac{4,7 \text{ k}}{2,2 \text{ k}} \right)$$

$$V_o = 790,904 \text{ mV}$$

- 4.4 4.4.1
- Die positiewe 12 V afvoer veroorsaak 'n 5 V terugvoerspanning oor resistor R_2 .
 - Die 5 V terugvoerspanning word op die nie-omkeerinvoer van die kringbaan geplaas.
 - en dien as verwysingspanning vir die kringbaan.
 - Op 2 s sal die invoerspanning op die omkeerinvoer die verwysingspanning oorskry.
 - Die 741-operasionele versterker sal op hierdie invoer reageer en die invoer maksimaal uitfase na -12 V versterk word.
 - Die afvoer van die kringbaan sal nou na -12 V skakel.

Nasiennota

Enige melding van die afvoer wat op 1 s na $-V_{cc}$ skakel, word verkeerd gemerk.

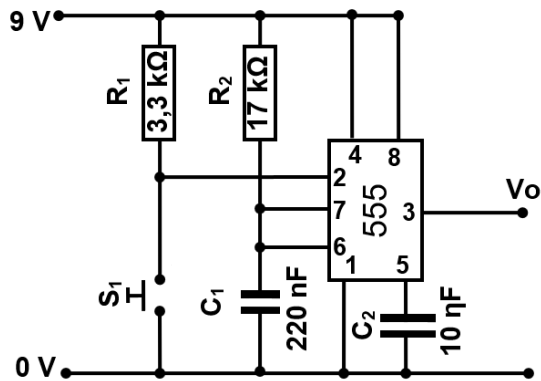
- 4.4.2
- Verwyder elektriese geraas vanaf digitale seine.
 - Skakel sinusgolwe na vierkantsgolwe om.
 - Skakel driehoeksgolwe na vierkantsgolwe om.
 - Skakel van verkoelingseenhede tussen twee vooraf gestelde waardes wat die minimum en maksimum temperature verteenwoordig.

4.5 4.5.1 Bistabiele multivibrator

4.5.2 Die Setskakelaar S_1 word gedruk. 'n Lae puls word op die snellerinvoer van die 555-tydreëlaar geplaas. Die 555-tydreëlaar sal op hierdie invoer reageer en sy afvoer na hoog verander. Die hoë afvoer sal die LUD onder meevoerspanning plaas en dus sal die LUD aanskakel.

4.5.3 Resistor R_2 funksioneer as 'n optrekresistor. Die resistor hou die herstellinvoer van die 555-tydreëlaar op 'n hoë waarde solank as wat pulsskakelaar S_2 oop is.

4.6 4.6.1

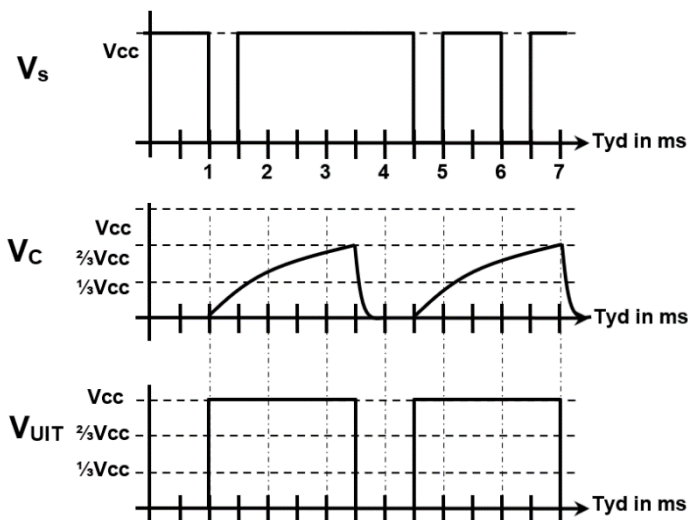
**Nasiennota**

Een punt word per komponent toegeken as die komponent korrek benoem en korrek aan die 555-tydreëlaar gekoppel is.

Kapasitor C_2 hoef nie in die kringbaan getoon te wees nie, maar as dit uitgelaat is, moet PIN 5 NIE aan die 0 V lyn verbind wees NIE, om die punt vir die 555-tydreëlaar te ontvang.

Een punt word toegeken vir die 555-tydreëlaar as dit korrek aan positiewe en negatiewe lyne en PIN uitleg korrek aangedui is.

4.6.2

**Nasiennota**

Een punt word vir elke V_c golf wat korrek volgens tyd en amplitude geteken is gegee.

Een punt word vir elke V_{uit} golf wat korrek volgens tyd en amplitude is, gegee.

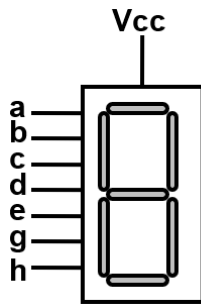
4.6.3 'n Lae spanning word op die snellerinvoer van die 555-tydreëlaar geplaas. Die 555-tydreëlaar reageer op hierdie invoer en skakel sy afvoer na hoog. Op dieselfde tyd wat afvoer hoog neig sal die kapasitor teen die RC-tydskonstante begin laai. Wanneer die spanning oor die kapasitor die drempelspanning van die 555-tydreëlaar oorskry skakel die 555-tydreëlaar die afvoer na laag. Die afvoer bly laag totdat die sneller weer gepuls word.

Nasiennota

Neem antwoord van Vraag 4.6.1 in ag en merk Vraag 4.6.3 dien ooreenkomstig om dubbel penalisasie te vermei.

VRAAG 5 DIGITALE EN SEKWENSIËLE TOESTELLE

5.1

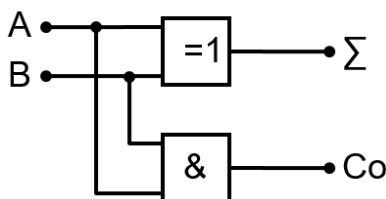
**Nasiennota**

Een punt word aan die korrekte simbool toegeken. Let wel: Die lyn vir Vcc moet aan die bokant geteken wees.

Een punt word aan die korrekte benaming toegeken.

- 5.2 'n Vier BIS binêre kode word vanaf 'n vier BIS binêre kringbaan ontvang en op die invoer van die drywer geplaas. Die drywer skakel dan die inkomende binêre kode na 'n sewesegment kode om wat op die invoere van die sewesegment vertooneenheid geplaas word sodat dit as 'n desimale getal vertoon kan word.

5.3

**Nasiennota**

Een punt word vir die benaming van die invoere toegeken.

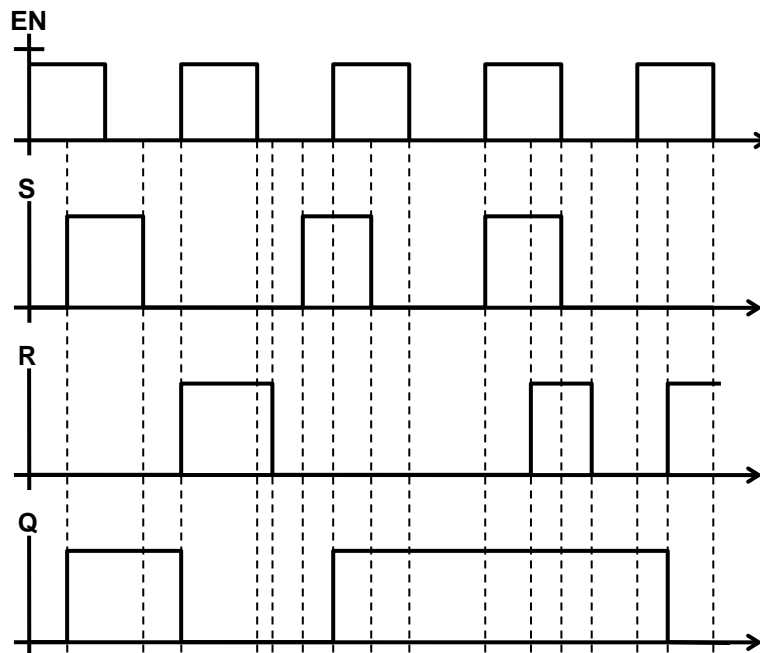
Een punt word per korrekte logikasimbool toegeken.

Een punt word vir korrekte benaming van afvoere toegeken.

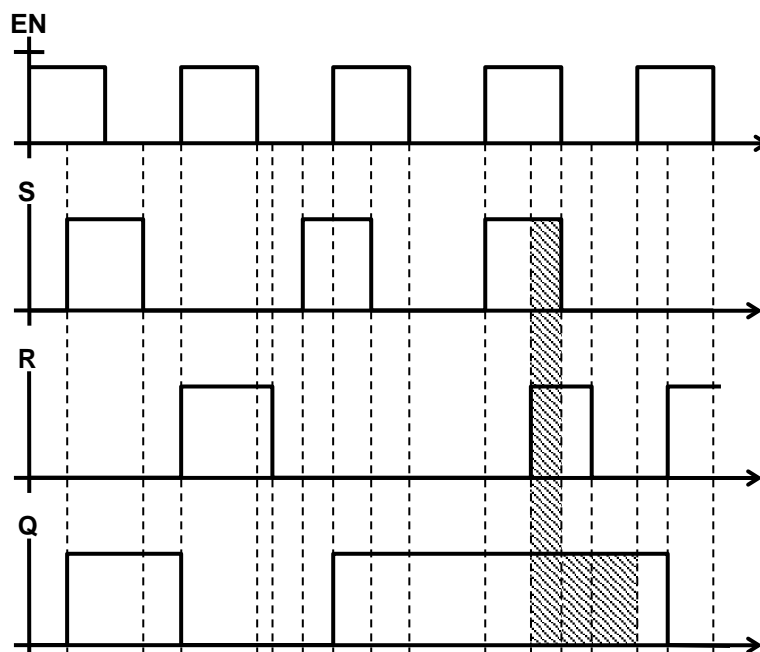
- 5.4 Vanaf BIS 2 en die daaropvolgende BIS moet daar voorsiening gemaak word vir 'n oordrag vanaf die voorafgaande BIS en 'n halfopteller maak nie op die invoere vir die oordrag van 'n vorige BIS voorsiening nie.

5.5 5.5.1 **Nasiennota**

Vraag 5.5.1 en Vraag 5.5.2 word albei op die gegewe Antwoordblad 5.5.1 aangedui.

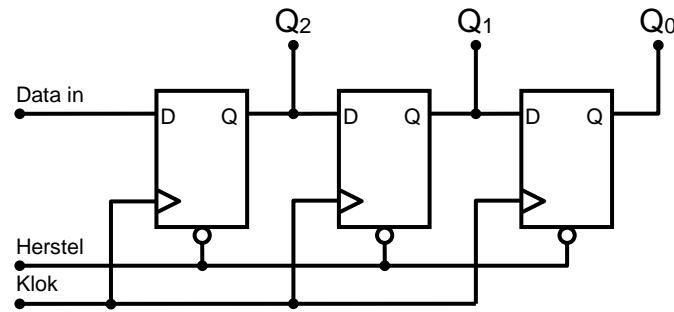


5.5.2 Hierdie antwoord word op die skets van Vraag 5.5.1 gemaak.



- 5.6
- Al drie die invoere van NEN-hek A is hoog,
 - dus sal NEN-hek A se afvoer van 1 na 0 verander.
 - 'n 0 word vanaf die Q-afvoer na NEN-hek C terug gevoer
 - dus sal die afvoer van NEN-hek C onveranderd 1 bly.
 - NEN-hek B reageer op die 0 wat vanaf NEN-hek A op sy invoer geplaas word
 - en verander sy afvoer, afvoer Q, na 1.
 - Afvoer Q se 1 word nou terug gevoer na die invoer van NEN-hek D en NEN-hek C.
 - NEN-hek D sal op hierdie invoer reageer en sy afvoer sal van 1 na 0 verander, dus sal NIE-Q nou 0 wees.
 - NEN-hek C reageer nie op die verandering van die terugvoer waarde vanaf afvoer Q nie, omdat die klok van die kringbaan 'n golf voorrandsneller is.
- 5.7
- 5.7.1 'n Volvolgorde teller tel vanaf nul/nul binêr tot die maksimum/ 2^N waarde van die teller.
'n Beperkte teller tel vanaf nul/nul binêr tot 'n voorafbepaalde maksimum waarde.
- 5.7.2 **Klokpuls 1**, teller FFD, FFC en FFB se JK-invoere is almal 0 as gevolg van die laag wat op die onderskeie EN-logika funksies A en B teenwoordig is, dus sal die tellers se afvoere onveranderd bly. Teller FFA se afvoer sal nou toggel van laag na hoog. Afvoer QA en QC is nou beide hoog en die hoë waarde word op EN-logika funksie C geplaas. EN-logika C sal op hierdie insette reageer en 'n hoog op sy afvoer en die herstel invoer van al die JK-wip kringbane plaas. Die JK-wip kringbane sal hierop reageer en onmiddellik hul onderskeie afvoere na 0₂ skakel om 'n afvoer van 0000₂ te verskaf.
- Klokpuls 2**, tellers FFD, FFC se JK-invoere is laag as gevolg van die lae waarde vanaf die onderskeie EN-logika funksies A en B en teller FFB se JK-invoere is laag omdat FFA se afvoer wat laag is ook hul invoer is. FFA se JK-invoere is permanent in die toggel funksie en dus sal FFA op die klokpuls reageer en sy afvoer sal van laag na hoog toggel om afvoer 0001₁ te verskaf.
- 5.8
- SIPO (Serie-In-Parallel-Uit)
 - PIPO (Parallel-In-Parallel-Uit)
 - SISO (Serie-In-Serie-Uit)
 - PISI (Parallel-In-Serie-Uit)

5.9



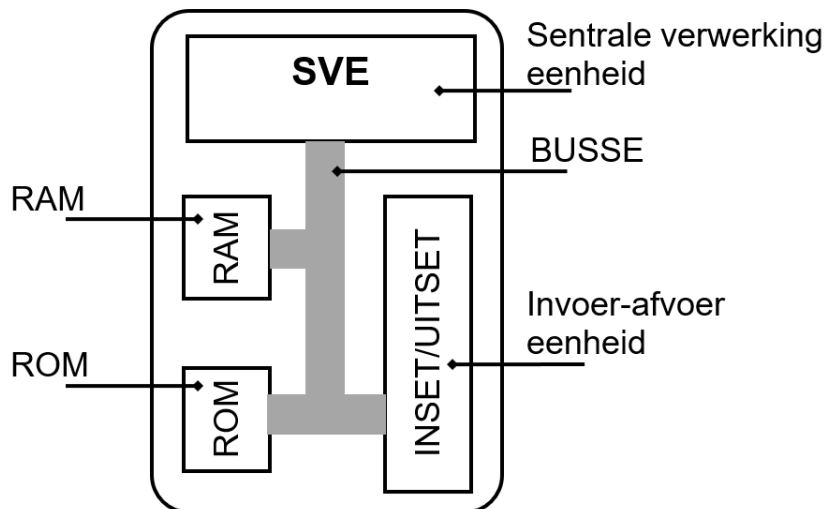
Nasiennota

- Elke byskrif wat korrek is, ontvang een punt. Let wel Q_0 tot Q_2 tel saam as een byskrif.
- Een punt word vir die skets gegee as dit korrek is.

5.10 Ontvang data in parallel formaat en skakel die data om na serie formaat uitset deur middel van vyf klokpulse.

VRAAG 6 MIKROBEHEERDERS

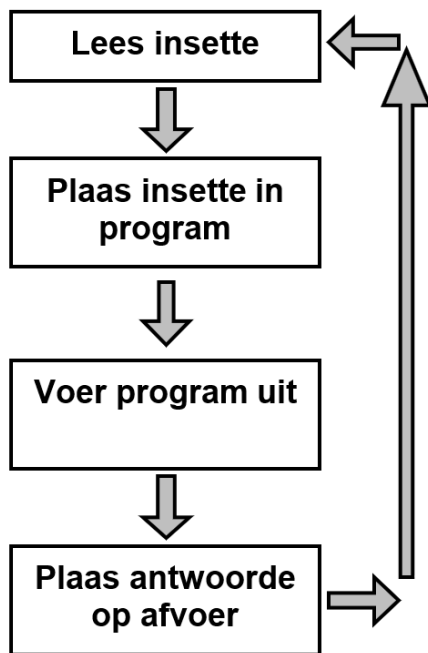
6.1



Nasiennota

- Een punt word per byskrif/benaming toegeken.
- Die sesde punt word toegeken as die leerder alle byskrifte/benamings korrek het en die skets is korrek geteken.
- Die plasing van die komponente mag verskil met die van die memo.

6.2



Nasiennota

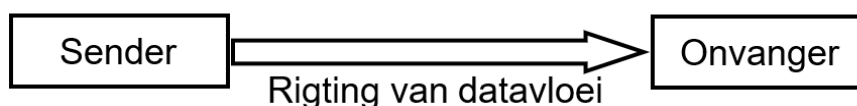
- Een punt word per blok toegeken wat op korrekte posisie geplaas is.
- Een punt vir al die pypunte saam toegeken as hul in korrekte rigting is.

6.3 Dit is 'n lae drywing rekenaar sonder 'n sleutelbord, skerm of hardeskyf wat in mikroskyfie formaat binne 'n geïntegreerde skyfie geplaas word.

- 6.4
- Geheue dataregister
 - Geheue adresregister
 - Tellerregister
 - Beheerregister
 - Huidige instruksieregister

6.5 Dit ontvang analoogdata en skakel die data na digitale formaat om wat dan beskikbaar gestel word vir die mikrobeheerder om verdere berekeninge mee te doen.

6.6



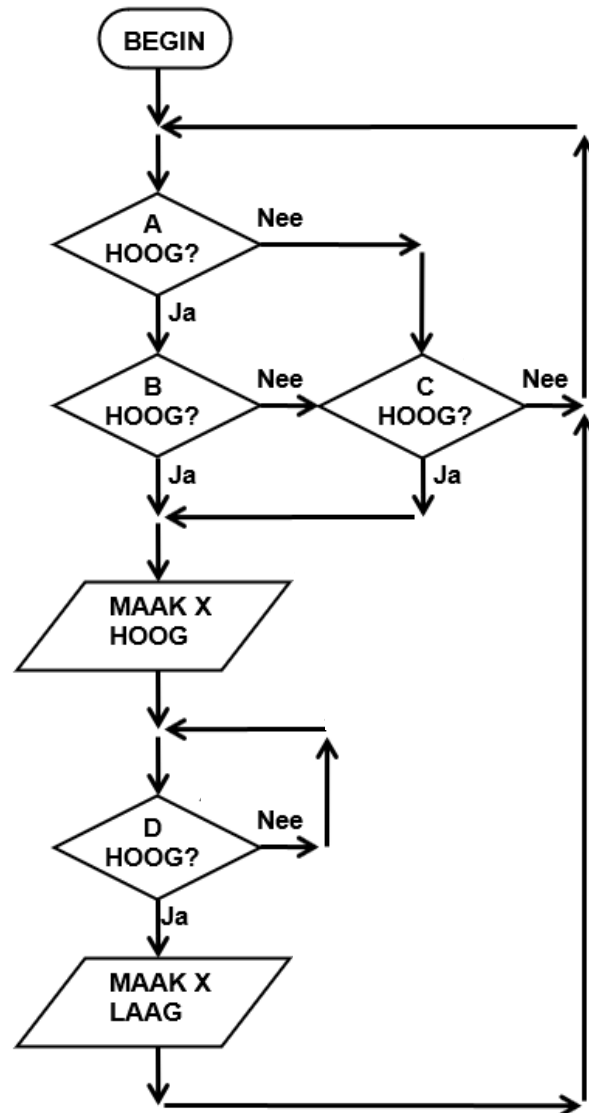
6.7 Halfdupleks
Voldupleks/dupleks

6.8 Neem baie plek in beslag in die logikaskyfie vir die parallelbane.
Maak die vervaardiging van die logikaskyfie meer kompleks.

- 6.9 Sinchrone kommunikasie maak gebruik van datablokke of grepe gebruik wat as een lang aaneenlopende stroom van data gestuur word. 'n Klokpuls word gebruik om die sender en ontvanger van die stelsel te sinchroniseer. Asinchrone kommunikasie skakel die data na bisformaat om en stuur die data per bisformaat nadat die ontvanger die dataformaat erken het. Geen klokpuls word gebruik nie, die stelsel word deur 'n begin-bis aangeskakel en deur 'n eind-bis afgeskakel.
- 6.10
 - Serie kommunikasie inskakeling (SCI)
 - Universele Asinchrone Ontvanger Sender (UART)
 - Serie randtoestel inskakeling (SPI)
 - Inter-integrale bus (I2C)
- 6.11 Wettige datavloei sal die datalyne mekaar volg na 'n spesifieke aksie en sal nie mekaar kruis of teen die ander vloei inbeweeg nie. Onwettige datavloei sal die datalyne net eindig sonder om 'n funksie te bereik. Die datalyne kan ook teen die vloei van ander lyne inbeweeg of die datalyne kan ander datalyne kruis.
- 6.12 Die vloiediagram verseker dat die druk van die skakelaar net as een puls deur die mikrobeheerder gesien word. As die metode nie gebruik word nie, sal die SVE onbeheerd deur die herhaal funksie beweeg en die teller sal fout tellings maak vir die tydperk wat die skakelaar ingehou word. As die gebruiker die pulsskakelaar inhou sal die SVE nie na die volgende stap gaan voordat die pulsskakelaar gelos word nie. Dus sal die teller net een telling aan beweeg met elke keer wat die pulsskakelaar gedruk word.

6.13

NASIENNOTA
Daar word een punt per blok met korrekte inskrywing, afvoerpyle en benamings indien van toepassing toegeken.
Data terugvloei pyle word as 'n enkele eenheid korrek gemerk as dit korrek aangedui is.



Totaal: 200 punte