



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

Iphondo leMpuma Kapa: Isebe leMfundo
Provinsie van die Oos Kaap: Departement van Onderwys
Porafensie Ya Kapa Botjahabela: Lefapha la Thuto

NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT

GRAAD 12

SEPTEMBER 2024

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: DIGITALE ELEKTRONIKA NASIENRIGLYN

PUNTE: 200

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 15 bladsye.

INSTRUKSIES VIR MERKERS

1. Alle berekeninge met veelvuldige antwoorde impliseer 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 word.
 - 2.3 Alle antwoorde MOET die korrekte eenheid bevat wat oorweeg moet word.
 - 2.4 Alternatiewe metodes moet oorweeg word, mits die korrekte antwoord verkry word.
 - 2.5 Waar 'n verkeerde antwoord na die volgende stap oorgedra kan word, sal die eerste antwoord as verkeerd beskou word. Sou die verkeerde antwoord egter korrek oorgedra word, moet die merker die waardes herbereken deur die verkeerde antwoord vanaf die eerste berekening te gebruik. Indien dit korrek gebruik word, moet die kandidaat die volle punte ontvang vir daaropvolgende berekeninge.
 - 2.6 Merkers moet in ag neem dat leerders se antwoorde effens van die nasienriglyn kan afwyk, afhangende van hoe en waar in die berekening afronding gebruik is.
3. Hierdie nasienriglyne is slegs 'n gids met modelantwoorde.
4. Alternatiewe interpretasies moet op meriete oorweeg en gemerk word. Hierdie beginsel moet egter konsekwent gedurende die nasiensessie by ALLE nasiensentrums toegepas word.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

- 1.1 A ✓
1.2 D ✓
1.3 C ✓
1.4 D ✓
1.5 C ✓
1.6 D ✓
1.7 B ✓
1.8 D ✓
1.9 A ✓
1.10 D ✓
1.11 A ✓
1.12 B ✓
1.13 D ✓
1.14 A ✓
1.15 C ✓

(15 x 1) [15]

VRAAG 2: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

- 2.1 2.1.1 Die waarskynlikheid dat besering of skade sal voorkom. ✓ (1)
2.1.2 Vry van enige gevaar. ✓ (1)
- 2.2 Die doel van die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid is om voorsiening te maak vir die gesondheid en veiligheid van:
- Persone by die werk ✓
 - Persone in verband met die gebruik van aanleg en masjinerie ✓
 - Die beskerming van persone teen gevare wat voortspruit uit die aktiwiteite van ander persone by 'n werk
 - Om 'n adviesraad vir beroepsgesondheid en -veiligheid en verwante sake op die been te bring (Enige 2 x 1) (2)

- 2.3
- Foutiewe gereedskap of toerusting ✓
 - Swak ventilasie ✓
 - Swak gehalte of ontbrekende wagte op masjiene ✓
 - Oormatige geraas
 - Gebrek aan kennis van noodprosedures (Enige 3 x 1) (3)
- 2.4
- Laat die persoon lê ✓
 - Bedek die persoon om liggaamshitte te behou ✓
 - Moenie die persoon beweeg nie, in geval van nek- of ruggraat-beserings ✓
 - As persoon bewusteloos is, plaas persoon op die sy (herstelposisie) (Enige 3 x 1) (3)
- [10]**

VRAAG 3: SKAKELKRINGE

3.1 Dit word gebruik om skakelaar wip uit te skakel. ✓ (1)

3.2 3.2.1 Monostabiele multivibrator ✓ (1)

3.2.2 Bistabiele multivibrator ✓ (1)

3.3 3.3.1 'n Opsommingsversterker word gebruik om twee of meer verskillende insette seine ✓ by mekaar te voeg om een versterkte uitsetsein te skep. ✓ (2)

3.3.2

$$\begin{aligned} V_{UIT} &= - (V_1 + V_2 + V_3) \checkmark \\ &= - (0,5 + 1,2 + 0,9) \checkmark \\ &= - 2,6 \text{ V } \checkmark \end{aligned}$$

OF

$$\begin{aligned} V_{UIT} &= - \left(V_1 \frac{R_f}{R_1} + V_2 \frac{R_f}{R_2} + V_3 \frac{R_f}{R_3} \right) V \checkmark \\ V_{UIT} &= - \left(0,5 \frac{20\,000}{20\,000} + 1,2 \frac{20\,000}{20\,000} + 0,9 \frac{20\,000}{20\,000} \right) V \checkmark \\ V_{UIT} &= - 2,6 \text{ V } \checkmark \end{aligned} \quad (3)$$

3.3.3

$$\begin{aligned} V_{UIT} &= - \left(V_1 \frac{R_f}{R_1} + V_2 \frac{R_f}{R_2} + V_3 \frac{R_f}{R_3} \right) V \checkmark \\ V_{UIT} &= - \left(0,5 \frac{40\,000}{5\,000} + 1,2 \frac{40\,000}{10\,000} + 0,9 \frac{40\,000}{20\,000} \right) V \checkmark \\ V_{UIT} &= - 10,6 \text{ V } \checkmark \end{aligned} \quad (3)$$

$$3.3.4 \quad V_{UIT} = - \left(V_1 \frac{R_f}{R_1} + V_2 \frac{R_f}{R_2} + V_3 \frac{R_f}{R_3} \right) V \checkmark$$

$$R_f = - \left(\frac{V_{OUT}}{\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3}} \right) \Omega$$

$$R_f = - \left(\frac{10,4}{\frac{0,5}{20\,000} + \frac{1,2}{20\,000} + \frac{0,9}{20\,000}} \right) \Omega \checkmark$$

$$R_f = 80\,k\Omega \checkmark$$

OF

$$A_v = - \frac{R_f}{R_{in}} \checkmark$$

$$R_f = A_v \times R_{in} \Omega$$

$$R_f = 4 \times 20\,000 \Omega \checkmark$$

$$R_f = 80\,k\Omega \checkmark \quad (3)$$

$$3.3.5 \quad A_v = - \left(\frac{V_{UIT}}{V_{in}} \right) V \checkmark$$

$$A_v = - \left(\frac{V_{UIT}}{V_1 + V_2 + V_3} \right) V$$

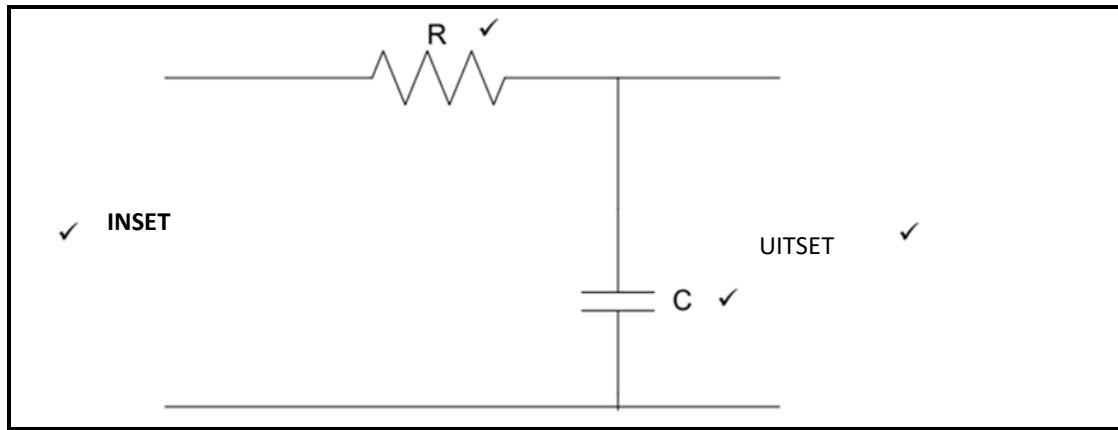
$$A_v = - \left(\frac{5,2}{0,5 + 1,2 + 0,9} \right) V \checkmark$$

$$A_v = - 2 V \checkmark \quad (3)$$

3.4 3.4.1 Oop lus wins verwys na 'n stroombaan sonder terugvoer \checkmark van die uitset terug na die inset. \checkmark (2)

- 3.4.2
- Spanningsverdelerweerstande R1 en R2 stel die verwysingspanning VREF op. \checkmark
 - Die verwysingspanning word teruggevoer na die nie omkeerinvoer van die op-amp. \checkmark
 - Die vergelyker vergelyk die insetspanning VIN met die verwysingspanning VREF. \checkmark
 - Die wins van die Op-amp is $\pm 100\,000$ as gevolg van die oop lusverbinding. \checkmark
 - Wanneer daar 'n fraksie van 'n millivolt verskil tussen VIN en VREF is, sal hierdie verskil versterk word. \checkmark
- Die Op-amp sal in een van die versadigingstoestande gedryf word. \checkmark (6)

3.5



(4)

3.6

- Die insette trek geen stroom nie. ✓
- Die twee insette sal altyd dieselfde spanning hê. ✓
- Die kapasitor sal teen 'n konstante tempo laai wanneer 'n konstante stroom verskaf word. ✓

(3)

3.7

- Verander die waarde van die tydsberekening kapasitor. ✓
- Verander die waarde van die tydsberekening weerstand. ✓
- Verander die waardes van beide die tyd kapasitor en die tyd weerstand. ✓

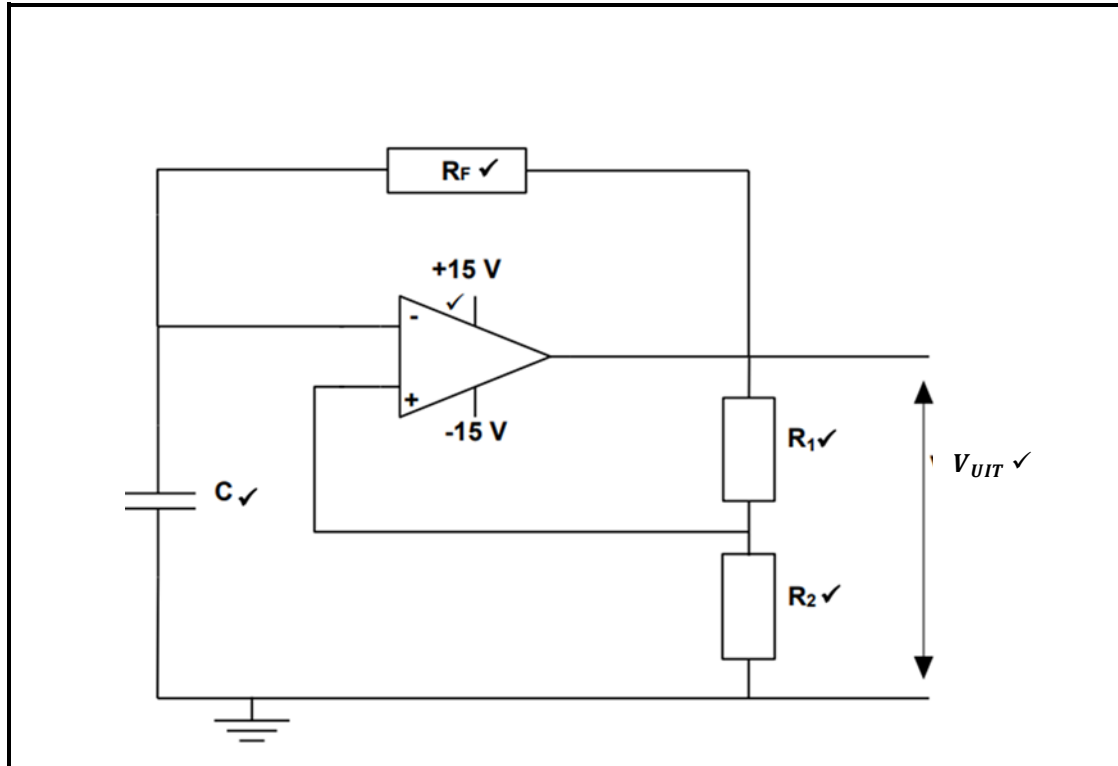
(3)

3.8

Die terugvoerweerstand is gekoppel vanaf die uitset ✓ van die op-amp na die omkeer-insette. ✓ Dit laat 'n deel van die uitset na die omkeerinvoer terugvloei. ✓

(3)

3.9



(6)

***Merker se nota:** Een punt vir die korrekte op-amp simbool.

- 3.10
- 'n Lig afhanklike weerstand (LDR) en 'n $100\text{ k}\Omega$ weerstand word in serie gekoppel. Dit vorm 'n spanningsverdeler. ✓
 - Die spanningsverdeler voed die nie-omkeerinvoer van die op-amp. ✓
 - Die omkeerinvoer word gevoed deur 'n veranderlike weerstand van $100\text{ k}\Omega$. ✓
 - Minder lig op die LDR styg die weerstand en op sy beurt styg die spanning op die nie-omkeerinvoer ook. ✓
 - Wanneer die spanningsvlak toeneem tot 'n vlak hoër as die vlak wat deur die veranderlike weerstand gestel word, sal die op-amp-uitset onmiddellik hoog wees. ✓
 - Dit sal die transistor aanskakel, en die alarm sal aangewakker word. ✓

(6)
[50]

VRAAG 4: HALFGELEIER TOESTELLE

- 4.1 Positiewe toevoer (+V) ✓ (1)
- 4.2 Twee vergelykers ✓
S/R wipkring ✓ (2)
- 4.3 Monostabiele ✓
Astabiele ✓
Bistabiele (Enige 2 x 1) (2)
- 4.4 4.4.1 Nie-omkeer op-amp ✓ (1)
- 4.4.2
- $$AV = 1 + \frac{R_f}{R_{in}} \checkmark$$
- $$= 1 + \frac{1000}{1900} \checkmark$$
- $$= 1 + 0,526$$
- $$= 1,526 \checkmark$$
- (3)
- 4.5 4.5.1 Die 555-GS kan werk met 'n spanning van tussen +5 V ✓ en +18 V. (2)
- 4.5.2 In hierdie modus is die 555-tydreëlaar astabiel ('vry hardlopend'), daarom sal die uitset voortdurend tussen HOOG en LAAG wissel ✓ en sodoende 'n deurlopende trein van vierkantige golfpulse genereer. ✓ (2)
- 4.5.3 Hierdie pen stel die spanning waarteen die 555-GS sal aktiveer. Dit word gebruik om die spanning oor die tydreël kapasitor ✓ wat deur pen 7 ontlai word, ✓ te behou. ✓ (3)
- 4.6 Die op-amp moet in staat wees om enige inset van enige frekwensie te versterk, ✓ vanaf 0 Hz deur na radiofrekwensie en hoër. ✓ Dit is nie prakties nie en die wins daal by hoër frekwensies. ✓ Dit is as gevolg van interne kapasitansies in die op-amp se tipeg. ✓ (4)

[20]

VRAAG 5: DIGITALE EN SEKWENSIËLE TOESTELLE

- 5.1 • Robotika ✓
 • Rekenaar Numeriese Beheer (CNC) masjiene. (Enige 1 x 1) (1)

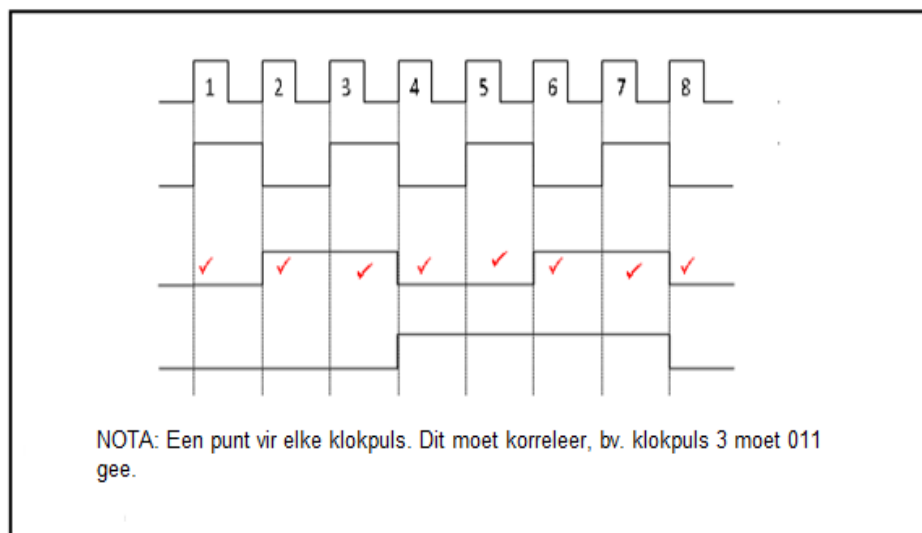
- 5.2 5.2.1 D-tipe grendel ✓ D wipkring (1)

- 5.2.2 In hierdie stroombaan is die R-invoer deur die kompliment (invers) van die S-invoer vervang. ✓ Die S-invoer is hernoem na D-inset. ✓ As die klokinvoer laag is, sal die D-grendel nie op 'n insetsein reageer nie. ✓ Sodra die klokinvoer hoog is, sal die uitset die D-invoer volg. Aangesien die tweede inset altyd die omgekeerde van die D-inset is, sal daar dus nooit 'n onwettige staat wees nie. ✓ (4)

- 5.2.3 Skuif registers ✓
 Bergingsregisters ✓ (2)

- 5.3 Gewone anode - Die anodes van die LED's is almal gekoppel aan ✓ die positiewe aanbod. ✓
 Gewone katode - Die katodes van die LED's is verbind ✓ tot op die grond. ✓ (4)

- 5.4 5.4.1



- 5.4.2 Die stroombaan in FIGUUR 5.4 is sinchronies. ✓ (1)

- 5.5 SIPO (reeks-in-parallel-uit) ✓
 PIPO (parallel-in-parallel-uit) ✓
 SISO (reeks-in-reeks-uit) ✓
 PISO (parallel-in-reeks-uit) ✓ (4)

- 5.6 • Vloeibare kristal vertoon (LCD) ✓
 • Liguitstralende diode (LED) ✓ (2 x 1) (2)

- 5.7 • Dit vertraag die teller. ✓
 • Dit veroorsaak foute in die stelsel. ✓ (2 x 1) (2)

5.8 Hulle is stadiger ✓ as gevolg van die voortplantingsvertraging deur die bykomende hekke in die stelsel. ✓ (2)

5.9 Volledige reeks teller - Hierdie teller sal tel ✓ tot sy maksimum telling. ✓
Afgesnyde teller - Hierdie teller sal stop ✓ voordat dit sy maksimum telling bereik. ✓ (4)

5.10 • Frekwensie-verdeler ✓
• Dekade-teller ✓
• Binêre gekodeerde desimale teller (Enige 2 x 1) (2)

5.11 5.11.1 Enkodeerder ✓ (1)

5.11.2

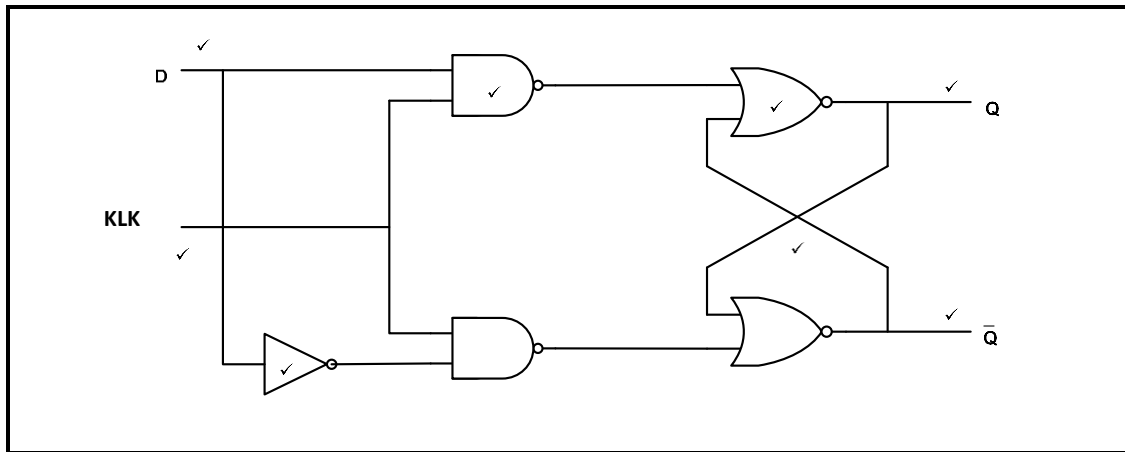
INSETTE	UITSETTE ✓	
	A_1	A_0
0	0	0 ✓
1	0	1 ✓
2	1	0 ✓
3	1	1 ✓

(5)

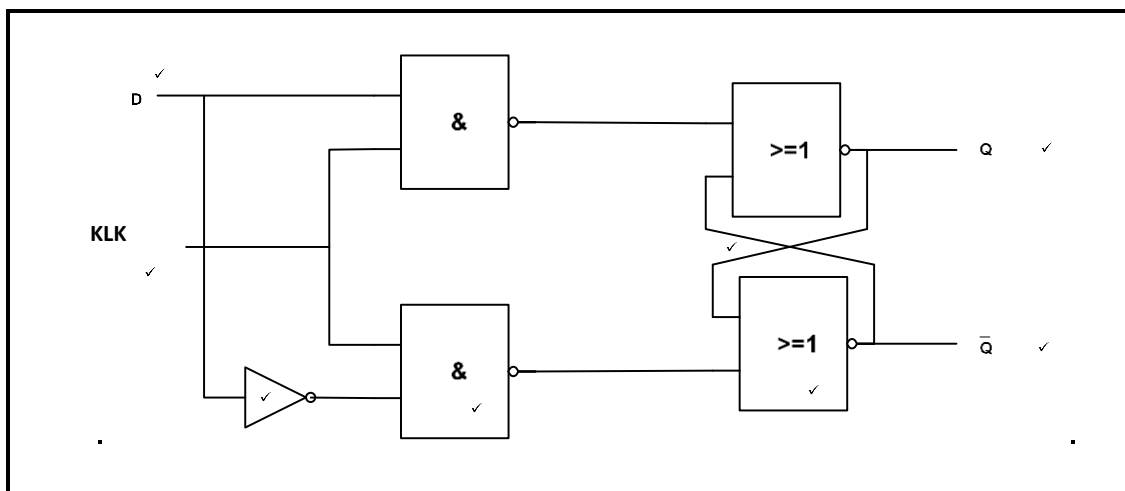
5.11.3 'n Enkodeerder aanvaar die invoerdata in 'n desimale formaat, ✓ en skakel dit na binêre formaat om. ✓ (2)

5.12 • Insetspanning: 2 V (2,1 tot 2,5 kan ook as korrek beskou word) ✓
• Huidige vloei: 20 mA ✓
• Omgekeerde spanning: 6 V
• Krag: 600 mW
• Soldeertyd: 5 s (Enige 2 x 1) (2)

5.13



OF



(8)

[55]

VRAAG 6: MIKROBEHEERDERS

- 6.1 RS 232 ✓
of RS 485 (1)
- 6.2 Kommunikasieprotokol is 'n stel reëls, ✓ waarmee twee elektroniese toestelle data kan verbind en uitruil. ✓ (2)
- 6.3 6.3.1
- Verkooppunt (POS) terminale ✓
 - Meetinstrumente ✓
 - Groot spesiale outomatiese masjiene ✓
 - Modems
 - Rekenaar Numeries Beheerde masjiene (CNC) Robotte
 - Ingeboude beheerrekenaars
 - Mediese instrumente en toerusting (Enige 3 x 1) (3)
- 6.3.2 Differensiële ✓ (1)

- 6.4 'n Mikroverwerker is bloot 'n IC wat slegs die sentrale verwerkingseenheid (SVE) daarin het. ✓ 'n Mikrobeheerder is in wese 'n volledige, kleinskaalse rekenaar ✓ met al die nodige toestelle wat nodig is om te funksioneer, ✓ ingebed op 'n enkele IC-tjip. ✓

OF

'n Mikroverwerker is 'n geïntegreerde stroombaan (IC) met slegs 'n sentrale verwerkingseenheid (SVE).

'n Mikrobeheerder is 'n volledige, kleinskaalse rekenaar met al die nodige toestelle wat nodig is om te funksioneer, saam ingebed op 'n enkele IC-tjip. (4)

- 6.5 6.5.1 UART is 'n Universal ✓ Asynchronous ✓ Receiver ✓ Transmitter ✓ (4)

6.5.2 Hierdie kommunikasie metode stuur en ontvang ✓ data serieël. ✓

Dit skakel parallelle data om ✓ na 'n seriële datastring ✓ en omgekeerd deur die RX/TX-lyn. ✓ (5)

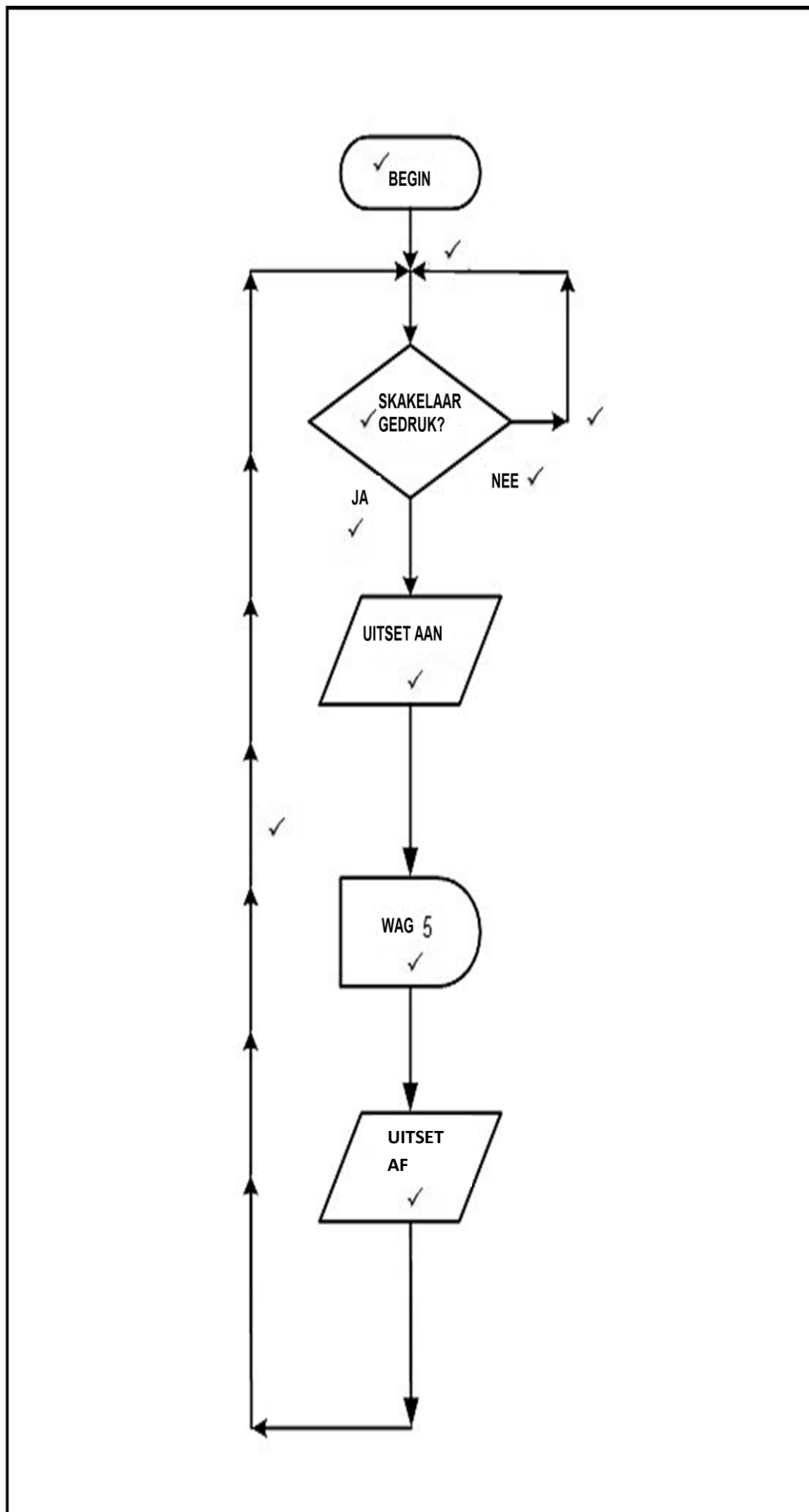
- 6.6 6.6.1 Dit word gebruik om inligting, data en instruksies ✓ tussen die onderskeie dele van die mikrobeheerder deur te gee, ✓ asook om deur middel van invoer- en uitsetpoorte met die buitewêreld te kommunikeer. ✓ (3)

- 6.6.2
- Beheer-bus ✓
 - Data-bus ✓
 - Adres-bus ✓
- (3)

- 6.6.3
- Ondersteun 'n hoër data oordragspoed. ✓
 - Die sender en die ontvanger gebruik dieselfde klokpuls. ✓
- (2)

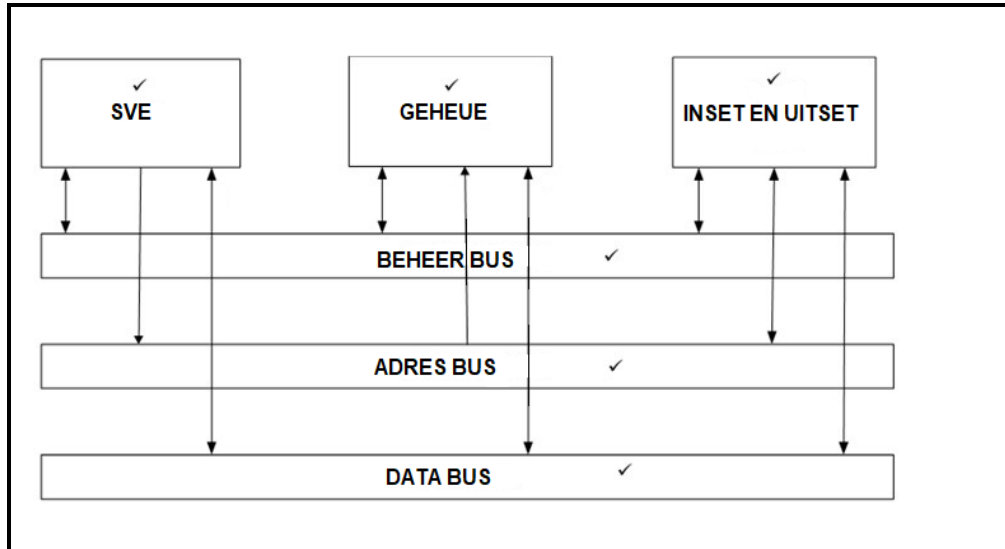
- 6.6.4
- Vereis meer kommunikasielyne. ✓
 - Vereis meer ruimte. ✓
 - Vereis groter verbindings.
- (2)

6.7



(10)

6.8 6.8.1



(6)

6.8.2 Gedeelde grens waaroor twee afsonderlike komponente van 'n rekenaarsstelsel inligting uitruil. ✓

(1)

- 6.9
- Geheue-data registreer ✓
 - Geheue-adres registreer ✓
 - Teenregister ✓
 - Beheer-register
 - Huidige instruksieregister

(Enige 3 x 1)

(3)

[50]**TOTAAL: 200**