



**ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: DIGITAAL**

Tyd: 3 uur

200 punte

---

**LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR**

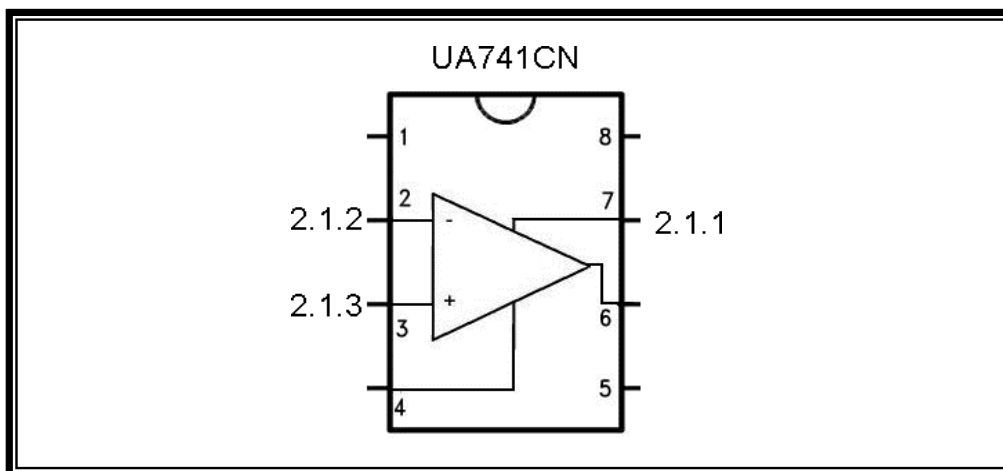
1. Hierdie vraestel bestaan uit 10 bladsye, 'n Formuleblad (i) en Antwoordblad van 2 bladsye (i–ii) vir Vraag 3 en 4. Maak asseblief seker dat jou vraestel volledig is.
  2. Beantwoord AL die vrae.
  3. Lees die vrae noukeurig deur.
  4. Begin asseblief elke vraag op 'n nuwe bladsy van jou Antwoordboek.
  5. Moenie in die kantlyn skryf nie.
  6. Nommer jou antwoorde presies soos die vrae in die vraestel genummer is.
  7. Jy mag 'n nie-programmeerbare sakrekenaar gebruik.
  8. Maak gebruik van die aangehegte Formuleblad.
  9. ALLE formules en berekeninge moet aangetoon word.
  10. Rond jou finale numeriese antwoorde af tot 'n MINIMUM van TWEE desimale plekke.
  11. Skryf netjies en leesbaar.
-

**VRAAG 1 VEILIGHEID**

- 1.1 Definieer bedryfstoerusting soos vervat in die BGV-Wet (OHS Act) No.85 van 1993. (2)
  - 1.2 Wat is die doel van die beroepsveiligheidswet? Noem TWEE. (2)
  - 1.3 Elke werkgever het verpligtinge teenoor die werknemer in die werksplek. Lys TWEE pligte van die werkgever teenoor die werknemer. (2)
  - 1.4 Skryf TWEE algemene verantwoordelikhede van die werknemer in die werksplek neer. (2)
  - 1.5 Lys die TWEE funksies van die Beroepsveiligheids-verteenwoordiger in die Elektriese Tegnologie sentrum. (2)
- [10]**

**VRAAG 2 HALFGELEIERS**

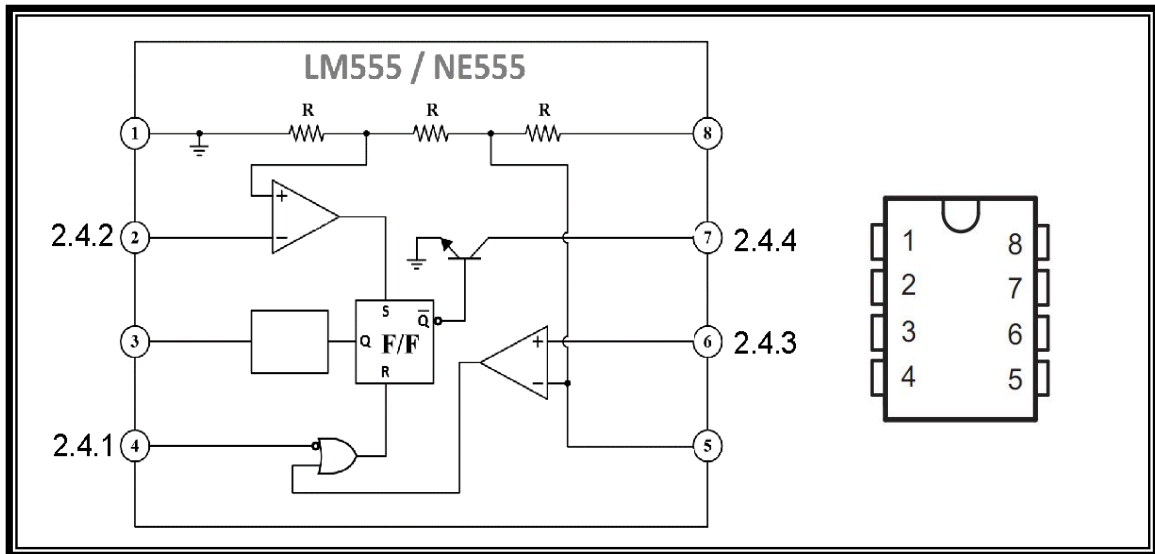
- 2.1 FIGUUR 1 toon die bo-aansig van 'n 741-operasionele versterker. Bestudeer die figuur en identifiseer dan die aangeduide terminale van die logikaskyfie. Skryf slegs jou antwoord teenoor die toepaslike nommer in jou Antwoordboek neer.



**FIGUUR 1**

- (3)
- 2.2 Bespreek die belangrikste verskil in aanwending tussen terminaal 2 en terminaal 3 van die 741-operasionele versterker. (2)
- 2.3 'n 741-operasionele versterker word as 'n nie-omkeerversterker aangewend om 'n afvoerspanning van  $8,5 V_{WS}$  te verskaf. Die waarde van die invoerweerstand tot die versterker is  $180 \Omega$ .  
  
Bepaal die waarde van die terugvoerweerstand in die versterker as die invoerspanning van die kringbaan  $10 \text{ mV}$  is. (3)

2.4 Die IEC-simbool van 'n 555-tydreëllaar word in FIGUUR 2 getoon. Bestudeer die figuur en verskaf dan die byskrifte van die aangeduide terminale van die komponent deur slegs jou antwoord teenoor die betrokke nommer in jou Antwoordboek te skryf.



FIGUUR 2

(4)

2.5 Verduidelik die verwantskap tussen terminaal 3 en terminaal 7 tydens die werking van die 555-tydreëllaar.

(4)

2.6 Een van die funksies van die 555-tydreëllaar is om skakelaarwip te voorkom.

2.6.1 Wat word bedoel met die begrip *skakelaarwip*?

(1)

2.6.2 Verduidelik die negatiewe implikasie van skakelaarwip op 'n digitale kring.

(2)

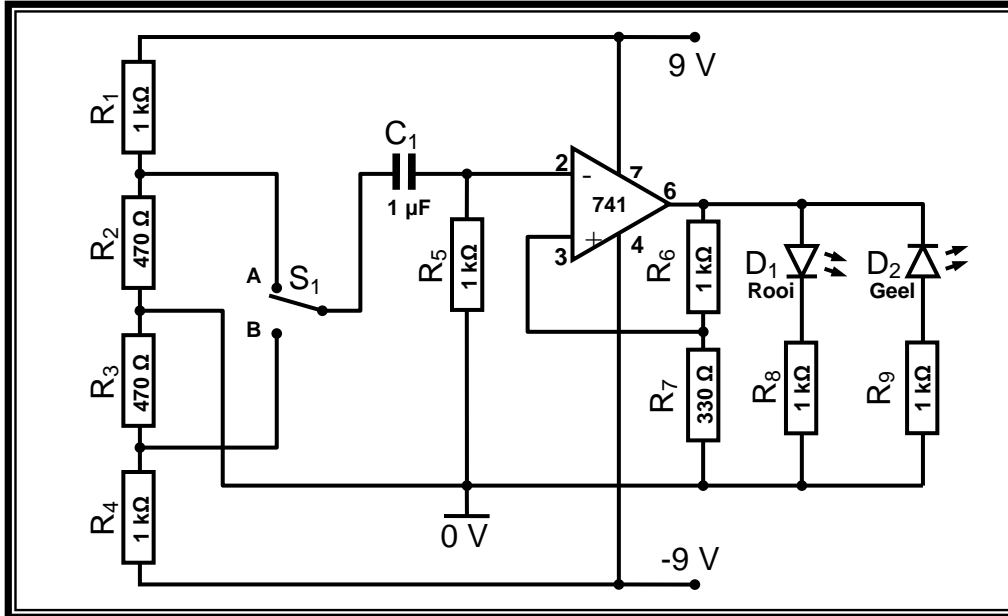
2.6.3 Identifiseer die korrekte multivibratorkring wat gebruik word om skakelaarwip te voorkom.

(1)

**[20]**

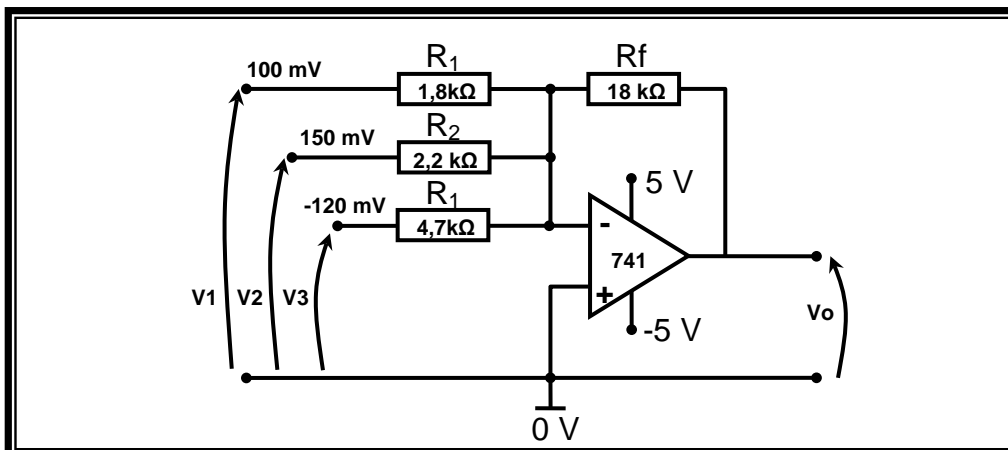
**VRAAG 3 SKAKEL EN BEHEER KRINGBANE**

- 3.1 Teken 'n netjies benoemde astabiele multivibrator deur gebruik te maak van 'n 741-operasionele versterker. (5)
- 3.2 Bestudeer FIGUUR 3 van die 741-operasionele versterker wat as 'n bi-stabiele multivibrator aangewend word en beantwoord die vrae wat daarop volg.



**FIGUUR 3**

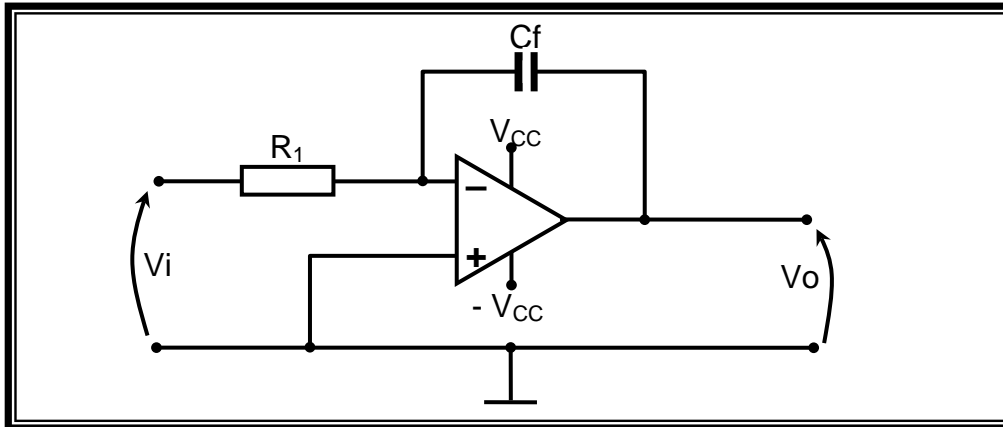
- 3.2.1 Bereken die waarde van die terugvoerspanning in die kring. (3)
- 3.2.2 Die betrokke invoergolwe vir die multivibrator word op die Antwoordblad getoon. Teken die korrekte spanningsgolwe wat vir die multivibrator verkry sal word op die Antwoordblad in. (5)
- 3.3 'n 741-operasionele versterker word as 'n sommeerder in FIGUUR 4 aangewend. Invoerspannings  $V_1 = 100 \text{ mV}$ ,  $V_2 = 150 \text{ mV}$  en  $V_3 = -120 \text{ mV}$  word op die invoere van die sommeerder geplaas. Bereken die afvoerspanning.



**FIGUUR 4**

(3)

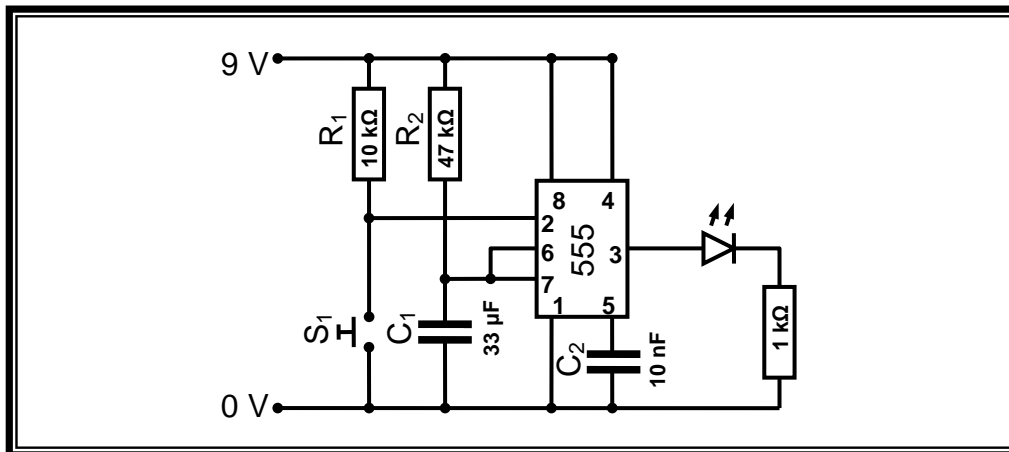
- 3.4 Bereken die afvoerfrekwensie van 'n astabiele multivibrator wat gebruik maak van 'n 741-operasionele versterker as die waarde van die terugvoer weerstand  $680\text{ k}\Omega$  en die kapasitor  $12\text{ nF}$  is. (3)
- 3.5 'n 741-operasionele versterker, getoon in FIGUUR 5, word gebruik om die oorskakeling tussen twee uiterste waardes stadiger te maak. Bestudeer die versterker en beantwoord dan die vrae wat daarop volg.



FIGUUR 5

- 3.5.1 Identifiseer die kringbaan getoon in FIGUUR 5. (1)
- 3.5.2 Die invoergolf tot die kringbaan word op die Antwoordblad getoon. Teken die verwagte afvoergolwe van die kringbaan as die RC-tydskonstante langer as die pulsduur van die invoergolf is. (2)

3.6 Die stroombaan in FIGUUR 6 maak gebruik van 'n 555-tydreëllaar. Bestudeer die figuur en beantwoord dan die vrae wat daarop volg.



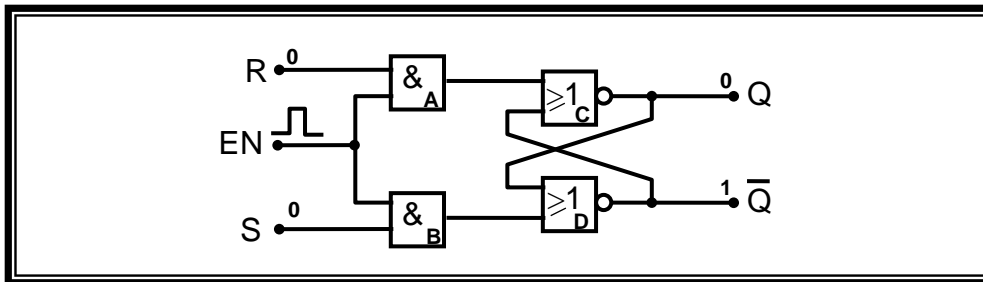
**FIGUUR 6**

- 3.6.1 Identifiseer die 555-kringbaan wat in FIGUUR 6 getoon word. (1)
- 3.6.2 Bereken die tyd wat die LUD (LED) aan is. (3)
- 3.6.3 Beskryf hoe die kring die LUD (LED) sal afskakel. (5)
- 3.6.4 Bespreek die funksie van weerstand  $R_1$  in die kring. (3)
- 3.7 'n Astabiele multivibrator wat uit 'n 555-tydreëllaar saamgestel is, bestaan uit 'n 220 nF kapasitor, 'n ontlaai weerstand van 47 kΩ en 'n 3,3 kΩ weerstand. Die multivibrator word van 'n 9 V toevoerspanning voorsien.
  - 3.7.1 Teken 'n netjies benoemde kringdiagram om die samestelling van die multivibrator te toon. (8)
  - 3.7.2 Teken die relevante kapasitor- en afvoergolfvorms van die kring op die Antwoordblad in die spasie wat daarvoor voorsien is. Benoem jou sketse behoorlik. (4)
  - 3.7.3 Verduidelik die werksbeginsel van die astabiele multivibrator 555-tydreëllaar. (9)

**[55]**

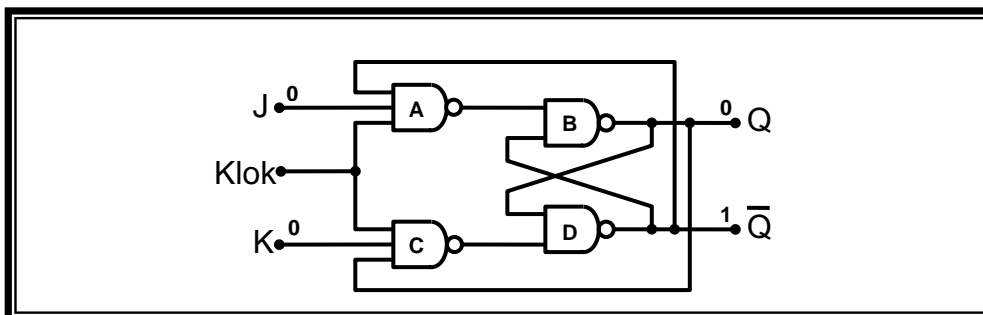
**VRAAG 4 DIGITALE EN SEKWENSIËLE TOESTELLE**

- 4.1 Verduidelik die basiese konstruksie van 'n vloeikristal (VKV – "LCD") vertooneenheid. (4)
- 4.2 Noem en verduidelik die verskil tussen die twee tipes 7-segment LUD ("LED") vertooneenhede wat beskikbaar is. (4)
- 4.3 Noem TWEE maksimum waardes wat in ag geneem moet word wanneer daar met 'n LUD ("LED") vertooneenheid gewerk word. (2)
- 4.4 Teken 'n netjies benoemde logika-hekdiagram om die samestelling van 'n vol-opteller te toon. (5)
- 4.5 Bestudeer FIGUUR 7 van 'n geklokte RS-grendel en beantwoord die vrae wat daarna volg. Verwys na die numering soos dit in die figuur gebruik word om jou antwoord te struktureer.



**FIGUUR 7**

- 4.5.1 Die waarheidstabel vir die RS-grendel word op die Antwoordblad getoon. Voltooi die waarheidstabel vir die gegewe grendel. (4)
- 4.5.2 Verduidelik hoe die RS-grendel sal reageer wanneer 'n logika 1 op die S-invoer geplaas word, en die klokpuls van die kring van logika 0 na logika 1 verander. (6)
- 4.6 'n JK-grendel word in FIGUUR 8 getoon. Bestudeer FIGUUR 8 en verduidelik stap vir stap hoe die JK-grendel sal reageer wanneer 'n logika 1 op beide J en K invoere geplaas word.

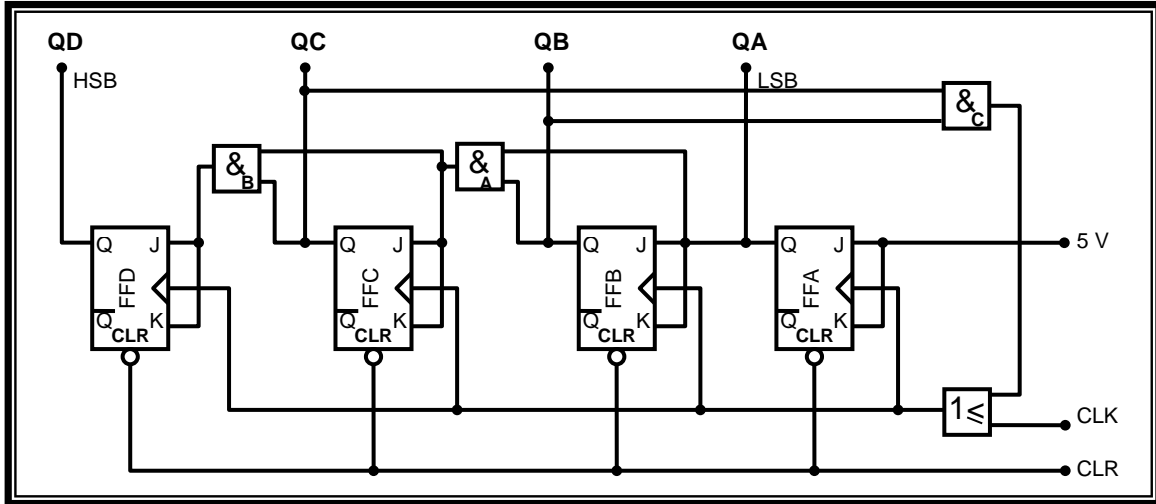


**FIGUUR 8**

(10)

4.7 Bespreek die verskil in werksbeginsel tussen 'n sinkrone- en 'n asinkrone rippelteller. (4)

4.8 'n MOD16 sinkrone rippelteller word in FIGUUR 9 getoon. Bestudeer die figuur en beantwoord dan die vrae wat daarop volg. Verwys na die numering soos dit in die figuur gebruik word om jou antwoord te struktureer.



FIGUUR 9

4.8.1 Bespreek die rede vir die byvoeging van die OF-logika funksie op die klokpulsinvoer van die teller. (2)

4.8.2 Verduidelik in kronologiese stappe hoe die teller een binêre telling opwaarts van  $101_2$  na  $110_2$  sal bereik. (8)

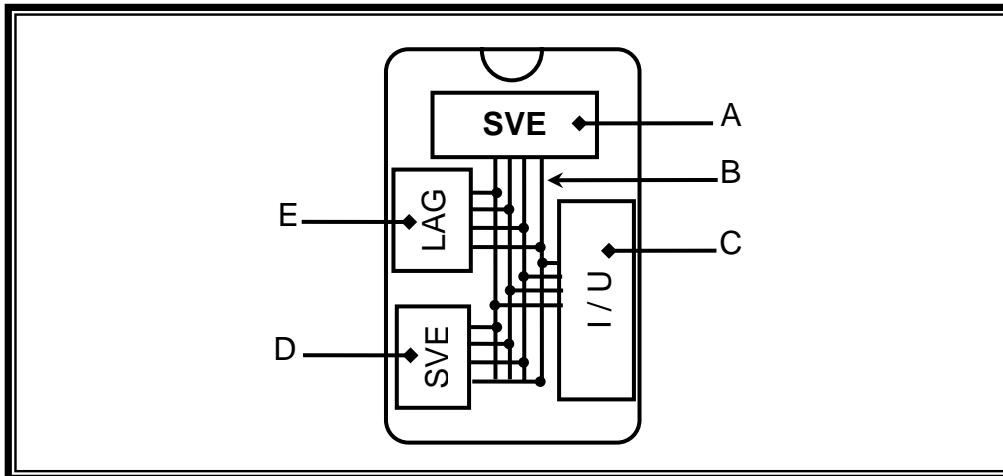
4.9 Teken 'n netjies benoemde kringdiagram waarin jy 'n vertrags-grendel ("D-flip-flop") gebruik om 'n 4 Hz klokpuls na 'n 1 Hz klokpuls te verander. (6)

[55]



**VRAAG 5 MIKROBEHEERDERS**

- 5.1 Noem TWEE voordele vir die gebruik van mikrobeheerders in GS ("IC")-formaat. (2)
- 5.2 Verskaf EEN nadeel van mikrobeheerders. (1)
- 5.3 FIGUUR 10 toon 'n blokdigram van 'n mikrobeheerder. Bestudeer die diagram en beantwoord die vrae wat daarna volg.



**FIGUUR 10**

- 5.3.1 Verduidelik die verskil in funksie tussen items E en D van die PGS ("PIC"). (2)
- 5.3.2 Bespreek die funksie van item C in die PGS. (2)
- 5.3.3 Beskryf die doel van item A in die PGS. (2)
- 5.3.4 Identifiseer item B en verskaf die doel daarvan in die konstruksie van die PGS. (2)
- 5.4 Lys die DRIE tipes bisse wat in 'n PGS-bis aangetref word. (3)
- 5.5 Verduidelik die basiese verskil tussen 'n mikrobeheerder en 'n mikroprosesseerder. (4)
- 5.6 Beskryf 'n analoog na digitale omsetter. (2)
- 5.7 Teken 'n benoemde blokdigram om die basiese uitleg van 'n vol-dupleks datakommunikasiesistelsel te toon. (6)
- 5.8 Bespreek die hoof verskil tussen 'n sinkrone en 'n asinkrone serie kommunikasiesistelsel. (2)
- 5.9 Noem TWEE voordele van sinkrone datakommunikasie. (2)
- 5.10 Teken 'n netjies benoemde blokdigram om aan te toon hoe 'n asinkrone kommunikasiesistelsel data in 'n simpleks sistelsel sal versend. (8)

- 5.11 Verduidelik die term "UART" as 'n asinkrone kommunikasie randtoerusting. (4)
- 5.12 Bespreek hoe 'n Inter-integreerde bus (I<sup>2</sup>C) kommunikasie sisteem 8 data bisse na die ontvanger sal versend. (8)
- 5.13 Neem die volgende scenario in ag en ontwikkel 'n vloediagram om 'n PGS ("PIC") te programmeer.

'n Waterpomp verskaf ekstra water aan 'n drinkplek vir diere.

Die pomp moet vir tien minute aanskakel wanneer die watervloei vanuit die opgaartenk hoog is en die watervlak in die drinkplek laag is of as die omgewingstemperatuur hoog is.

Neem die watervlak as inset A, die vloei vanuit die opgaartenk as inset B en die temperatuur as inset C en F vir die waterpomp.

Die Boole-vergelyking van die funksie is  $F = (\bar{A} + C)B$ . (10)

**[60]**

**Totaal: 200 punte**