



**NASIONALE
SENIORSERTIFIKAAT**

GRAAD 12

SEPTEMBER 2023

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: DIGITALE ELEKTRONIKA

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 18 bladsye insluitend
'n 1 bladsy-formuleblad en 4 antwoordblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Hierdie vraestel bestaan uit SES vrae.
2. Sketse en diagramme moet groot, netjies en volledig benoem wees.
3. Toon ALLE berekeninge en rond antwoorde korrek tot TWEE desimale plekke af.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
6. Toon die eenhede vir ALLE antwoorde van berekeninge.
7. 'n Formuleblad is aan die einde van hierdie vraestel aangeheg.
8. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.15) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.16 D.

- 1.1. 'n Poging om numeries die moontlikhede van verskillende ongunstige gebeurtenisse vas te stel en die waarskynlike omvang van die verliese te bepaal indien so 'n gebeurtenis plaasvind, staan as ... bekend.
- A risiko-analise
 - B kwantitatiewe risiko-analise
 - C kwalitatiewe risiko-analise
 - D gevaarlike praktyke
- (1)
- 1.2 Wanneer die insetspanning na 'n nie-omkerende Schmitt-sneller kleiner is as die verwysingsspanning, word die uitset na ... versadiging aangedryf.
- A positiewe
 - B negatiewe
 - C beide negatiewe en positiewe
 - D nul
- (1)
- 1.3 'n ... is 'n gespesialiseerde op-versterkerkring wat twee insetspannings vergelyk en 'n uitset produseer wat altyd by enige een van die twee toestande is.
- A Integreerder
 - B Differensieerder
 - C Vergelyker
 - D Schmitt-sneller
- (1)
- 1.4 Wat is die funksie van 'n bistabiele multivibrator?
- A Om 'n stroombaan aan te skakel.
 - B Om 'n beheerde klokpuls te genereer.
 - C Om 'n 'debounce'-kring te vorm.
 - D Om die uitset van 'n multivibratorkring te stel en terug te stel.
- (1)
- 1.5 Die uitsetgolfvorm van 'n Schmitt-snellerkring sal altyd 'n ... golf wees.
- A sinus
 - B driehoekige
 - C radio
 - D vierkantige
- (1)

- 1.6 Aan watter insetterminaal van 'n 741-operasionele versterker sal 'n sein gekoppel word as die uitsetsein in fase met die insetsein is?
- A Terminaal 2
 - B Terminaal 3
 - C Terminaal 1
 - D Terminaal 4
- (1)
- 1.7 Watter 741-operasionele-versterkerkring sal 'n insetsein in fase versterk sonder om die uitsetsein te verwrong?
- A Omkeerversterker
 - B Nie-omkeer versterker
 - C Spanningvolgende versterker
 - D Schmitt-sneller versterker
- (1)
- 1.8 Eenvoudige geheuestroombane word in drie groepe volgens hul algemene werking verdeel. Hierdie drie groepe is:
- A tellerstroombane, wipkringe en skuifregisterstroombane
 - B polskringe, geklokte stroombane en randtoestel snellerkringe
 - C RS-grendelkringe
 - D JK-grendelkringe
- (1)
- 1.9 'n Kombinasie-logikaring wat 'n EN-hek met 'n eksklusiewe OF-hek kombineer word 'n ... stroombaank genoem.
- A half-opteller
 - B volopteller
 - C parallelle opteller
 - D rekenkunde
- (1)
- 1.10 Die wisselfunksie word verkry in 'n aktiewe lae JK wipkring wanneer die insette ... is.
- A $J = 0$ en $K = 0$
 - B $J = 1$ en $K = 0$
 - C $J = 0$ en $K = 1$
 - D $J = 1$ en $K = 1$
- (1)
- 1.11 Die ... is waar die tydsberekeningsein met 'n fraksie van tyd deur elke wipkring vertraag word.
- A rimpelteller
 - B afteller
 - C frekwensieverdeler
 - D voortplanting vertraging
- (1)

- 1.12 'n Vinnige tydelike geheue waarmee inligting gestoor en herwin kan word deur die stelsel soos dit werk, word die ... genoem.
- A LSG (ROM)
 - B ETG (RAM)
 - C SVE (CPU)
 - D I/U eenheid
- (1)
- 1.13 In watter EEN van die volgende toestelle sal 'n mikrobeheerder gevind word?
- A Skootrekenaar
 - B Transistor radio
 - C Mikrogolf-oond
 - D Swembadpomp
- (1)
- 1.14 Mikrobeheerders kan op verskeie maniere geprogrammeer word. Een van die metodes om 'n mikrobeheerder te programmeer is om 'n vloediagram te gebruik. 'n Vloediagram word as 'n ... gedefinieer.
- A blokdiagram met instruksies in die volgorde van uitvoering
 - B blokdiagram van die werking van die mikrobeheerder
 - C blokdiagram van die konstruksie van die mikrobeheerder
 - D reeks data wat die vloei van data na die mikrobeheerder toon
- (1)
- 1.15 EEN voordeel van die serie randtoestel koppelvlakbus (SPI) is dat dit ...
- A nie van die GSB af oordra kan word nie.
 - B vatbaar is vir geraas.
 - C hoëspoed völdupleks kommunikasie ondersteun.
 - D slegs een hooftoestel op die bus ondersteun.
- (1)

[15]

VRAAG 2: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID (GENERIES)

- 2.1 Noem TWEE faktore wat nodig is om 'n sterk werksetiek in 'n maatskappy te verseker. (2)
- 2.2 Definieer 'n *kritieke voorval* in 'n werkswinkel. (2)
- 2.3 Noem EEN veiligheidsmaatreël wat jy sal tref wanneer gekonsentreerde chemikalieë in 'n GS-bordwerkstasie (GSB) hanteer word. (1)
- 2.4 Onderskei tussen 'n *onveilige handeling* en 'n *berekende risiko* in 'n werkswinkel. (2)
- 2.5 Verduidelik hoekom jy jouself moet beskerm wanneer jy iemand help wat deur elektrisiteit geskok word. (1)
- 2.6 Verduidelik waarom 'n persoon nie moet inmeng met, of misbruik maak van toerusting in die werkswinkel wat vir gesondheid en veiligheid voorsien word. (2)

[10]

VRAAG 3: SKAKELKRINGE

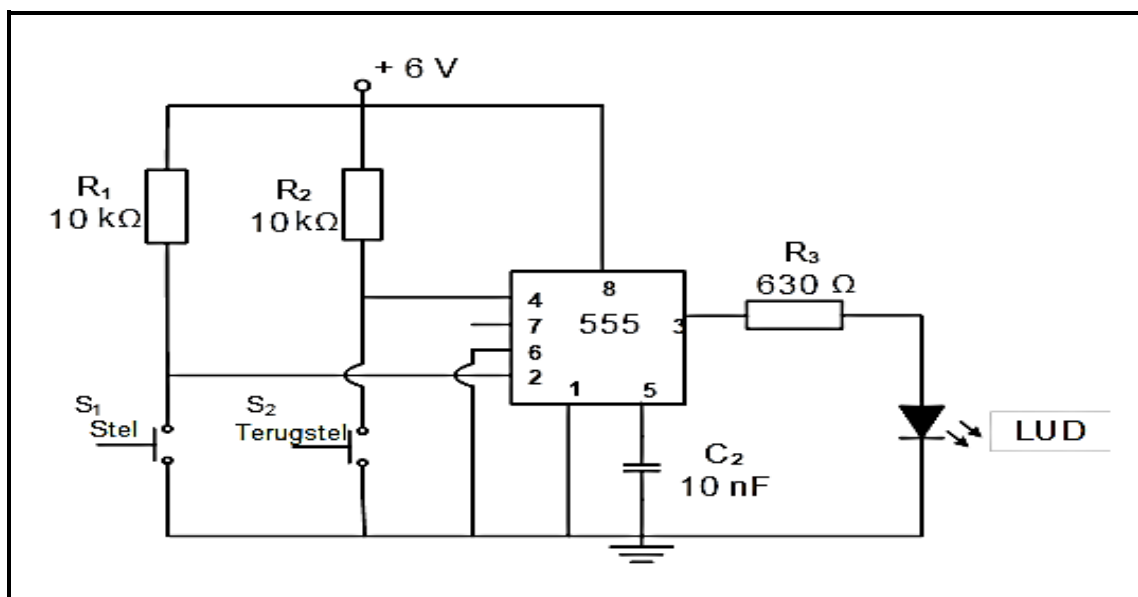
3.1 Noem die tipe multivibrator wat:

3.1.1 Een polssiklus van 'hoog' en 'laag' produseer wanneer 'n snellerpuls toegepas word (1)

3.1.2 Van toestand verander wanneer 'n snellerpuls toegepas word en in daardie toestand bly (1)

3.2 Teken 'n stroombaandiagram van 'n astabiele multivibrator. (5)

3.3 Verwys na die stroombaan in FIGUUR 3.3 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 3.3: MULTIVIBRATOR

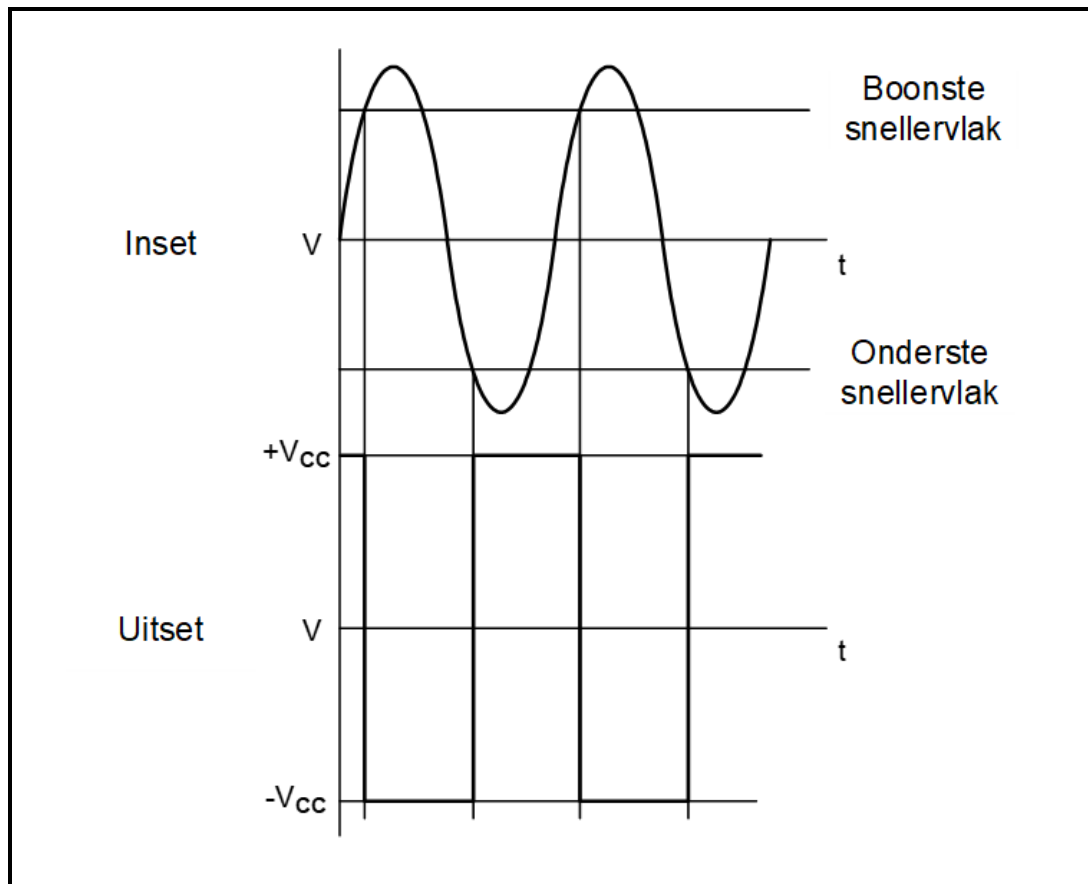
3.3.1 Identifiseer die bogenoemde multivibrator. (2)

3.3.2 Noem die funksie van R_1 en R_2 . (2)

3.3.3 Beskryf wat gebeur wanneer die stelskakelaar, S_1 , gedruk word. (3)

3.3.4 Verduidelik hoekom drumpelpen 6 direk aan grond gekoppel is. (3)

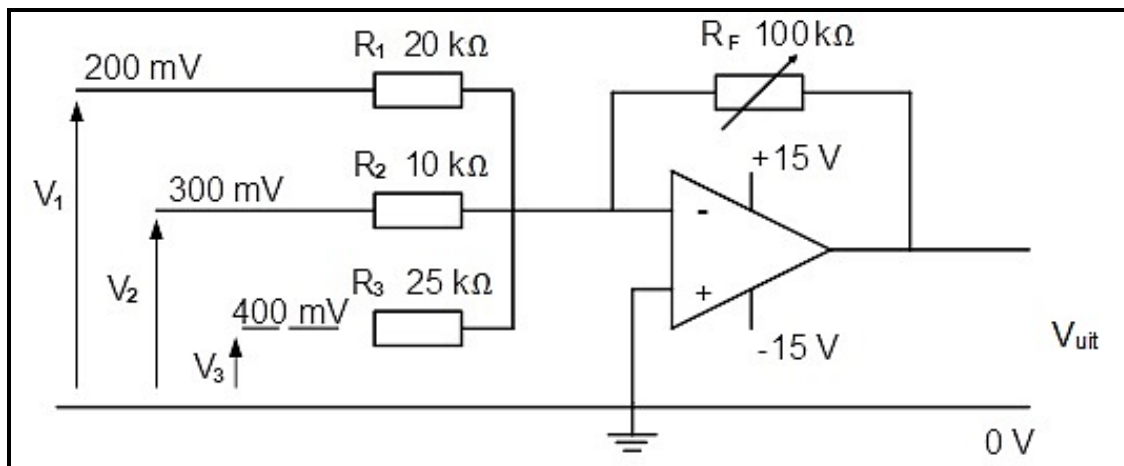
3.4 Verwys na FIGUUR 3.4 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 3.4: SCHMITT-SNELLER-INVVOER EN UITSET

- 3.4.1 Noem of die uitsetsein 'n omkerende of 'n nie-omkerende Schmitt-sneller verteenwoordig. Motiveer jou antwoord. (3)
- 3.4.2 Teken die stroombaandiagram van die Schmitt-sneller wat bestaan uit twee resistors en 'n 741 op-versterker wat die uitsetsein in FIGUUR 3.4 sal produseer. (7)

3.5 Verwys na FIGUUR 3.5 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 3.5: OMKEERSOMMEERVERSTERKER

Gegee:

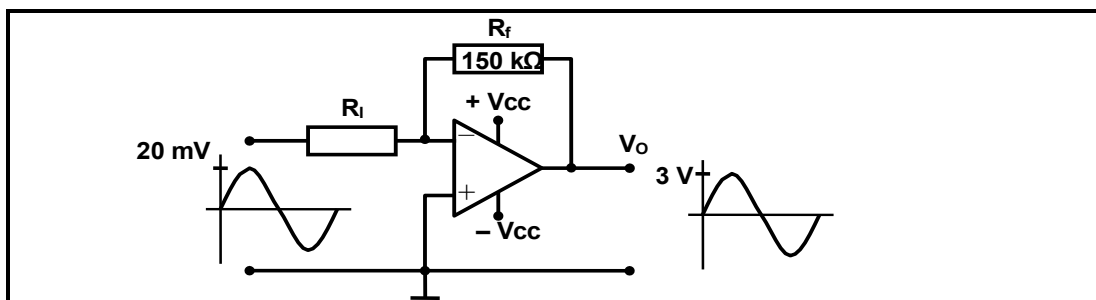
$$\begin{aligned} V_1 &= 200 \text{ mV} \\ V_2 &= 300 \text{ mV} \\ V_3 &= 400 \text{ mV} \\ R_F &= 100 \text{ k}\Omega \\ R_1 &= 20 \text{ k}\Omega \\ R_2 &= 10 \text{ k}\Omega \\ R_3 &= 25 \text{ k}\Omega \end{aligned}$$

- 3.5.1 Beskryf hoe die wins van hierdie versterker bepaal kan word. (3)
- 3.5.2 Bereken die uitsetspanning van die versterker. (4)
- 3.5.3 Bereken die wins van die versterker deur spanningswaardes te gebruik. (3)
- 3.5.4 Verduidelik die voordeel van die gebruik van 'n veranderlike weerstand in die terugvoerlus in plaas van 'n vaste weerstand. (2)
- 3.5.5 Wat sal met die uitsetspanning gebeur as die waarde van R_2 na $5 \text{ k}\Omega$ verander word? (2)
- 3.6 Teken 'n stroombaandiagram van 'n op-versterker-integreerder met inset- en uitsetseine. (6)
- 3.7 Noem DRIE belangrike werkpunte van die op-versterker-integreerkring. (3)

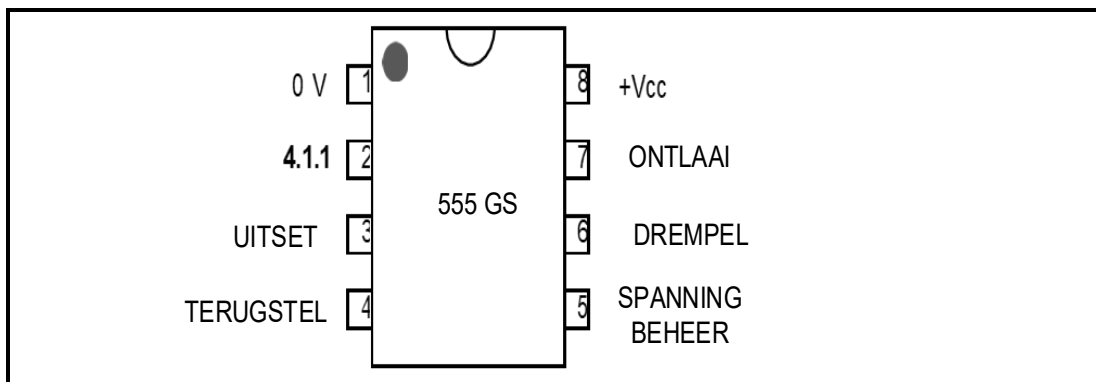
[50]

VRAAG 4: HALFGELEIERS

- 4.1 Teken 'n netjiese IEK-simbool van die 741-operasionele versterker. (3)
- 4.2 Verduidelik hoe 'n 100 mV sinusgolfsein sal reageer as die versterking van die stroombaan 10 is en die sein aan die ... gekoppel is.
- 4.2.1 omkeer insette van die komponent (2)
- 4.2.2 nie-omkeer insette van die komponent (2)
- 4.3 FIGUUR 4.3 toon 'n omkeerversterker met 'n inset- en 'n uitsetsein wat op die stroombaan toegepas word. Bestudeer die kring en beantwoord dan die vrae wat volg.

**FIGUUR 4.3**

- 4.3.1 Is die uitsetgolf korrek aangedui? Motiveer jou antwoord. (2)
- 4.3.2 Bereken die waarde van die insetweerstand in die stroombaan. (3)
- 4.4 FIGUUR 4.4 hieronder toon die 555-GS. Beantwoord die vrae wat volg.

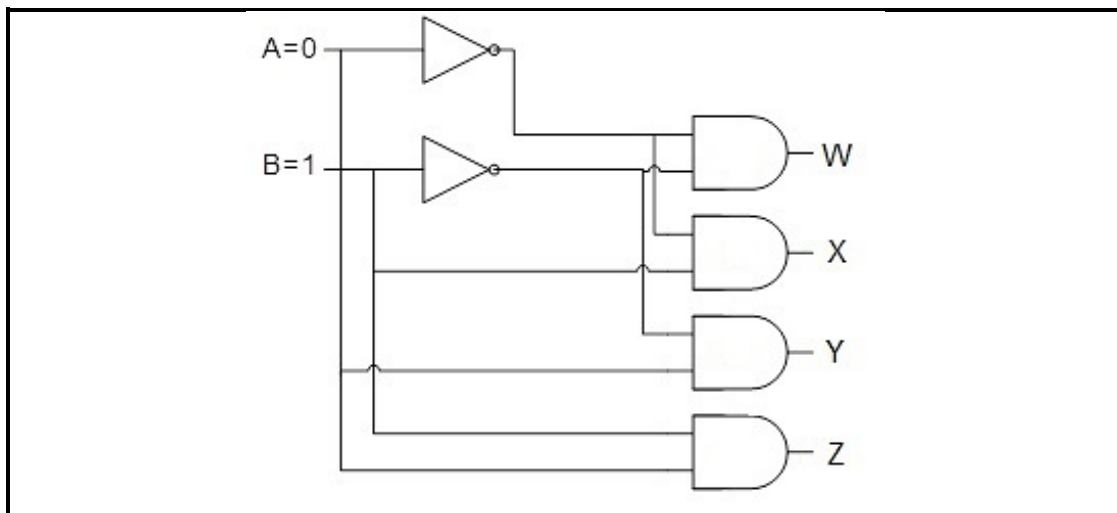
**FIGUUR 4.4: 555-TYDREËLAAR GS**

- 4.4.1 Identifiseer pen 2. (1)
- 4.4.2 Beskryf kortliks die funksies van pen 6 met verwysing na die 555-GS. (3)
- 4.4.3 Noem die toevoerspanningsreeks waarteen die 555-GS werk. (2)
- 4.4.4 Verduidelik die funksie van die SR-wipkring in die interne stroombaan van die 555-tydreëlaar. (2)

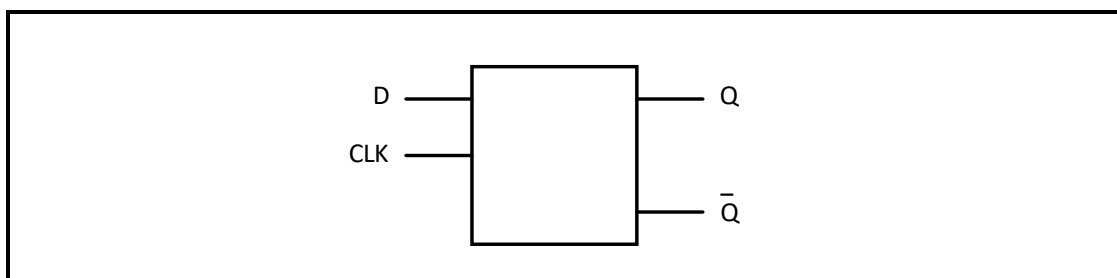
[20]

VRAAG 5: DIGITALE EN SEKWENSIËLE TOESTELLE

- 5.1 Verduidelik die basiese konstruksie van 'n vloeibare kristalvertooneenheid (VKV). (4)
- 5.2 Noem en verduidelik die verskil tussen die twee tipes 7-segment LUD's wat beskikbaar is. (4)
- 5.3 Noem TWEE maksimum waardes wat in ag geneem moet word wanneer daar met 'n LUD-vertooneenheid gewerk word. (2)
- 5.4 Beantwoord die volgende vrae met verwysing na enkodeerders en dekodeerders.
- 5.4.1 Voltooi die stroombaandiagram van 'n drie-syfer desimale invoer na twee-bis binêre uitset enkodeerder op die ANTWOORDBLAD vir VRAAG 5.4.1. (6)
- 5.4.2 FIGUUR 5.4.2 hieronder toon 'n stroombaandiagram van 'n twee-syfer-binêre inset-tot-vier-syfer desimale uitset-dekodeerder. Bepaal die uitset by W, X, Y en Z wanneer inset A '0₂' is en inset B '1₂' is.

**FIGUUR 5.4.2**

- 5.5 Teken 'n netjies benoemde logika-hek-diagram om die samestelling van 'n volle opteller aan te toon. (5)
- 5.6 FIGUUR 5.6 hieronder verteenwoordig die logiese simbool van 'n D-tipe wipkring.

**FIGUUR 5.6**

5.6.1 Voltooi die logiese stroombaan van hierdie wipkring deur die inligting op die ANTWOORDBLAD vir VRAAG 5.6.1 te gebruik. (6)

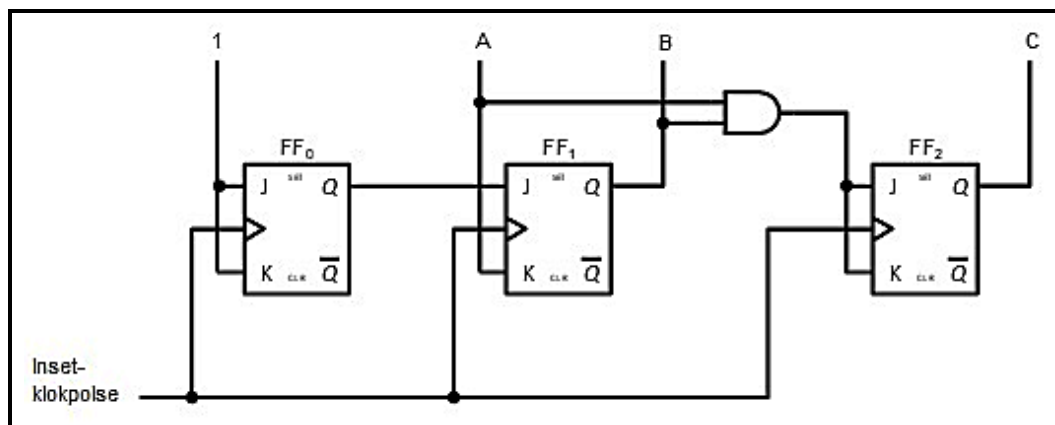
5.6.2 Voltooi die waarheidstabel van hierdie wipkring in die tabel hieronder op die ANTWOORDBLAD vir VRAAG 5.6.2.

INSETTE		UITSETTE	
KLK	D	Q	\bar{Q}
0	0	GRENDEL	
0	1		
1	0		
1	1		

TABEL 5.6.2

(3)

5.7 Verwys na FIGUUR 5.7 hieronder van 'n drie-stadium binêre teller en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 5.7

5.7.1 Voltooi die tydsduurdiagramme vir hierdie teller op die ANTWOORDBLAD vir VRAAG 5.7.1. (8)

5.7.2 Noem of die stroombaan in FIGUUR 5.7 sinchroon of asinchroon is. (1)

5.8 Bespreek die verskil in werkingsbeginsel tussen 'n *sinchrone* en 'n *asinchrone rimpelteller*. (4)

5.9 Lys DRIE tipes skuifregisters wat beskikbaar is. (3)

5.10 Teken 'n netjies benoemde 3-bis serie-in-parallel-uit skuifregister deur van D-tipe grendels gebruik te maak. (5)

[55]

VRAAG 6: MIKROBEHEERDERS

- 6.1 Noem TWEE gebruike van 'n mikrobeheerder in industriële beheertoestelle. (2)
- 6.2 Teken die sekvensiele werk (skandering) siklus van die SVE. (4)
- 6.3 Verduidelik die verskil tussen 'n *mikroverwerker* en 'n *mikrobeheerder* met verwysing na die hardeware van mikrobeheerders. (4)
- 6.4 Teken 'n netjies benoemde blokdiagram wat die basiese konstruksie van 'n mikrobeheerder toon. (6)
- 6.5 Noem DRIE tipe registers wat in die sentrale verwerkingseenheid (SVE) van die mikrobeheerder gevind word. (3)
- 6.6 Bespreek die funksie van 'n analoog-na-digitaal-omsetter in 'n mikrobeheerder. (2)
- 6.7 Teken 'n benoemde blokdiagram om die basiese uitleg van 'n voldupleks kommunikasiestelsel te toon. (4)
- 6.8 Noem TWEE ander kommunikasiestelsels benewens simplekskommunikasie wat in mikrobeheerders gebruik word. (2)
- 6.9 Verwys na registers binne die SVE en beantwoord die vrae wat volg.
- 6.9.1 Verduidelik die funksie van 'n geheuedataregister (GDR). (2)
- 6.9.2 Verduidelik die funksie van 'n huidige instruksieregister (HIR). (3)
- 6.10 Gee TWEE nadele van 'n parallelle kommunikasiestelsel. (2)
- 6.11 Beantwoord die vrae wat volg met verwysing na kommunikasieprotokolle.
- 6.11.1 Noem DRIE toepassings van die RS-485. (3)
- 6.11.2 Noem die lynkonfigurasie van die RS-485. (1)
- 6.12 Bespreek die verskil tussen *wettige* en *onwettige datavloei* binne 'n vloiediagram. (4)
- 6.13 Voltooi die vloiediagram van 'n monitoringstelsel by 'n vulstasie op die ANTWOORDBLAD vir VRAAG 6.13.
- 'n Vulstasie het drie tenks, elk met 'n vlakmoniteringsensor. Die sensors sal geaktiveer word wanneer die brandstofvlak die onderkant van elke tenk bereik. Die alarm sal afgaan/lui as enige van die sensors geaktiveer is. Die stelsel moet 'n terugstelfunksie insluit. GEEN tydsvertraging is nodig nie. (8)
- [50]**

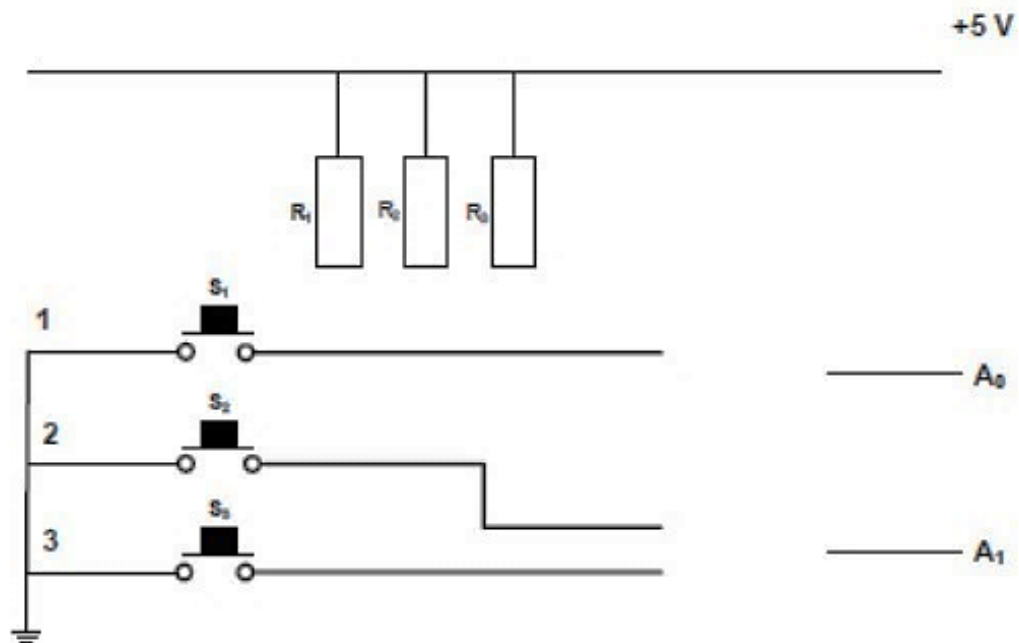
TOTAAL: 200

LEERDER SE NAAM: _____

ANTWOORDBLAD

VRAAG 5: DIGITALE EN SEKWENSIËLE TOESTELLE

5.4.1



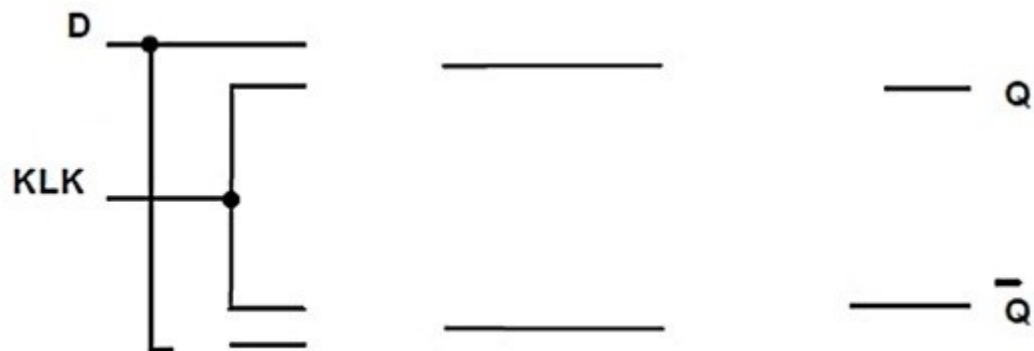
FIGUUR 5.4.1

(6)

LEERDER SE NAAM: _____

ANTWOORDBLAD

5.6.1



FIGUUR 5.6.1

(6)

LEERDER SE NAAM: _____

ANTWOORDBLAD

5.6.2

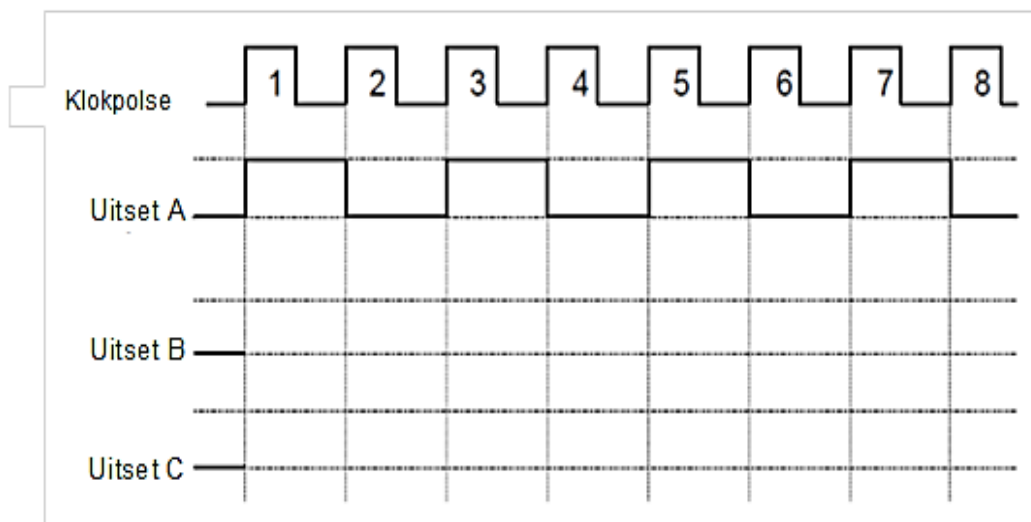
INSETTE		UITSETTE	
KLK	D	Q	\bar{Q}
0	0	GRENDEL	
0	1		
1	0		
1	1		

TABEL 5.6.2

(3)

ANTWOORDBLAD

5.7.1



FIGUUR 5.7.1

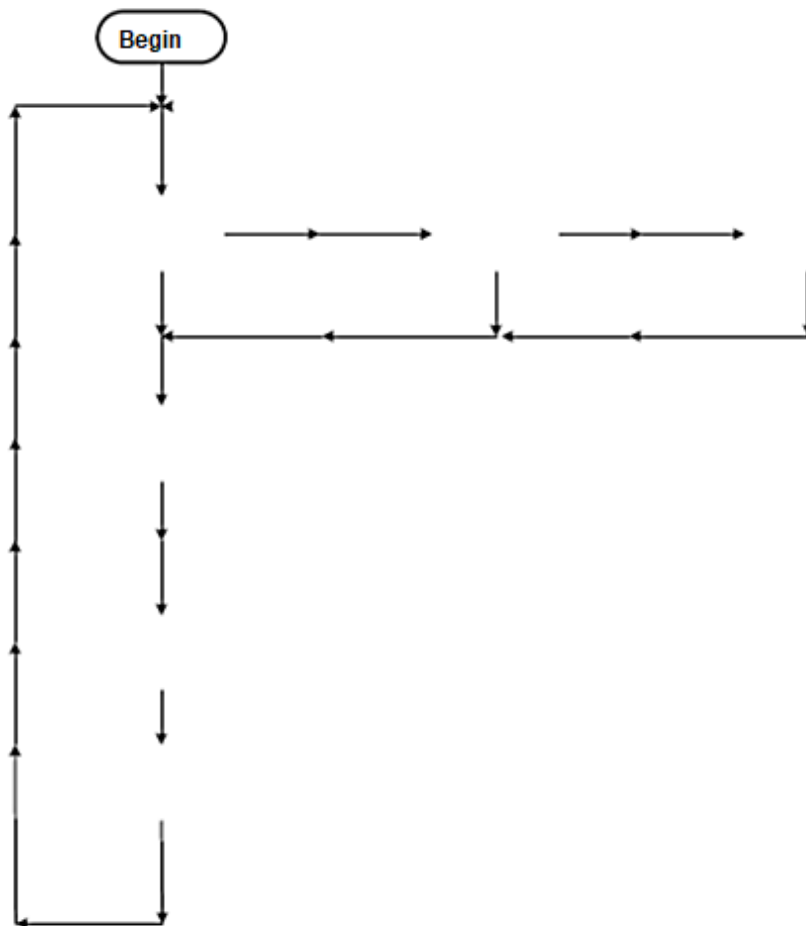
(8)

LEERDER SE NAAM: _____

ANTWOORDBLAD

VRAAG 6: MIKROBEHEERDERS

6.13

**FIGUUR 6.13**

(8)

FORMULEBLAD**SKAKELKRINGE**

1. Wins $A_V = \frac{V_{UIT}}{V_{IN}} = -\left(\frac{R_f}{R_{in}}\right)$ omkeer op-versterker
2. Wins $A_V = \frac{V_{UIT}}{V_{IN}} = 1 + \left(\frac{R_f}{R_{in}}\right)$ nie-omkeer op-versterker
3. $V_{UIT} = V_{IN} \times \left(-\frac{R_f}{R_{in}}\right)$ omkeer op-versterker
4. $V_{UIT} = -(V_1 + V_2 + V_3)$ sommeerende op-versterker
5. $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
6. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{6RC}}$