basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: DIGITALE ELEKTRONIKA

NOVEMBER 2023

NASIENRIGLYNE

PUNTE: 200

1. DBE IM: EM Mokwana
2. DBE IM: LM Shibambo 02/12/2023

3. Umalusi External Moderator 02/12/2023

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
PRIVATE BAG X895, PRETORIA 0001
2023 -12- 02
APPROVED MARKING GUIDELINE
PUBLIC EXAMINATION

Hierdie nasienriglyne bestaan uit 17 bladsye.

Kopiereg voorbehou

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 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 verkry is.

   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 aanvanklike verkeerde antwoord daaropvolgende korrek toegepas het, moet die kandidaat volpunte vir die daaropvolgende korrekte berekeninge kry.

3. Hierdie nasienriglyne is slegs 'n gids met modelantwoorde. Alternatiewe vertolkings moet oorweeg word en op meriete nagesien word. Hierdie beginsel moet konsekwent tydens die nasiensessie by ALLE nasiensentrums toegepas word.

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
PRIVATE BAG X895, PRETORIA 0001
2023 -12- 02
APPROVED MARKING GUIDELINE
PUBLIC EXAMINATION

VRAAG 1: MEERVOUDIGE KEUSE VRAE

1.1	C / D ✓	(1)
1.2	A ✓	(1)
1.3	C ✓	(1)
1.4	B ✓	(1)
1.5	A ✓	(1)
1.6	C ✓	(1)
1.7	A ✓	(1)
1.8	C ✓	(1)
1.9	C ✓	(1)
1.10	A ✓	(1)
1.11	B ✓	(1)
1.12	D ✓	(1)
1.13	D ✓	(1)
1.14	A ✓	(1)
1.15	C ✓	(1) **[15]**

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
PRIVATE BAG X895, PRETORIA 0001
2023 -12- 02
APPROVED MARKING GUIDELINE
PUBLIC EXAMINATION

VRAAG 2: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

2.1
- Wanneer 'n persoon sterf. ✓
- Wanneer die gesondheid of veiligheid van enige persoon in gevaar is. ✓
- Wanneer 'n ernstige voorval plaasvind.

LET WEL: Slegs ernstige beserings word by die gesondheid- en veiligheidsinspekteur aangemeld. (2)

2.2 Gevaar beteken enigiets wat 'n besering aan 'n persoon ✓ of beskadiging van eiendom kan veroorsaak. ✓ (2)

2.3 Die Hoof Noodskakelaar behoort op sleutel plekke ✓ in die werkswinkel geïnstalleer wees sodat dit maklik bereikbaar ✓ is deur werkers tydens 'n noodgeval. (2)

2.4 Weefsel wat swart of grys gebrand is. ✓
Haal moeilik asem. ✓
Ernstige simptome as gevolg van skok.
Spier- en beenskade. (2)

2.5 Kyk of die persoon kan asemhaal. ✓
Stuur iemand om mediese hulp te ontbied. ✓
Laat die persoon neerlê.
Indien bewusteloos, plaas die persoon in die herstelposisie.
Moet nie die persoon beweeg indien daar nek of rugbeserings is nie.
Bedek die persoon om liggaamshitte te behou.
Hou 'n wakende oog oor die persoon en monitor sy/haar kleur, lig die kop of bene op om bloedvloei na die bleek dele te stuur. (2)

[10]

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
PRIVATE BAG X895, PRETORIA 0001
2023 -12- 02
APPROVED MARKING GUIDELINE
PUBLIC EX

VRAAG 3: SKAKELKRINGE

3.1 'n Bistabiele multivibrator se uitset het twee stabiele toestande ✓ wat sy uitset hoog of laag hou wanneer 'n snellerinset ingevoer word.
'n Astabiele multivibrator se uitset het geen stabiele toestand nie, ✓ dit verander aanhoudend tussen hoog en laag. (2)

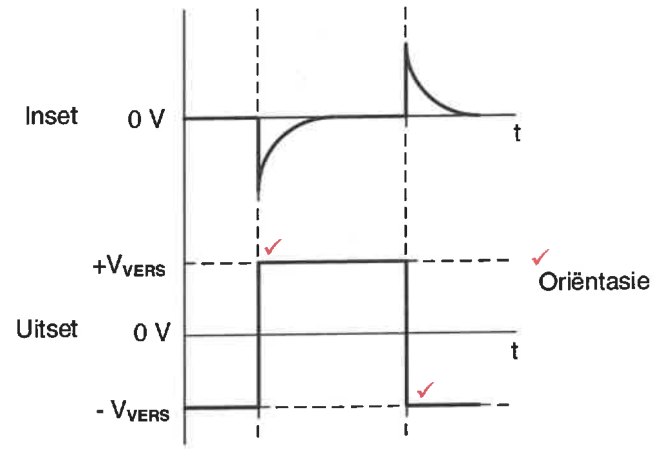
3.2 3.2.1 R_1 + R_2 dien as 'n spanningsverdeler ✓ met R_2 wat positiewe terugvoer verskaf. ✓.
R_2 dien as 'n spanningsverdeler met R_1 wat positiewe terugvoer verskaf en 'n spanning handhaaf met dieselfde polariteit as die uitset op die nie-omkeer inset. (2)

3.2.2 Positief ✓ (1)

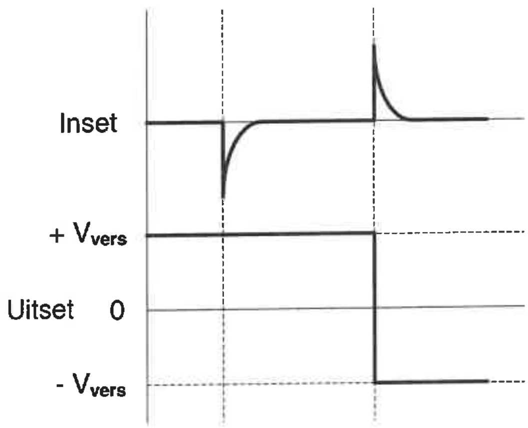
3.2.3 Wanneer S_1 gedruk word, sal die kringuitset negatief wees waar dit sal bly totdat S_2 gedruk word. ✓
Wanneer S_1 gedruk word, styg albei plate van die kapasitor wat die omkeerterminaal hoog dwing. Omdat hierdie spanning groter is as die spanning op die nie-omkeer terminaal word die op-versterker onmiddellik tot versadiging gedwing met sy uitset laag ($-V_{VERS}$), waar dit sal bly. (1)

3.2.4 Wanneer S_1 gedruk word, sal 'n positiewe spanning op die omkeer inset van die op-versterker ingevoer word ✓ en die uitset na negatiewe versadiging verander. ✓ Omdat die toevoerspanning -9 V is, sal die uitsetspanningwaarde -9 V wees. ✓ (3)

3.2.5



(3)



DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
PRIVATE BAG X895, PRETORIA 0001
2023 -12- 02
APPROVED MARKING GUIDELINE
PUBLIC EXAMINATION

3.3 3.3.1 Aktiewe laag ✓ (1)

3.3.2 4 V ✓
⅔ van die toevoer (1)

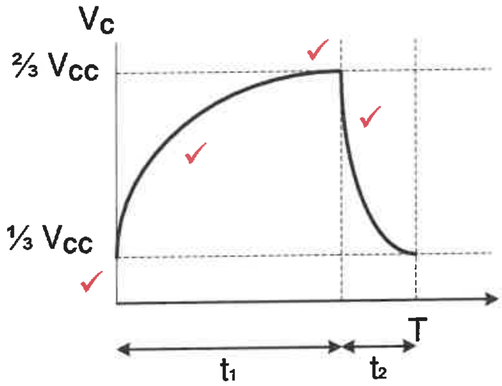
3.3.3 Wanneer die sneller gedruk word, word pen 2 afgetrek na 0 V. ✓ Dit aktiveer die stroombaan en die kapasitor begin deur weerstand R_1 te laai. ✓ Sodra die spanning oor die kapasitor ⅔ van die toevoerspanning bereik, ✓ sal drempelpen 6 die interne tydsberekeningkring uitskakel/deaktiveer. Terselfdertyd word beide uitsetpen 3 en ontladingpen 7 'laag' getrek ✓ wat die tydsberekeningsperiode van die stroombaan beëindig. Kapasitor C_1 ontlaai dan deur pen 7 en pen 1 na grond ✓ waar dit 'laag' gehou word totdat dit weer geaktiveer word. (5)

3.3.4 Deur 'n klein waarde kapasitor van 0,01 μF ✓ tussen pen 5 en grond te koppel. ✓ (2)

3.4 3.4.1 Dienssiklus is die tydsvergelyking tussen die hoë ✓ en lae toestande van 'n multivibrator-uitset, ✓ gewoonlik uitgedruk in persentasie. (Die persentasie/tyd van 'n siklus wat die uitset hoog is)
Dienssiklus is die tydsvergelyking tussen die hoë toestand en die periode van 'n multivibrator-uitset. (2)

3.4.2 Die laaityd van die kapasitor is altyd langer ✓ omdat die kapasitor deur R_1+R_2 ✓ laai en slegs deur R_2 ontlaai. ✓ (3)

3.4.3



DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
PRIVATE BAG X895, PRETORIA 0001
2023 -12- 0 2
APPROVED MARKING GUIDELINE
PUBLIC EXAMINATION

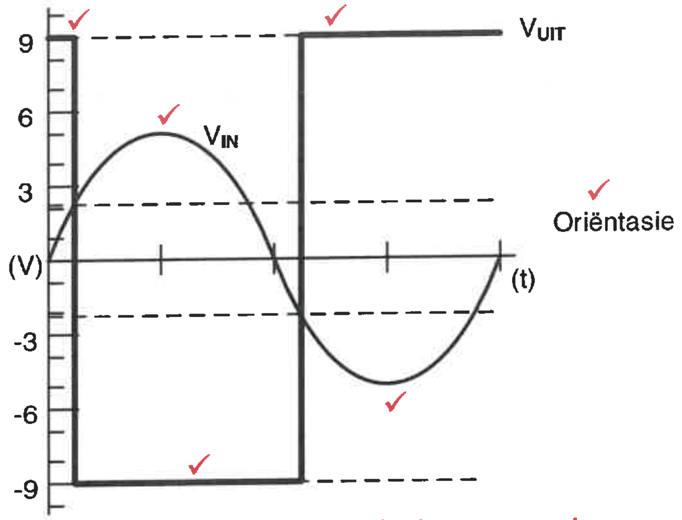
LET WEL: 1 punt vir die korrekte laaisiklus vanaf ⅓ V_{cc}.
1 punt vir die korrekte laaispanning vanaf ⅓ tot ⅔V_{cc}.
1 punt vir die korrekte ontladingsspanning van ⅔V_{cc} tot ⅓V_{cc}.
1 punt vir t_1 wat langer as t_2 is.
As die laai by 0 begin en na 0 ontlaai, maar alles anders is korrek, sal 1 punt verloor word. (4)

3.5 3.5.1 Deur R_2 verstelbaar te maak kan die snellerspanningsvlakke verstel word. ✓ (1)

3.5.2

$$V_{SNEL} = V_{UIT} \times \frac{R_2}{R_1 + R_2} \quad ✓$$
$$= 9 \times \frac{2200}{6800 + 2200} \quad ✓$$
$$= 2{,}2\ V \quad ✓$$
(3)

3.5.3



LET WEL: As die leerder 'n insetspanning van 7 V (5 V x 0,707) getrek het, sal dit ook oorweeg word.
As die leerder die uitsetsein op die 0-lyn begin het en tot die korrekte versadigingswaarde geaktiveer het en die uitset volg presies soos per die memo, sal slegs 1 punt verloor word.

LET WEL: 2 punte vir die insette
3 punte vir die uitset (2-snellerpunte, 1-golfvorm)
1 punt vir oriëntasie (6)
2 punte vir oriëntasie (1 inset + 1 uitset)
Indien die leerder 'n omgekeerde inset geteken het met die korrekte uitset in verhouding tot die omgekeerde inset, sal volpunte toegeken word.

3.5.4 Die waarde van die snellerspanning kan verlaag word deur die waarde van R_2 te verlaag. ✓ (1)

3.6 3.6.1 Die kapasitors laat slegs WS na die inset toe en blokkeer enige GS-seine om die versterker binne te gaan. ✓ (1)

3.6.2 Die verstelbare weerstande laat jou toe om die versterking ✓ van elke inset onafhanklik te beheer. ✓ (2)

3.6.3

$$V_{UIT} = -\left(V_1\frac{R_F}{R_1} + V_1\frac{R_F}{R_2} + V_1\frac{R_F}{R_3}\right) \checkmark$$

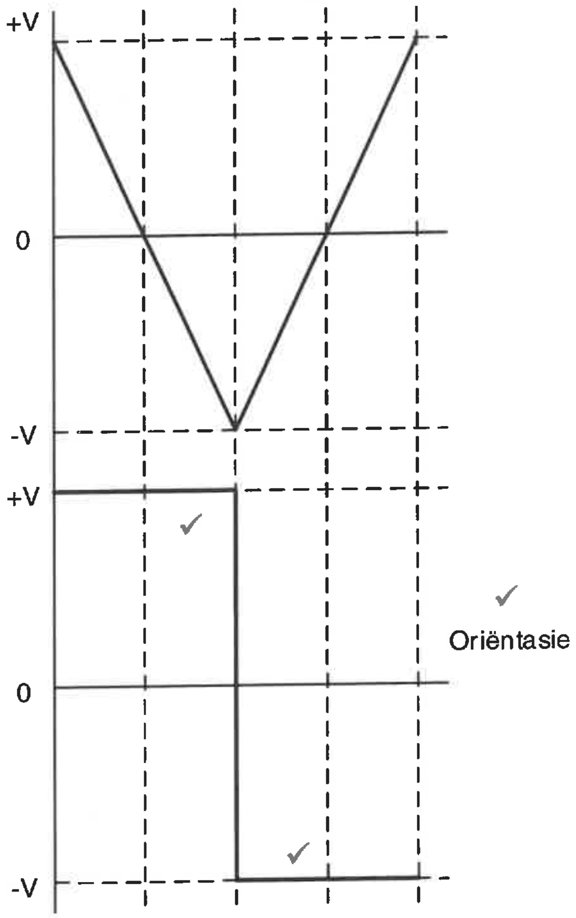
$$= -\left(0{,}5 \times \frac{10\ 000}{2000} + 0{,}2 \times \frac{10\ 000}{2000} + 0{,}3 \times \frac{10\ 000}{2000}\right) \checkmark$$

$$= -5\ V \checkmark$$

(3)

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
PRIVATE BAG X895, PRETORIA 0001
2023 -12- 02
APPROVED MARKING GUIDELINE
PUBLIC EXAMINATION

3.7



(3)
[50]

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
PRIVATE BAG X895, PRETORIA 0001
2023 -12- 02
APPROVED MARKING GUIDELINE
PUBLIC EXAMINATION

VRAAG 4: HALFGELEIERTOESTELLE

4.1 4.1.1 Die terugvoerweerstand word gebruik om die wins van die versterker tot die vereiste vlak te verminder. ✓
Verskaf negatiewe terugvoer van die uitset na die omkeerinset. (1)

4.1.2 Op-versterkers word selde in ooplusmodus gebruik nie as gevolg van hul baie hoë wins ✓ wat swak stabiliteit van die uitsetspanning veroorsaak. ✓ (2)

4.1.3

$$A_v = -\frac{R_F}{R_{IN}} \quad ✓$$

$$= -\frac{1{,}2\times10^3}{1\times10^3} \quad ✓$$

$$= -1{,}2 \quad ✓$$

(3)

4.2 4.2.1 Dit verskaf gs-stabilitiet aan op-versterkers. ✓
Dit vermy versadiging in op-versterkers. ✓ (2)

4.2.2

$$A_V = 1 + \frac{R_F}{R_{IN}} \quad ✓$$

$$= 1 + \frac{120\ 000}{10\ 000} \quad ✓$$

$$= 13 \quad ✓$$

(3)

OF

$$A_V = -\frac{R_F}{R_{IN}}$$

$$= -\frac{120\ 000}{10\ 000}$$

$$= -12$$

LET WEL: Met die omruiling van die simbole op die diagram wat voorsien word, sal die berekening van die inverterende op-versterkerversterking ook oorweeg word.

4.3 4.3.1 Tydreëlaar ✓
Ossillator ✓
Multivibrators
Schmitt-sneller
Temperatuurmetings
Beheer servo-toestelle
Digitale logika toetsleidings
Skep waarskuwingsligte
Produseer musieknote (2)

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
PRIVATE BAG X895, PRETORIA 0001
2023 -12- 0 2
APPROVED MARKING GUIDELINE
PUBLIC EXAMINATION

4.3.2
- Hulle kan nie hoë strome, ✓ hoë spannings ✓ of hoë kragvereistes hanteer nie.
- Hulle kan beskadig word deur oorbelasting of wisselvallige kragbronne.
- Stroombeperking van 200 mA
- Spanningsbeperking van 18 V (2)

4.3.3 Pen 4 is die terugstel-invoer vir die wipkring, sodra die terugstelpen 0 V ✓ is, sal die uitsetpen 3 ✓ en die ontladingspen 7 na 0 V ✓ gekoppel word wat die GS terugstel.
(Die terugstel pen 4 word gebruik om die GS terug te stel, wat veroorsaak dat die uitset na nul volt terugkeer as dit aan 0 V gekoppel is). (3)

4.3.4 (a) Die NPN-transistor verskaf 'n laeweerstandsroete vir die ontlaaistroom wat vanaf Pen 7 na aarde ✓ vloei slegs wanneer die wipkringuitset hoog is. (1)

(b) Vergelyker 2 vergelyk die laer spanning (⅓Vcc) teen die snellerspanning. ✓ (1)
[20]

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
PRIVATE BAG X895, PRETORIA 0001
2023 -12- 02
APPROVED MARKING GUIDELINE
PUBLIC EXAMINATION

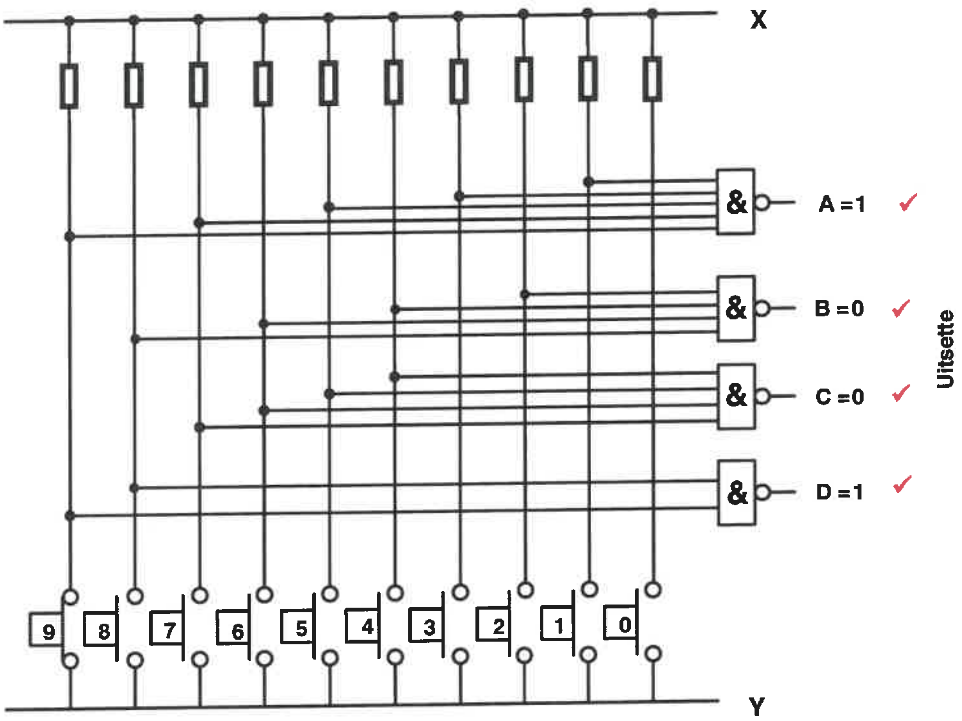
VRAAG 5: DIGITALE EN SEKWENSIËLE TOESTELLE

5.1 5.1.1 In gemeenskaplike anode word die anodes van al die LUD's aanmekaar gekoppel op die positiewe spanningspoor. ✓
In gemeenskaplike katode word al die LUD-katodes intern aan mekaar verbind met 'n gemeenskaplike 0 V-grond. ✓ (2)

5.1.2 Absorbering uitset kringbaan ✓
Voeding uitset kringbaan ✓ (2)

5.2 5.2.1 X = +5 V ✓
Y = 0 V ✓ (2)

5.2.2



(4)

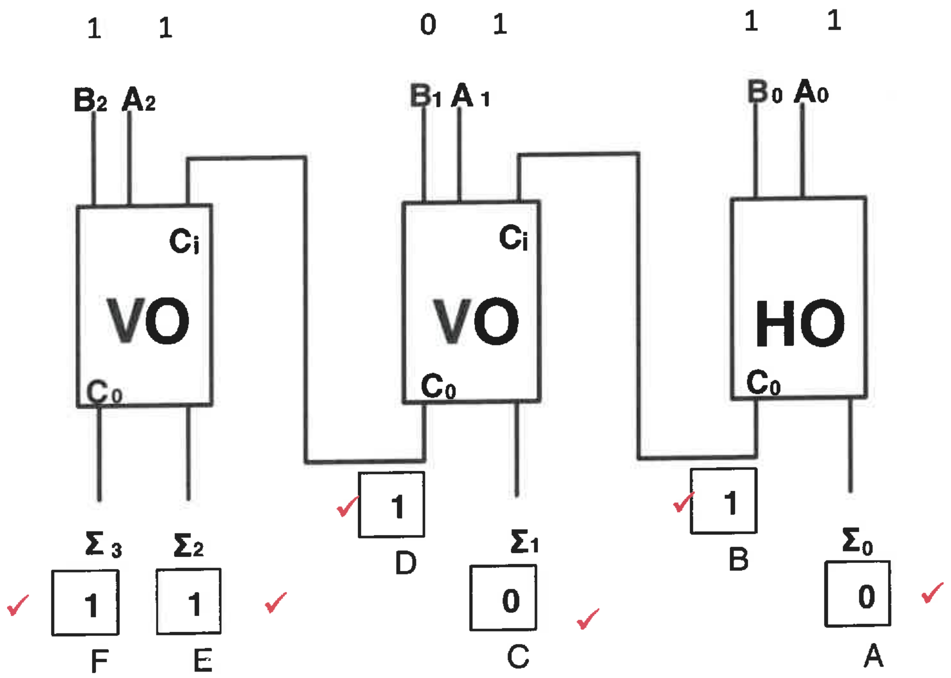
5.3
- 'n LUD bestaan uit duisende prentelemente, genoem pixels,
- Almal belyn in 'n reeks netjiese rye en kolomme regoor die skerm. ✓
- Die hele skerm is van agter belig deur 'n verskeidenheid LUD's en filters om 'n eenvormige vlak van lig te skep waarop die VKV-pixelelemente kan werk. ✓
- Elke pixel in die matriks-rangskikking word beheer deur sy eie dun-film transistor wat elke pixel bekrag deur spannings aan of af te skakel na daardie vloeibare kristal pixel. ✓
- Hierdie transistor-rangskikking vereis noukeurige beheer vir hulle om hul pixels op die regte tye aan en af te skakel om 'n samehangende prentjie op die VKV se skerm te vorm. ✓ (4)

OF

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
PRIVATE BAG X895, PRETORIA 0001
2023 -12- 0 2

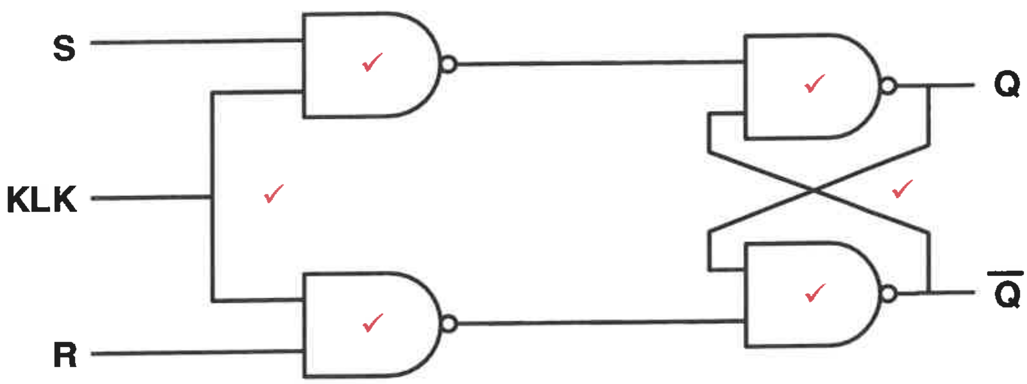
- 'n Tweede vloeikristalvel word agter die 7-sigment vloeikristalvel geplaas. Hierdie vloeikristalvel bestaan uit 'n groot aantal pixels oor sy totale oppervlakte wat almal saam beheer kan word.
- Deur 'n spanning op die tweede vloeikristalvel te plaas word die pixels geaktiveer en blokeer so lig wat vanaf die spieël reflekteer om die skerm donkerder te laat vertoon deur die kontras tussen die syfers en die pixels te verminder.
- Om die syfers ligter / dowwer te laat vertoon word die spanning per 7-segment vertoon element gemanipuleer.
- Hoe laer die spanning op die betrokke segmet hoe ligter sal die segment ten opsigte van die silwer agtergrond vertoon.

5.4



(6)

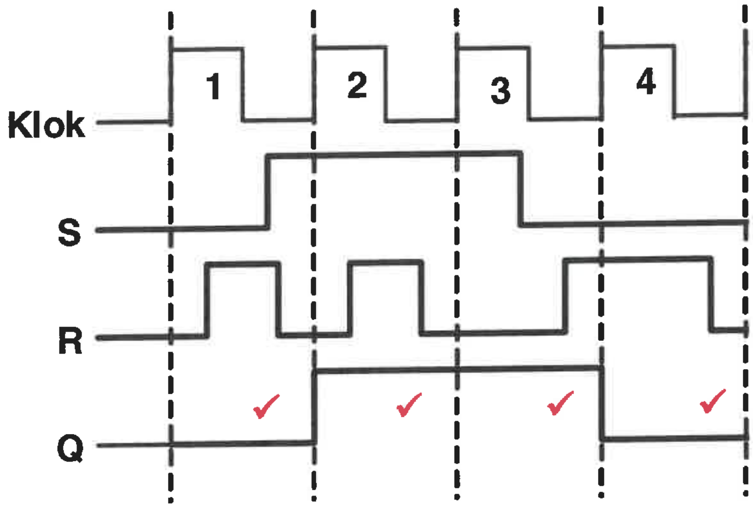
5.5 5.5.1



LET WEL: 1 punt vir elke korrek geplaasde NEN hek = 4
1 punt vir elke korrekte koppeling = 2 (6)

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
PRIVATE BAG X895, PRETORIA 0001
2023 -12- 0 2

5.5.2



(4)

5.6 'n Dekodeerder skakel 'n binêre kode ✓ om na 'n herkenbare desimale vorm,✓ wat 'n syfer of karakter kan wees. (2)

5.7 5.7.1 RS-wipkring ✓
Aktiewe lae RS-grendel
Aktiewe hoë RS-grendel (1)

5.7.2 Behekde RS-wipkring ✓
D-tipe wipkring
JK-wipkring
Geklokte RS wipkring (1)

5.8 5.8.1 Negatiewe randsnellering kom voor wanneer die kringbaan reageer op die negatiewe rand van die puls ✓ wat van logika '1' na logika '0' daal. ✓ (2)

5.8.2 Voortplantingsvertraging is waar die tydsein effens deur elke wipkring ✓ vertraag word. ✓ (2)

5.9 5.9.1 'n Teller wat tot by sy maksimum tel. ✓ (1)

5.9.2 'n Teller wat aangepas is om op te hou tel voordat dit sy maksimum tel bereik. ✓ (1)

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
PRIVATE BAG X895, PRETORIA 0001
2023 -12- 0 2
APPROVED MARKING GUIDELINE
PUBLIC EXAMINATION

5.10 5.10.1 Op/Af teller ✓ (1)

5.10.2
- Wanneer die inset op hoog gestel is, sal dit die twee boonste EN-hekke in staat stel om aktief te word sodra hulle elk 'n hoog vanaf FF0- of FF1-uitsette ontvang het. ✓
- Die EN-hek tussen FF0 en FF1 sal die hoë uitset ✓vanaf Q_0 na beide die J- en K-insette van FF1 deurlaat. ✓
- Die uitset Q1 van FF1 sal die tweede EN-hek in staat stel om 'n hoog ✓ na die J- en K-insette van FF2 deur te laat. ✓
- Die kringbaan werk dan as 'n normale sinchrone 'Op'-teller. ✓ (6)

5.11 5.11.1 Parallelle - In: Parallelle-uit ✓skuifregister (1)

5.11.2 A = 4-bis parallelle data-invoer ✓
B = Klok ✓
C = 4-bis parallelle data-uitvoer ✓ (3)

5.11.3 Tydelike bergingstoestel ✓
Tydvertragingstoestel (1)

5.11.4 Data word in 'n parallelle formaat bekendgestel aan die insette van die D-tipe wipkringe ✓ en oorgedra na die uitsetpenne deur dieselfde klokpuls.✓
Een klokpuls is dus nodig om die register te laai en af te laai. ✓ (3)
[55]

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
PRIVATE BAG X895, PRETORIA 0001
2023 -12- 02
APPROVED MARKING GUIDELINE
PUBLIC EXAMINATION

VRAAG 6: MIKROBEHEERDERS

6.1 'n Toestel wat programgeheue het bestaande uit al die funksionele blokke ✓ op die skyfie, om sodoende as 'n mikrobeheerder te funksioneer. ✓ (2)
Die aan boord geheue van 'n ingeboude toestel, wat al die nodige komponente bevat om te funksioneer, soos 'n mikrobeheerder, waar data en programinligting gestoor word.

6.2 6.2.1 A = PT (Programteller) ✓
B = SVE (Rekenkundige Logika Eenheid) ✓
C = IR (Instruksieregister) ✓ (3)

6.2.2 Die GAR stoor die adres ✓ van die volgende instruksie ✓ wat deur die verwerker uitgevoer moet word. (2)

6.2.3 Die databus dra alle data, ✓ wat gestuur en ontvang word, tussen die SVE, geheue en beide invoer- en uitsetpoorte. ✓ (2)

6.2.4 Die ETG is 'n tydelike geheue bank waar die rekenaar data stoor ✓ wat benodig word om vinning verhaal te word. ✓ (2)

6.2.5 ETG staan bekend as vlugtige geheue aangesien dit alle data verloor wat gestoor is ✓ wanneer die stelsel se krag afgeskakel word. ✓ (2)

6.3 A/D omsetters word in mikrobeheerders gebruik om 'n analoogsein op te spoor ✓ en dit na 'n digitale formaat om te skakel wat die SVE kan interpreteer. ✓ (2)

6.4 6.4.1 'n Stel reëls en regulasies wat twee elektroniese eenhede aanmekaar verbind ✓om data en inligting tussen hulle uit te ruil. ✓ (2)

6.4.2 Simpleks ✓
Dupleks ✓ (2)

6.5

SPI	I^2C
Voldupleks ✓	Halfdupleks
Vierlyn-protokol	Tweelyn-protokol ✓
Enkelmeester	Meervoudige meesters ✓

(3)

6.6 6.6.1 A = Data bus ✓
B = Beheer Inset/Uitset ✓ (2)

6.6.2 Die UART het een beginbis, ✓ agt databisse, ✓ een pariteitsbis ✓ en een stopbis. ✓ (4)

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
PRIVATE BAG X895, PRETORIA 0001
2023 -12- 0 2
APPROVED MARKING GUIDELINE
PUBLIC EXAMINATION

6.6.3
- Nuttig vir die kommunikasie van seriedata ✓
- Maklike en lae koste seriekoppelvlakverbinding tussen twee rekenaarstelsels ✓
- Die industriële standaard vir asinchroniese datakommunikasie-koppelvlakke
- Betroubaar vir hoëspoed-seriekommunikasie
- Gebruik baie minder drade as parallelle kommunikasie
- Maak langafstandkommunikasie moontlik (2)

6.7

EIENSKAPPE	RS-232	RS-485
Lynkonfigurasie	Enkelvoudige	Differensiaal
Maksimum kabellengte	15 meter	1 200 meter
Tipiese logikavlakke	±3 tot ± 25 V	±200 mV ✓
Werksmodus	Simpleks ✓ OF Halfdupleks	Simpleks ✓OF Halfdupleks OF Voldupleks

(3)

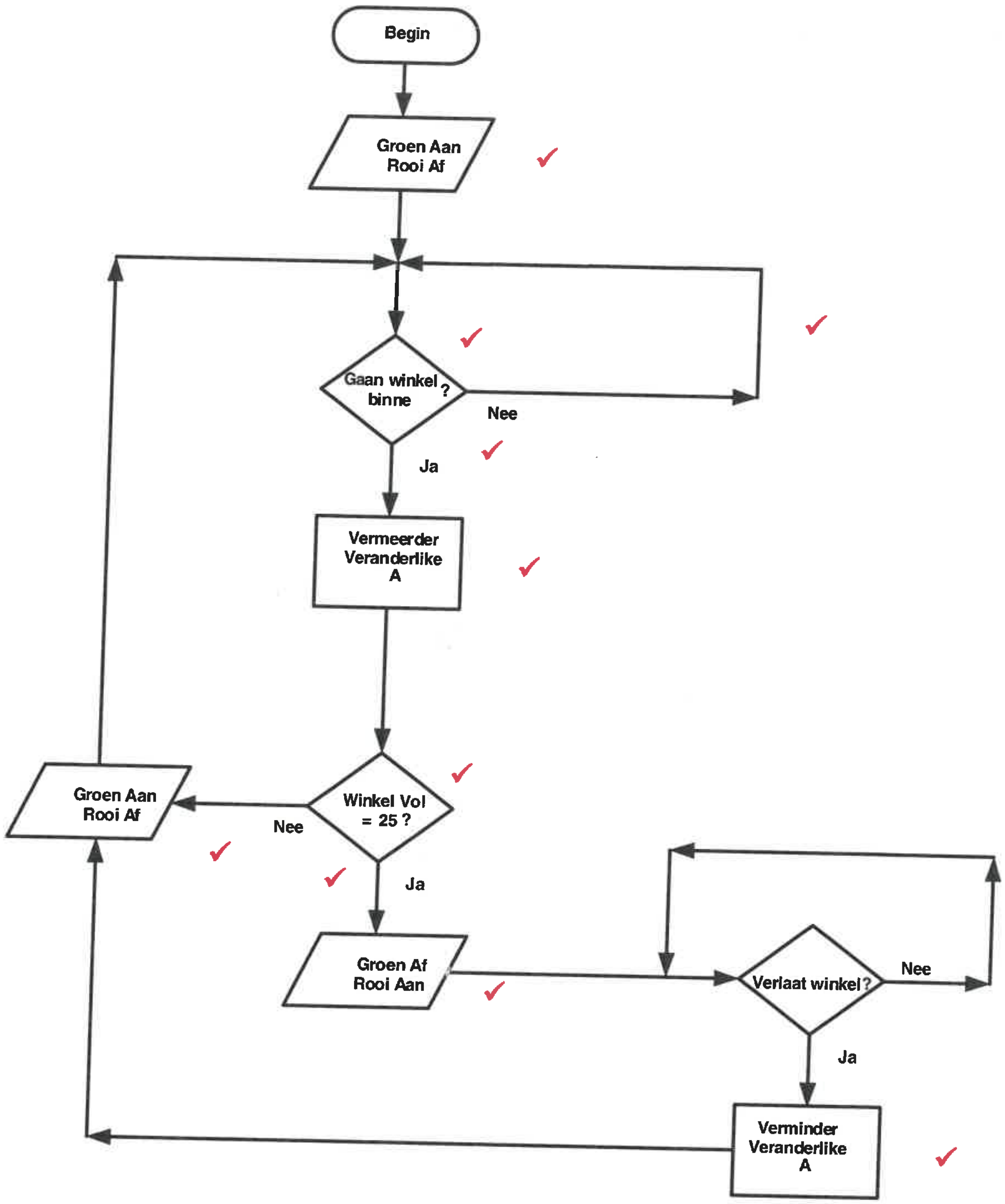
6.8
- Algoritmes is 'n presiese stel prosedures wat gevolg moet word ✓
- Vloeidiagramme is 'n prentdiagram van die algoritme ✓ (2)

6.9
- Die vloei van data moet van links na regs en van bo na onder wees. ✓
- Gebruik reguit horisontale en vertikale verbindingslyne. ✓
- Hou alle stappe en instruksies so eenvoudig as moontlik. ✓ (3)

6.10 Die I^2C-stelsel werk teen 'n natuurlike laag 0 V-protokol. ✓ Die SCL- en SDA-lyne bly laag en benodig optrek-weerstande gekoppel aan +5 V om hoog te kan gaan. ✓ (2)

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
PRIVATE BAG X895, PRETORIA 0001
2023 -12- 0 2
APPROVED MARKING GUIDELINE
PUBLIC EXAMINATION

6.11



LET WEL: 1 punt vir elke korrek benoemde simbool = 7
1 punt vir elke korrekte verbinding = 1
1 punt vir elke korrek geplaasde Ja/Nee = 2

(10)
[50]

TOTAAL: 200

DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION
PRIVATE BAG X895, PRETORIA 0001
2023 -12- 02
APPROVED MARKING GUIDELINE
PUBLIC EXAMINATION