



Province of the  
**EASTERN CAPE**  
EDUCATION

**NASIONALE  
SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 11**

**NOVEMBER 2020**

**ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: KRAGSTELSELS  
NASIENRIGLYN  
(EKSEMPLAAR)**

**PUNTE: 200**

---

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 12 bladsye.

---

**INSTRUKSIES AAN MERKERS**

1. Alle vrae met meervoudige antwoorde impliseer dat enige relevante aanvaarbare antwoord oorweeg moet word.
2. Berekeninge:
  - 2.1 Alle berekeninge moet formule(s) toon.
  - 2.2 Vervanging van waardes moet korrek gedoen wees.
  - 2.3 Alle antwoorde MOET die korrekte eenheid insluit om as korrek oorweeg te word.
  - 2.4 Alternatiewe metodes moet oorweeg word, met dien verstande dat die ooreenstemmende antwoord bereik word.
  - 2.5 Waar verkeerde antwoorde oorgedra kan word na die volgende stap, is die aanvanklike antwoord verkeerd. Die daaropvolgende antwoorde moet egter oorweeg word, indien die verkeerde antwoord reg oorgedra is. Die nasiener moet dan die verkeerde som uitwerk met die verkeerde waardes en indien die leerder dit korrek gebruik het, moet volpunte vir die betrokke berekeninge gegee word.
  - 2.6 Merkers moet in ag neem dat kandidate se antwoorde mag afwyk van die nasienriglyn, afhangend van waar die afronding gebruik is.
3. Die nasienriglyn is slegs 'n gids met modelantwoorde.
4. Alternatiewe interpretasies moet oorweeg en op meriete bepunt word. Hierdie beginsel moet egter konsekwent regdeur volgehou word.

**VRAAG 1: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID**

- 1.1 Waar die werkspanning nie 50 V oorskry nie. ✓  
Dakke, geute, afvoerpype en afvalpype van nie-geleidende materiaal.  
Op persele wat elektrisiteit deur middel van ondergrondse diensverbinding ontvang. ✓  
Alle metaalonderdele wat nie deel uitmaak van die elektriese stroombaan nie, wat lewendig kan word, maar met 'n geïsoleerde bedekking. (2)
- 1.2 1.2.1 Gebrek aan ruimte kan lei tot die moontlikheid van foute of selfs beserings. ✓ (1)
- 1.2.2 Verkeerde beligting kan lei tot moegheid van die oë. ✓ (1)
- 1.3 Dit is die studie van die menslike liggaam ✓ en die beweging daarvan. ✓ (2)
- [6]**

**VRAAG 2: GEREEDSKAP EN MEETINSTRUMENTE**

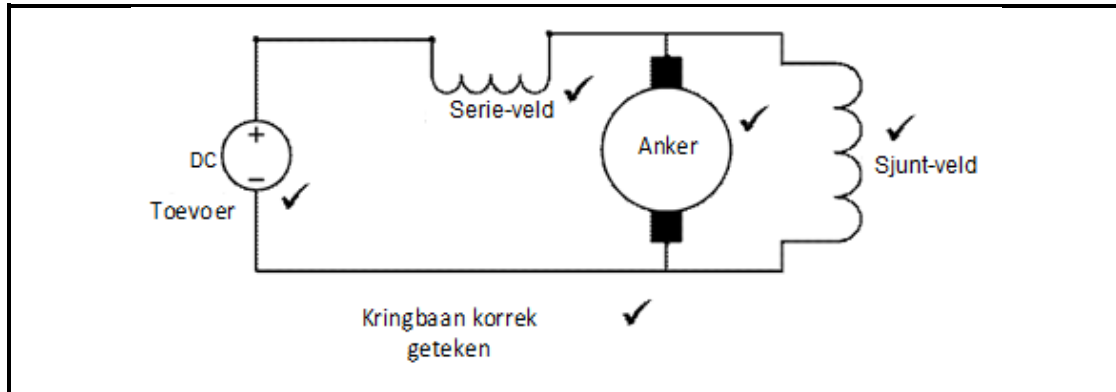
- 2.1 'n Krimphingsel is 'n ander manier om 'n vinnige en permanente eindpunt van 'n kabel te maak. ✓ (1)
- 2.2 Die klamptoetsers is veiliger en makliker om te gebruik, ✓ omdat dit nie nodig is om die stroombaan te koppel om metings te maak nie. ✓ (2)
- 2.3 Dit is die tyd wat die hegting van die wiel kan ontkoppel en uitmekaar breek. ✓ Daarom is dit nie veilig om in die direkte pad te staan van stukke wat deur sentrifugale krag uitgegooi kan word nie. ✓ (2)
- 2.4 Die tydbasisgenerator genereer die interne saagtandgolfvorm om die horisontale beweging van die kolletjie te beheer. ✓ (1)
- [6]**

**VRAAG 3: GS-MASJIENE**

- 3.1
- Dit bied beskerming teen vog, stof, ensovoorts op die rotor en ander dele van die masjien. ✓
  - Die ysterraamwerk voorsien 'n baan vir die magnetiese vloed wat die magneetkring voltooi. ✓
  - Dit voorsien meganiese ondersteuning vir die veldpole. (2)
- 3.2
- Histerese verliese ✓
  - Werwelstroom verliese ✓ (2)
- 3.3
- Hoë onderhoud ✓
  - Groot en duur ✓
  - Nie geskik vir hoë spoed werkverrigtinge nie as gevolg van die kommutator en borsels. (2)

- 3.4 Rendement is die verhouding ✓ van die bruikbare krag tot die totale inset ✓ en word as 'n persentasie gegee. (2)

3.5



(5)

- 3.6 Die spoed bly feitlik konstant met 'n toename in las. ✓ Dit het die konstante spoed van sjunt-masjiene en die hoë wringkragte van serie-masjiene. ✓ (2)

3.7 3.7.1  $Veldverliese = I_F^2 \cdot R_F$   
 $I_F = \sqrt{\frac{\text{veldverliese}}{R_F}}$  ✓  
 $= \sqrt{\frac{225}{25}}$  ✓  
 $= 3 \text{ A}$  ✓ (3)

3.7.2 Totale verliese = koper verliese + rotasie verliese ✓  
 $= 425 + 225 + 300$  ✓  
 $= 950 \text{ W}$  ✓ (3)

3.7.3  $\eta = \frac{\text{uitset}}{\text{uitset} + \text{verliese}} \times 100\%$  ✓  
 $= \frac{4\,000}{4\,000 + 950} \times 100$  ✓  
 $= 80,81\%$  ✓ (3)

- 3.8 Hulle het 'n hoë wringkrag ✓ wat hulle geskik vir hierdie hoë wringkrag laste maak. ✓ (2)

**[26]**

**VRAAG 4: ENKELFASE WS-OPWEKKING**

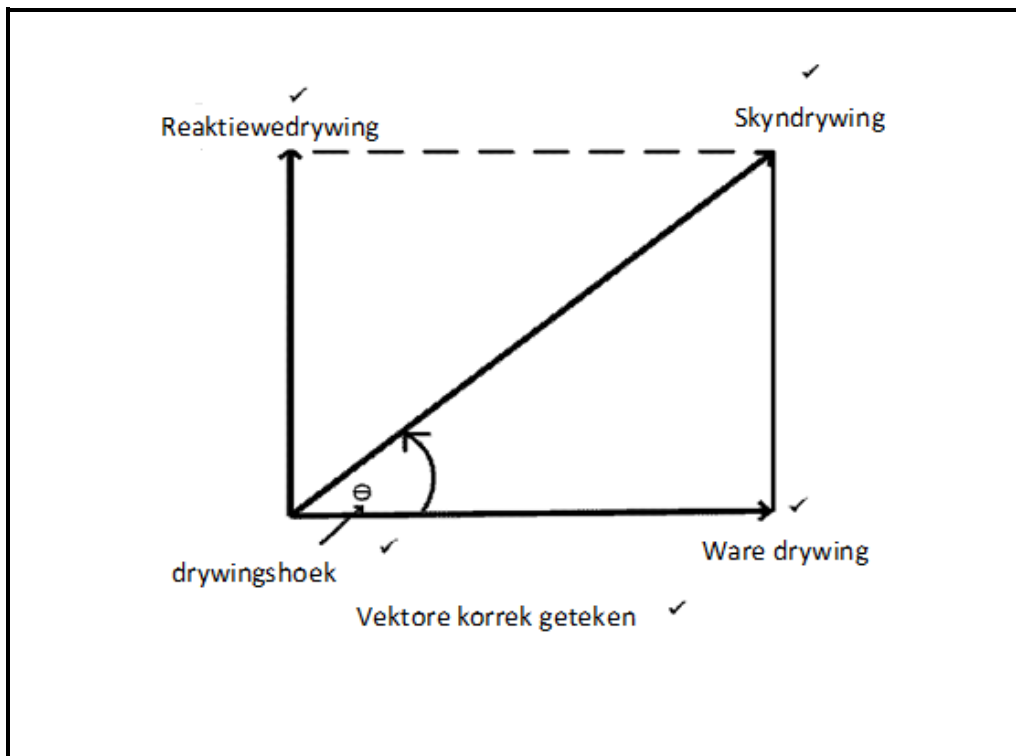
- 4.1 Frekwensie is die aantal siklusse ✓ wat in een sekonde deur 'n lus voltooi is. ✓ (2)
- 4.2 50 Hz ✓ (1)
- 4.3
- Die verandering van magnetiese vloedlyne. ✓
  - Die tyd wat geneem is vir die verandering van vloed. ✓ (2)
- 4.4 Magnetiese vloed verwys na die magneetveldlyne wat rondom 'n magneet bestaan. ✓  
Magnetiese vloeddigtheid is 'n mate van die aantal magnetiese vloedlyne wat oor 'n gegewe oppervlakarea bestaan. ✓ (2)
- 4.5
- 4.5.1  $V_{\text{W GK}} = V_{\text{M A K S}} \times 0,707$  ✓  
 $V_{\text{M A K S}} = \frac{V_{\text{W GK}}}{0,707}$  ✓  
 $= 311,17 \text{ V}$  ✓ (3)
- 4.5.2  $T = \frac{1}{f}$  ✓  
 $= \frac{1}{25\,000}$  ✓  
 $= 4 \times 10^{-5} \text{ s} = 40 \mu\text{s}$  ✓ (3)
- 4.6
- 4.6.1  $f = \frac{\text{omwentelinge per minuut}}{60}$  ✓  
 $= \frac{3\,000}{60}$  ✓  
 $= 50 \text{ Hz}$  ✓ (3)
- 4.6.2  $V_{\text{M A K S}} = 2\pi\beta AnN$  ✓  
 $= 2 \times \pi \times 50 \times 10^{-3} \times 2000 \times 10^{-6} \times 50 \times 300$  ✓  
 $= 9,42 \text{ V}$  ✓ (3)
- 4.6.3  $v = V_{\text{M A K S}} \sin \theta$  ✓  
 $= 9,42 \times \sin 45$  ✓  
 $= 6,66 \text{ V}$  ✓ (3)
- 4.7  $\beta = \frac{\emptyset}{A}$  ✓  
 $= \frac{20 \times 10^{-3}}{1,5 \times 10^{-4}}$  ✓  
 $= 133,33 \text{ T}$  ✓ (3)

**[25]**

**VRAAG 5: ENKELFASE TRANSFORMATORS**

- 5.1 As daar relatiewe beweging is tussen 'n magneetveld en 'n geleier, ✓ word 'n emk in die geleier geïnduseer. ✓ (2)
- 5.2 Dit is 'n krag wat in 'n spoel ontwikkel ✓ wanneer 'n stroom op sy lengte deur die spoel vloei. ✓ (2)
- 5.3 Dit beperk die kernverlies as gevolg van werwelstrome ✓ tot 'n minimum. ✓ (2)
- 5.4
- Om spanning- en stroomvlakke in WS-stroombane te verhoog of te verlaag ✓
  - Dit kan voorkom dat GS van een stroombaan na 'n ander oorgaan.
  - Dit kan gebruik word om twee stroombane elektries van mekaar te isoleer.
- (1)

5.5



(5)

- 5.6
- Dop-tipe ✓
  - Geslote kern-tipe ✓
- (2)
- 5.7 5.7.1  $F_m = H \times l$  ✓  
 $= 8\,000 \times 0,06$  ✓  
 $= 480$  ampere-draaie ✓ (3)
- 5.7.2  $F_M = N \times I$   
 $I = \frac{F_M}{N}$  ✓  
 $= \frac{480}{400}$  ✓  
 $= 1,2$  A ✓ (3)

5.8    5.8.1     $\frac{N_P}{N_S} = \frac{50}{1}$   
 $N_S = \frac{N_P}{50} \quad \checkmark$   
 $= \frac{800}{50} \quad \checkmark$   
 $= 16 \text{ draaie} \quad \checkmark$  (3)

5.8.2     $S = V_P I_P$   
 $I_P = \frac{S}{V_P} \quad \checkmark$   
 $= \frac{20\,000}{440} \quad \checkmark$   
 $= 45,45 \text{ A} \quad \checkmark$

**OF**

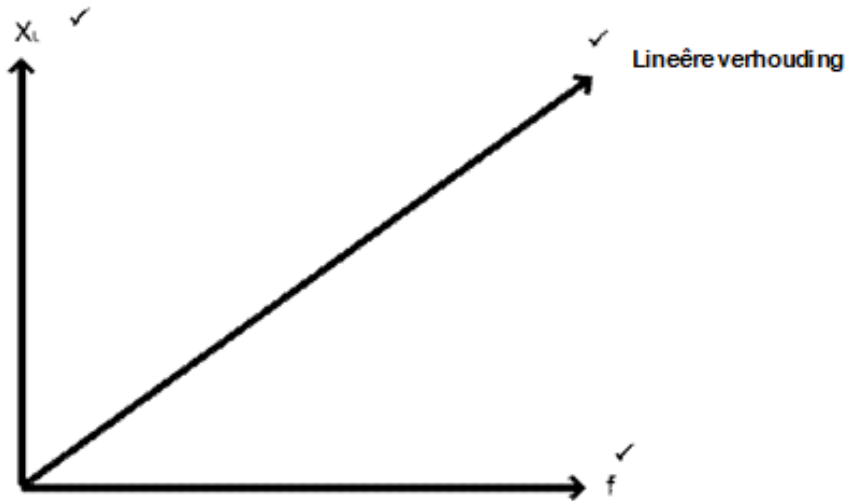
$P = V_P I_P \cos \theta$   
 $I_P = \frac{P}{V_P \cos \theta}$   
 $= \frac{18020}{440 \times 0,901}$   
 $= 45,45 \text{ A}$  (3)

**[26]**

## VRAAG 6: RLC-KRINGE

- 6.1
- Die kapasitansie van die kapasitor ✓
  - Die frekwensie van die toevoer ✓
- (1)

6.2



(3)

- 6.3 6.3.1 Die stroom loop spanning na met 90 grade. ✓ (1)

- 6.3.2 'n Toename in die frekwensie laat die induktiewe reaktansie styg. ✓  
Dit sal veroorsaak dat die impedansie toeneem ✓ en die maksimum waarde van die huidige golfvorm afneem. ✓ (3)

- 6.4 6.4.1  $X_L = 2\pi fL$  ✓  
 $= 2 \times \pi \times 50 \times 0,159$  ✓  
 $= 49,95 \Omega$  ✓ (3)

- 6.4.2  $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$  ✓  
 $= \sqrt{33^2 + (49,95 - 31,83)^2}$  ✓  
 $= 37,65 \Omega$  ✓ (3)

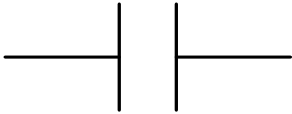
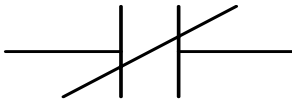
- 6.4.3  $I = \frac{V}{Z}$  ✓  
 $= \frac{100}{37,65}$  ✓  
 $= 2,66 \text{ A}$  ✓ (3)

- 6.4.4  $X_C = \frac{1}{2\pi fC}$  ✓  
 $C = \frac{1}{2\pi fX_C}$  ✓  
 $= \frac{1}{2 \times \pi \times 50 \times 31,83}$  ✓  
 $= 1 \times 10^{-4} \text{ F} = 100 \mu\text{F}$  ✓ (3)

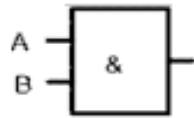
**[20]**



**VRAAG 7: BEHEERTOESTELLE**

- 7.1
- Oorbelaastingtoestand ✓
  - Kortsluiting-toestand ✓
- (2)
- 7.2 Dit laat nie motors toe om self te begin na 'n kragonderbreking nie, ✓ om ernstige beserings te voorkom ✓ of skade aan toerusting. ✓
- (3)
- 7.3
- Termiese-relê ✓
  - Magnetiese-relê ✓
  - Elektroniese-relê
- (2)
- 7.4 Stroombrekers is veiliger, aangesien dit herstelbaar is, ✓ en daar is geen risiko om dit met die verkeerde stroomaanslag te vervang nie, soos by sekerings. ✓
- (2)
- 7.5 Hierdie aansitter dien as 'n metode om die motor AAN en AF te skakel, ✓ terwyl dit terselfdertyd oorstroom- en kortsluitingsbeskerming bied. ✓
- (2)
- 7.6 Die relêspoel sal vanaf die hooftoevoeraansluiter bekrag word. ✓  
Die spoel veroorsaak 'n magnetiese veld en die plunjer van die kontaktor word ingetrek. ✓  
Die hoofkontaktor sluit en koppel die motor aan die toevoer, ✓ en hou terselfdertyd die 'normaal oop' kontaktor gesluit. ✓
- (4)
- 7.7
- 7.7.1
- 
- ✓
- (1)
- 7.7.2
- 
- ✓
- (1)
- 7.8
- 7.8.1 Lees al die insette om die toestand van die stelsel te bepaal, dit stuur inligting na die 'insettabel' in die geheue. ✓ Dit bepaal of elke lesing 'n AAN of AF vir elke stap in die regte volgorde is. ✓
- (2)
- 7.8.2 Voer die program se instruksies stap-vir-stap uit van die invoergeheue in opeenvolgende volgorde uit. ✓  
Hierdie uitvoeringsresultaat sal in volgorde in die geheue gestoor word. ✓
- (2)
- 7.8.3 Aktiveer nou elke uitset volgens die status van die 'uitsettabel' wat in die geheue gestoor is, ✓ en die laai-toestelle ontvang die toepaslike uitset. ✓
- (2)
- 7.9 Houkontak-kring ✓
- (1)
- 7.10
- Gekronkelde paarkabels ✓
  - Optiese veselkabels
  - Parallele-kommunikasie
  - Serie-kommunikasie
- (1)

7.11 7.11.1



UITSET

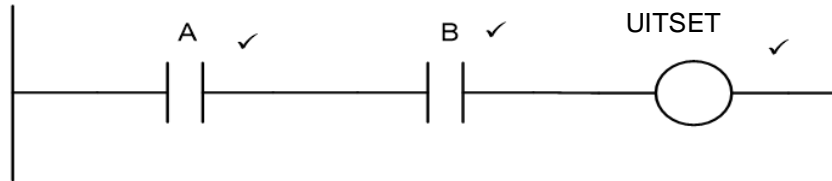
1 Punt vir korrekte simbool ✓  
1 Punt vir benoeming ✓



UITSET

(2)

7.11.2



(3)

7.11.3

A	B	UITSET
0	0	0 ✓
0	1	0 ✓
1	0	0 ✓
1	1	1 ✓

(4)

**[34]****VRAAG 8: ENKELFASEMOTORS**

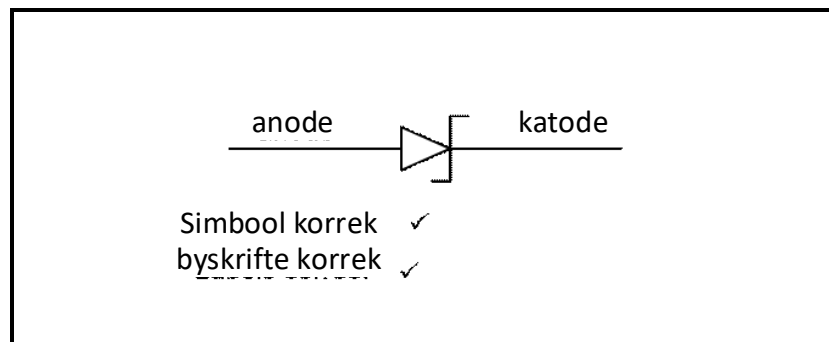
- 8.1
- Hoë aanvangskoste ✓
  - Hoë operasie onderhoudskoste ✓ as gevolg van borsels en kommutator
  - Kan nie in ontplofbare en gevaarlike toestande werk nie
- (2)
- 8.2
- Elektriese handbore ✓
  - Stofsuiers ✓
  - Voedselverwerkers en mengers ✓
  - Naaimasjiene
  - Kragtoestelle
- (3)
- 8.3
- Aansit-wringkrag van 1,5 tot 2 keer die vollas-wringkrag (baie laag) ✓
  - Lae aansitstroom ✓
  - Kragaanslag is tussen 60 W en 250 W
  - Motore met konstante spoed
- (2)
- 8.4 8.4.1
- Vervoerbande ✓
  - Kraggereedskap ✓
  - Wasmasjiene ✓
  - Tuimeldroërs
  - Skottelgoedwasmasjiene
  - Stofsuiers
  - Lugversorgers
  - Kompresors
- (3)

- 8.4.2 Dit veroorsaak 'n groot aansitstroom en vloei onmiddelik wanneer dit deur die motor geïnduseer word. ✓ Dit vermeerder die wringkrag by aansit ✓ en verminder die fasehoek ✓ en vermeerder die ware drywing wat beskikbaar is. ✓ (4)
- 8.5
  - Stator ✓
  - Rotor ✓
 (2)
- 8.6 8.6.1 Die veldpole word gemaak van 'n stapel uitgedrukte ✓ laminasies van plaatmetaal ✓ met 'n vorm wat versanke is en ontwerp is om die veldspoele te hou. ✓ (3)
- 8.6.2 Gewoonlik gemaak van koolstof ✓ met 'n spanveer ✓ en buigsame verbindingsdraad. ✓ (3)
- 8.7 8.7.1 Die aansitwikkeling is gemaak van nouer, fyner kopergeleiers. ✓ (1)
- 8.7.2 Stel die meter op die Ohm-skaal. ✓ Die weerstandslesing van die loopwikkeling sal laer as die aansitwikkeling wees. ✓ (2)
- 8.8 Stel die meter op die 500 V / MΩ-skaal ✓  
 Neem die lesing deur die een leiding op die aardaansluiting van die motor te plaas en die ander op die hoofwikkeling. ✓  
 Herhaal die proses, maar plaas die drade op aard en begin wikkeling. ✓  
 Om aanvaarbaar te wees, moet die lesings minstens 1 MΩ wees. ✓ (4)
- 8.9 Om te verseker dat die motor ten volle in werking is. ✓ Dit sal onnodige skade aan toerusting en monterlyne voorkom. ✓ Dit sal ook produksieverlies voorkom. ✓ (3)

[32]

**VRAAG 9: KRAGBRONNE**

9.1 9.1.1



(2)

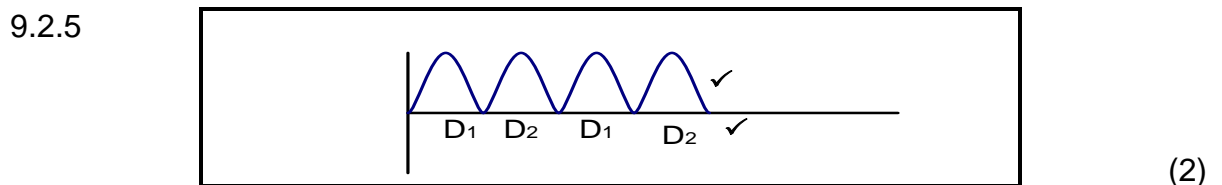
- 9.1.2 Dit het 'n baie presiese omgekeerde afbreekspanningspunt. ✓  
 Dit handhaaf die spanning akkuraat, sonder verandering, selfs met stygende omgekeerde strome. ✓ (2)

9.2 9.2.1  $E_{WGK} = E_{PK} \times 0,707$   
 $E_{PK} = E_{WGK} \div 0,707 \checkmark$   
 $= \frac{20}{0,707} \checkmark$   
 $= 28,29 \text{ V} \checkmark$  (3)

9.2.2  $V_{PK} = E_{PK} - (2 \times V_D) \checkmark$   
 $= 28,29 - (2 \times 0,6) \checkmark$   
 $= 27,09 \text{ V} \checkmark$  (3)

9.2.3  $V_{GEM} = V_{GS} = V_{PK} \times 0,636 \checkmark$   
 $= 27,09 \times 0,636 \checkmark$   
 $= 17,23 \text{ V} \checkmark$  (3)

9.2.4  $I_L = \frac{V_{GEM}}{R_L} \checkmark$   
 $= \frac{17,23}{220} \checkmark$   
 $= 0,07832 \text{ A} = 78,32 \text{ mA} \checkmark$  (3)



- 9.3
- $\pi$ -filter  $\checkmark$
  - RC-filter  $\checkmark$
  - LC-filter
  - L-filter
- (2)

9.4 9.4.1 Verlaag die hoër WS insetspanning na 'n laer WS uitsetspanning.  $\checkmark$  (1)

9.4.2 Skakel die lae WS-spanning om in 'n pulserende GS-spanning.  $\checkmark$  (1)

9.4.3 Stryk uit die hoë pulserende GS-spanning.  $\checkmark$  (1)

9.4.4 Dit verwyder enige oorblywende variasies in die spanning om 'n konstante GS-waarde te gee.  $\checkmark$  (1)

9.4.5 Hou die uitsetspanning op 'n vaste waarde.  $\checkmark$  (1)

[25]

**TOTAAL: 200**