



education

Department:
Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

FEBRUARIE/MAART 2009

MEMORANDUM

PUNTE: 200

Hierdie memorandum bestaan uit 12 bladsye.

VRAAG 1**1.1 VERVOER ✓**

Die ontwerp van nuwe motors het die wyse waarop ons reis oor die jare verander. ✓

Die gebruik van meer elektroniese toestelle in motors het die veiligheidstandaard en ergonomie van motors verbeter.

KOMMUNIKASIE ✓

Die ontwikkeling van selfone het die wyse waarop ons kommunikeer verander. ✓
Telekommunikasie het verbeter deur die ontwikkeling van elektriese en elektroniese toestelle.

TEKSTIELE / KLEDING ✓

Elektriese outomatisering van die tekstiel-industrie asook ander ontwikkelinge het die ontwerp van klere en die tipe klere wat ons dra oor die jare verander. ✓(6)

Enige aanvaarbare antwoord wat verwant is aan die elektriese veld.

1.2.1 Insluiting: Alle persone, insluitend die met tekortkominge ✓ asook ander begrensinge moet die geleentheid gegun word om te werk. Die maatskappy ✓ is veronderstel om fasiliteite daar te stel om mense met spesiale behoeftes tegemoet te kom insluitend ras, seksuele oriëntering, geloof, taal en nasionaliteit. (2)

1.2.2 Geslag: Die maatskappy moet gelyke geleenthede bied aan manlike sowel as vroulike personeel in die werksomgewing sonder enige diskriminasie. Dames moet ook die geleentheid gegun word om vir bevorderingsposte aansoek te doen. ✓✓(2)

[10]**VRAAG 2**

2.1 Besoek winkels en uitstallings om bestaande produkte te ondersoek. ✓

Onwikkel 'n vraelys om meer inligting in te samel. ✓

Voer onderhoude met mense om die probleem na te vors. ✓

Besoek mediasentra en benut alle vorme van media. ✓

Besoek industrie om inligting te versamel. ✓ (5)

2.2 Ontwerp en bou 'n eenvoudige handbeheerde ✓ hefboomtoestel ✓✓ wat deur 'n kind wat die gebruik van sy/haar bene verloor het, beheer kan word. ✓✓ (5)

NB: Indien die leerder verwys na die beheer van stroomvloei, en nie noodwendig die verlies van ledemate nie, moet steeds volpunte toegeken word.

[10]

VRAAG 3

- 3.1 Gepaste oogbeskerming moet gedra word. ✓ (1)
- 3.2 Die gebruiker word beskerm teen moontlike oogbeserings wat verlies van sig tot gevolg kan hê. ✓✓ (2)
- 3.3 Geen persoon mag die werksplek binnegaan of daar vertoef onder die invloed van dwelmiddels nie siende dat so 'n persoon hom/haarself in gevaar stel sowel as ander terwyl masjinerie bedien sou word. ✓ So 'n persoon kan ook eiendom beskadig. ✓ (2)
- 3.4 Onveilige Handeling
- Daar mag nie in 'n werkwinkel gespeel word nie ✓
Masjinerie waarvan skerms en veiligheidsmeganismes ontbreek, mag nie gebruik word nie. ✓ (2)
- 3.5 Wanneer elektriese toestelle wat foutiewe bedrading het gebruik word, kan die gebruiker geskok word. ✓ Met die aardlektoestel word enige aardfout bo 20mA bespeur ✓ en die toevoer word onderbreek om die situasie te beveilig. ✓ (3)
- [10]**

VRAAG 4

- 4.1 Voordele
- Driefasestelsels is meer plooibaar. Dit kan in beide ster sowel as delta verbind word. ✓ (1)
- Wanneer in ster verbind kan beide die lyn sowel as fasespannings wat toelaat vir beide enkel sowel as driefase teopassing in 'n enkele installasie. ✓ (1)
- 4.2 'n Wattmeter meet die oombliklike kragverbruik van 'n kringbaan onder toetstoestand. ✓
- 'n Kilowattuur-meter bepaal die algehele energie verbruik oor 'n tydperk. ✓ (2)
- 4.3 Deltaverbinding

$$V_L = V_{ph}$$

$$I_L = \sqrt{3} I_{ph}$$

$$I_L = 5A$$

$$V_L = 380V$$

$$P.F. = 0.9$$

4.3.1

$$\begin{aligned}
 I_{ph} &= \frac{I_L}{\sqrt{3}} \quad \checkmark \\
 &= \frac{5}{\sqrt{3}} \quad \checkmark \\
 &= 2.89A \quad \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

4.3.2

$$\begin{aligned}
 P &= \sqrt{3}V_L I_L \cos \theta \quad \checkmark \\
 &= \sqrt{3} \times 380 \times 5 \times 0.9 \quad \checkmark \\
 &= 2.962 \text{ kW} \quad \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

[10]**VRAAG 5**5.1.1 Induktiewe reaktansie \checkmark (1)5.1.2 Impedansie \checkmark (1)5.1.3 Kapasitiewe reaktansie \checkmark (1)

5.2.1

$$\begin{aligned}
 X_L &= 2\pi f l \quad \checkmark \\
 &= 2\pi \times 50 \times 0.015 \quad \checkmark \\
 &= 4.71\Omega \quad \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

5.2.2

$$\begin{aligned}
 X_C &= \frac{1}{2\pi f C} \quad \checkmark \\
 &= \frac{1}{2\pi \times 50 \times 147 \times 10^{-6}} \quad \checkmark \\
 &= 21.65\Omega \quad \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

5.2.3

$$\begin{aligned}
 Z &= \sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2} \quad \checkmark \\
 &= \sqrt{20^2 + (21.65 - 4.71)^2} \quad \checkmark \\
 &= 26.21\Omega \quad \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

5.2.4

$$\begin{aligned}
 I &= \frac{V}{Z} \quad \checkmark \\
 &= \frac{220}{26.21} \quad \checkmark \\
 &= 8.39A \quad \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

5.2.5

$$\begin{aligned}
 V_R &= IR && \checkmark \\
 &= 8.39 \times 20 && \checkmark \\
 &= 167.80V && \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

5.3.1

$$\begin{aligned}
 I_T &= \sqrt{I_R^2 + (I_L - I_C)^2} && \checkmark \\
 &= \sqrt{12^2 + (10 - 7)^2} && \checkmark \\
 &= 12.37A && \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

5.3.2

$$\begin{aligned}
 Z &= \frac{V}{I} && \checkmark \\
 &= \frac{220}{12.37} && \checkmark \\
 &= 17.78\Omega && \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

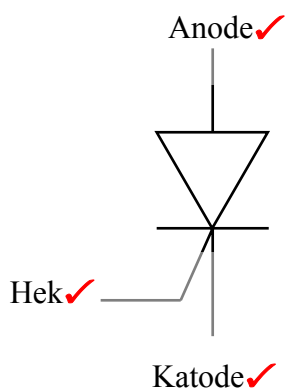
5.3.3

$$\begin{aligned}
 C &= \frac{1}{2\pi f X_C} && \checkmark \\
 \text{maar } X_C &= \frac{V}{I_C} && \checkmark \\
 &= \frac{220}{7} && \checkmark \\
 &= 31.43\Omega && \checkmark \\
 \therefore C &= \frac{1}{2\pi \times 50 \times 31.43} && \checkmark \\
 &= 101.28 \mu F && \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{6}$$

[30]

VRAAG 6

6.1



(3)

- 6.2 Die anode moet positief wees ten opsigte van die katode (negatief) vir die toestel om te kan geleidend raak. ✓

Die buitenste voegvlakke is nou meevoorgespan. ✓

Sodra 'n positiewe snellerpuls op die hek toegepas word sal die hekvoegvlak meevoorgespan word. Dit het tot gevolg dat al drie voegvlakke meevoorgespan is en die BGS sal begin gelei. ✓

Die BGS kan afgeskakel word deur die stroom deur die toestel te laat daal tot onder die houstroomwaarde. ✓

Indien die toevoer verwyder word of indien die polariteit van die toevoer verander word, sal die BGS afskakel. ✓ (5)

- 6.3 'n WS-inset word op die kring toegepas via die lamp. Die kring bestaan uit R1, R2 asook C.

Gedurende die positiewe halfsikus word die kapasitor C positief gelaai via R1 en R2. ✓

Nadat die kapasitor volgelaai is volgens die tydkonstante deur $R1 + R2 \times C$, bereik die spanning oor die kapasitor die waarde waarby die TRIAK gesneller word. Die waarde is gewoonlik ongeveer 30V. Dit het tot gevolg dat die hek van die TRIAK sneller en die TRIAK aanskakel. ✓✓

Die TRIAK sal aanbly vir die res van die positiewe halfsikus, al word die heksein verwyder. ✓✓

Met die aanskakel van die TRIAK, ontlai die kapasitor C via die hek na grond terwyl die hoofstroom deur die TRIAK vloei. Gevolglik begin die gloeilamp gloei, na gelang van die aantal stroom wat deur die lamp vloei. ✓✓

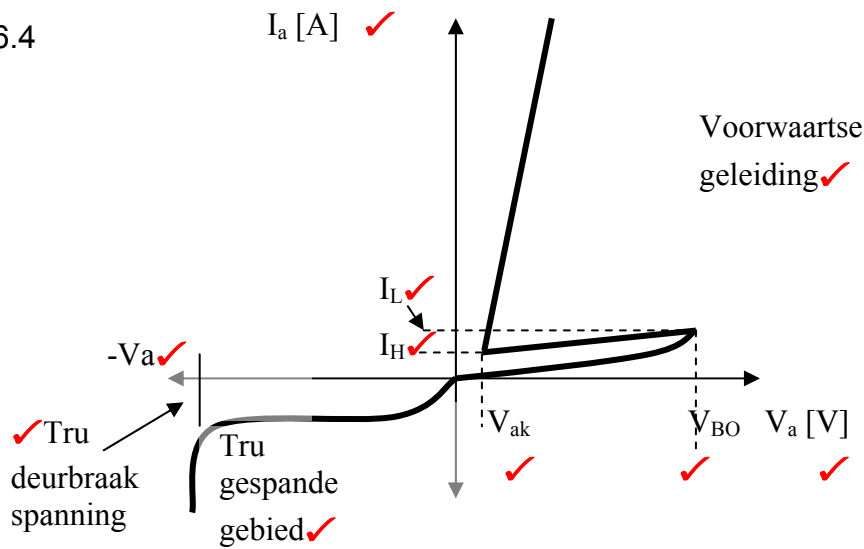
Die TRIAK bly aangeskakel vir die volle duur van die halfsikus. Wanneer die toevoer egter omswaai, sal die TRIAK afskakel weens die gebrek aan stroom om die toestel gesneller te hou wanneer die toevoerspanning deur nul swaai en die stroom onder die houstroom waarde daal. ✓

Tydens die negatiewe halfsikus word die kapasitor in die teenoorgestelde rigting (negatief) gelaai en word die proses herhaal, ✓ met die verskil dat die polariteit omgekeerd is. Die TRIAK is in staat om teen presies dieselfde waarde in beide rigtings te begin gelei. Dit het tot gevolg dat die TRIAK in beide rigtings teen dieselfde waarde aangeskakel word, en as gevolg daarvan word WS in beide rigtings eweredig beheer. Die TRIAK word ook teen termiese weghol beskerm. ✓

Deur die verstelling van die waarde van R2 word die tydkonstante van die kring verstel $T=(R1+R2) \times C$. Dit beheer die tyd wat die TRIAK tydens elke halfsikus aangeskakel bly. ✓ Hoe langer die TRIAK geskakel is tydens elke siklus hoe

helderder sal die gloeilamp gloei en omgekeerd. ✓ (12)

6.4

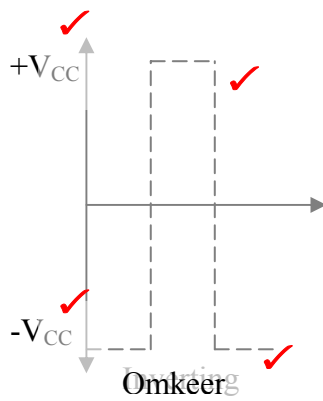


Elke merk is 'n halve punt werd)

(5)
[25]

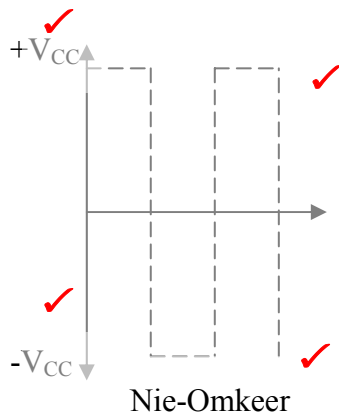
VRAAG 7

7.1.1



(4)

7.1.2



(4)

7.2.1

Elke RC = 60° ∴ 3x60° = 180°
 Uitset _ van _ Op Amp = 180°
 Totaal = 180° + 180°
 = 360°

(3)

7.2.2

$$f_r = \frac{1}{2\pi(6RC)^{1/2}} \quad R=1k\Omega \quad C=100 pF$$

$$= \frac{1}{2\pi(6 \times 1 \times 10^3 \times 100 \times 10^{-12})^{1/2}}$$

$$= 205.57 Hz$$

(3)

7.3 Enige verandering op die uitset word by die inset gevoeg en versterk om die verliese van 'n sekere sein teen te staan wat in 'n kringbaan voorkom. (4)

7.4 Moet 'n GS-kragtoevoer hê.
Die kring moet binne sy vermoëns/parameters werk en moet as 'n versterker gekoppel wees.
Dit moet korrek voorgespan word binne die aktiewe gebied om te voorkom dan ongewenste seine versterk word of deur die kring self ontwikkel word. Vermyn hoe strome asook temperature.

(3)

7.5 Aktiewe gebied (Versterking)
Afsnygebied (Hard Af – Transistor is af)
Versadiging (Hard Aan – Transistor is aan maar tot versadiging gedryf)

(3)

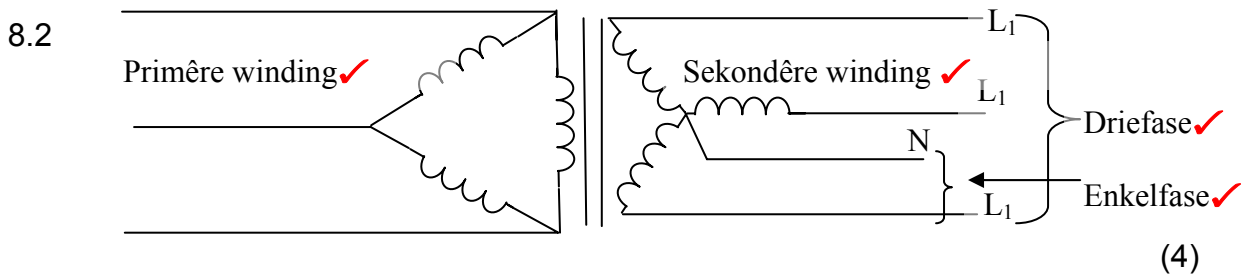
7.6 Vaste voorspanning, Stroom terugvoer
Spanningsverdelervoorspanning(Enige EEN)

[25]

VRAAG 8

8.1 Isolasiendoelindes
Verkoelingsdoelindes

(2)



8.3.1

$$\frac{V_{1f}}{V_{2f}} = \frac{N_1}{N_2}$$

$$V_{2f} = \frac{V_{1f} \cdot N_2}{N_1} \quad \checkmark$$

$$= \frac{11000 \times 1}{45} \quad \checkmark$$

$$= 244.44V \quad \checkmark$$

(3)

8.3.2

$$V_{2L} = \sqrt{3}V_{2f} \quad \checkmark$$

$$= \sqrt{3} \times 244.44 \quad \checkmark$$

$$= 423.38V \quad \checkmark$$

(3)

8.4

$$P_{uit} = VA \times \cos \theta \quad \checkmark$$

$$= 25000 \times 0.8 \quad \checkmark$$

$$= 200 kW \quad \checkmark$$

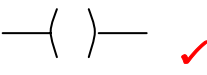
(3)

[15]**VRAAG 9**

- 9.1 1 Kragbron \checkmark
- 2 Sentrale Prosseseereenheid \checkmark
- 3 Insetmodules \checkmark
- 4 Uitsetmodules \checkmark (4)

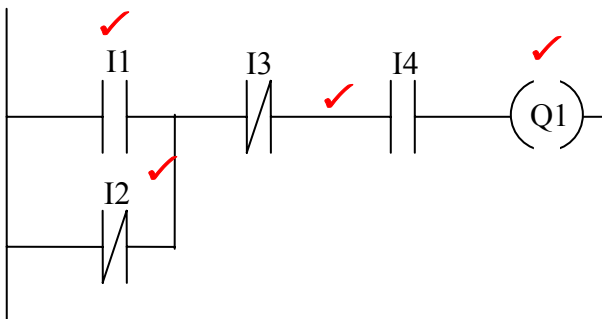
- 9.2 Leer Logika \checkmark
- Stellings / Instruksies \checkmark
- Grafiese formaat \checkmark (3)

9.3.1  ✓ of  (1)

9.3.2  ✓ (1)

9.3.3  ✓ of  (1)

9.4



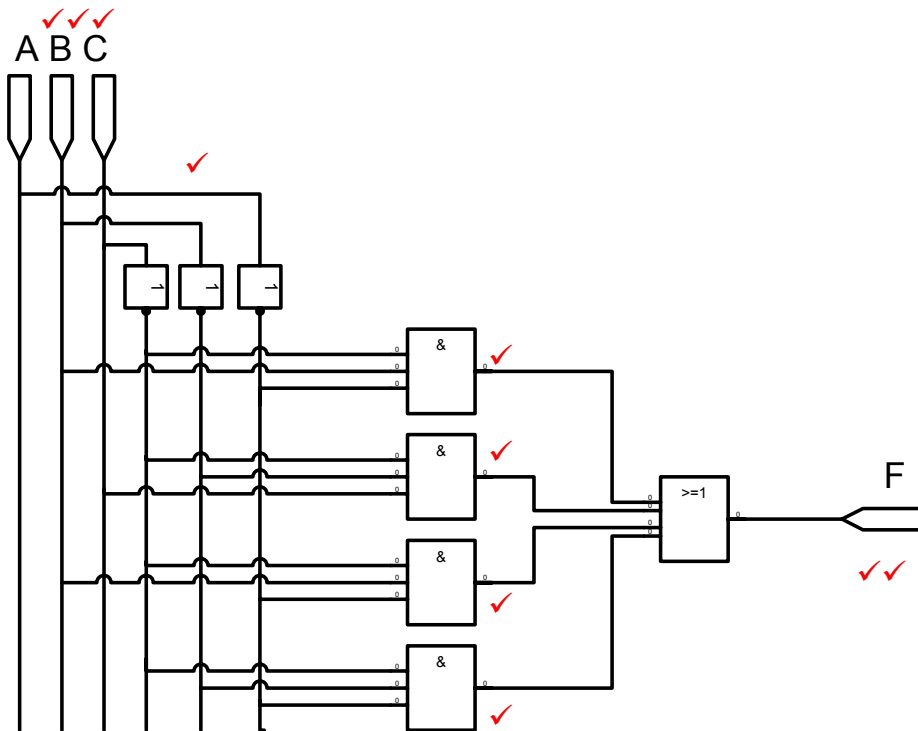
Beskrywing	Logiese Diagram
A	I1
B	I2
C	I3
D	I4
F	Q1

(4)

9.5.1 $F = \overline{(A + B + C)}(A + B + C)$ (2)

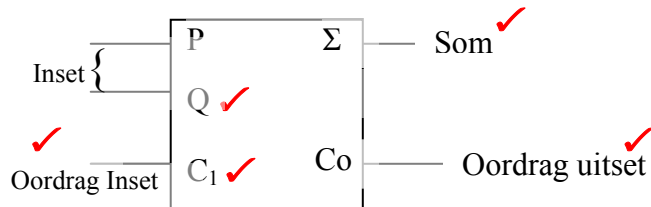
9.5.2 $F = \overline{(A + B + C)}(A + B + C)$
 $= \overline{(A + B + C)} + \overline{(A + B + C)}$ (4)
 $= (A + B + C) + \overline{(A \cdot B \cdot C)}$

9.6



(10)

9.7



(5)

[35]

VRAAG 10

10.1 Die funksie van 'n ster-delta-aansitter is om die aansitstroom binne perke te hou tydens die aanskakel van die motor tot $\sqrt{3}$ van die vollasstroom. (2)

10.2 By aansit is die motor in ster verbind. Die spanning oor elke fase is gevolglik laer as in Delta en die stroom in elke winding word verlaag. In ster $V_f = V_L/\sqrt{3}$. By aansit is die wringkrag dus effens laer wat ook tot gevolg het dat die motor stadiger draai en dus voorkom dat meganiese toestelle onder buitengewone hoë druk geplaas word. Na 'n voorafbepaalde tyd, gewoonlik 2- 10 sekondes word die motor oorgeskakel na Delta waartydens die draaimoment verhoog en die motor se draaispoed ook verhoog. Aangesien die aanvanklike aansit stroom binne perke was en die motor reeds in beweging is, is hierdie oorskakeling glad en sal die oorstroom beskerming nie inskakel nie. (5)

- 10.3 'n Driefasetoevoer word aan die statorwindinge verbind wat 'n driefasige stroomvloei in die stator tot gevolg het tot . ✓✓
 Weens die aard van die toevoer word 'n roterende magneetveld in die stator teweeg gebring, elke fase 120° uit fase met die ander. ✓
 Die roterende magneetveld sny die windinge van die kourotor en 'n EMK word in die rotor geïnduseer wat 'n stroomvloei in die kourotor tot gevolg het. ✓
 Die geïnduseerde stroom reageer met die hoofloed van die stator en het tot gevolg dat die rotor roteer. ✓
 Die magneetvelde van die stator en rotor reageer en die rotor poog om teen dieselfde snelheid as die roterende veld te beweeg. ✓
 Sodra die twee velde agter teen dieselfde snelheid roteer, sal die induserende handeling van die stator verminder en die geïnduseerde stroom in die rotor verminder sodat die roteer spoed verlaag. Hierdie verskil in snelheid tussen die roterende magneetveld en die rotor spoed staan bekend as die motor se GLIP.
 Indien addisionele GS op die rotor toegepas word om 'n statiese magneetveld in die rotor te vorm sou die rotor teen dieselfde snelheid as die roterende magneetveld kon beweeg en sou 'n sinchrone motor gevorm gewees het. ✓✓(8)

- 10.4 Die doel van die noodstop is om die toevoer onmiddellik te onderbreek om die veiligheid van beide die toestel ✓ sowel as die bediener te verseker. ✓
 Die noodstopskakelaar moet binne bereik van die masjienoperateur se hande geplaas wees. ✓ (3)

- 10.5 Normaal-oop-kontakte word deur die toepassing van krag op die beheerspoel ✓ gesluit en andersom. ✓ (2)

10.6 Driefasemotor

Ster-delta

$$P_{uit} = 6.5 \text{ kW}$$

$$V_L = 380 \text{ V}$$

$$\eta = 95\%$$

$$\text{DrywingsFaktor} = 0.85$$

10.6.1

$$\begin{aligned} P_{in} &= \frac{P_{uit}}{\eta} \quad \checkmark \\ &= \frac{6.5}{0.95} \quad \checkmark \\ &= 6.84 \text{ kW} \quad \checkmark \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} S &= \frac{P_i}{P.F} \quad \checkmark \\ &= \frac{6.84}{0.85} \quad \checkmark \\ &= 8kVA \quad \checkmark \end{aligned} \quad (3)$$

10.6.2

$$\begin{aligned} Q &= S \cdot \sin \theta \quad \checkmark \\ &= 8x \sin 31.79 \quad \checkmark \\ &= 4.21kVA_r \quad \checkmark \end{aligned} \quad \begin{aligned} \theta &= \cos^{-1} 0.85 \\ &= 31.79^\circ \quad \checkmark \end{aligned} \quad (4)$$

**TOTAAL: [30]
200**