



Province of the  
**EASTERN CAPE**  
EDUCATION

**NASIONALE  
SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**SEPTEMBER 2011**

**ELEKTRIESE TEGNOLOGIE**

**MEMORANDUM**

**PUNTE: 200**

---

Hierdie memorandum bestaan uit 12 bladsye.

---

**VRAAG 1: TEKNOLOGIE, GEMEENSAP EN DIE OMGEWING**

- 1.1 OMGEWING: Die bou van die nuwe kragstasie moet tegnologie gebruik wat geen negatiewe of min uitwerking op die omgewing het, m.a.w. besoedeling en aardverwarming. √√ (2)
- 1.2
- Ek moet na die persoon omsien. √
  - Ek moet elke voorsorg tref om myself te beskerm teen in kontak kom met 'n ander persoon se bloed. √
  - Ek moet beskermingsdrag dra wanneer ek enige bloeiende persoon help. √
  - Al is die nie moontlik nie, het ek 'n verantwoordelikheid om die insident aan te meld. √ (4)
- 1.3
- Goeie finansiële vaardighede. √
  - Goeie bemerkings vaardighede. √
  - Goeie kommunikasie vaardighede. √
  - Goeie tydsbestuur vaardighede. √ (4)
- [10]**

**VRAAG 2: TEKNOLOGIESE PROSES**

- 2.1
- Versterker wins te laag. √
  - Moontlike foutiewe aan/af volume kontrole. √
  - Foutiewe kables tussen die waghuis en ontvangs. √
  - Foutiewe elektroniese komponente in versterker kringbaan – filter kringbaan. √ (Enige 3 moontlike antwoorde.) (3)

2.2



(3)

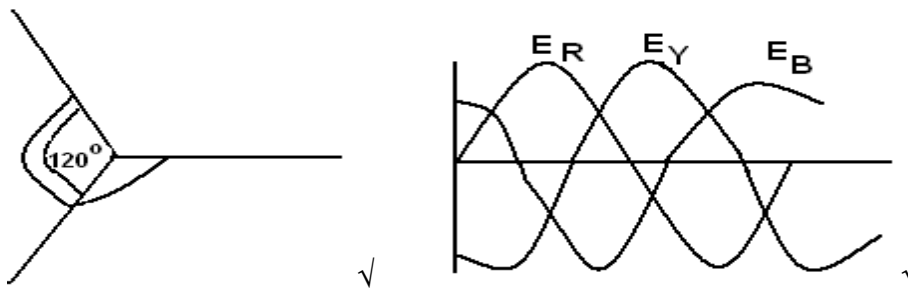
- 2.3
- Die kringbaan verbindings en samestelling behoort korrek te wees tussen die waghuis en ontvangs. √√
  - Die versterker moet 'n hoorbare geluid verskaf om aan die behoeftes van die wagte te voldoen en moet 'n hoë wins hê wat 'n goeie kwaliteit klank sal gee. √√ (4)
- [10]**

**VRAAG 3: BEROEPS GESONDHEID- EN VEILIGHEID**

- 3.1
- Maak seker dat jy die klouplaatsleutel (chuck) verwyder van die klou (chuck) nadat jy die boorpunt losgemaak of vasgemaak het. ✓
  - Staar stewig wanneer jy 'n draagbare boor gebruik. ✓
- (Enige relevante en toepaslike antwoord.) (2)
- 3.2
- Werkswinkel moet skoon wees. ✓
  - Werkswinkel vloer en oppervlaktes moet nie glad/glibberig wees nie. ✓
- (2)
- 3.3
- Die seleksie skakelaar moet op die korrekte skaal wees. ✓
  - Sit die seleksie skakelaar op die hoogste vol-skaal defleksie. ✓
- (2)
- 3.4
- Werk aan lewendige installasies. ✓
  - Nie veiligheidsdrag dra nie. ✓
- (2)
- 3.5
- Ontblote lewendige geleiers. ✓
  - Gladde oppervlak. ✓
- (2)

**[10]****VRAAG 4: DRIE-FASE WS OPWEKKING**

4.1



2 punte vir tekening.

3 punte vir verduideliking.

- Die spoele roteer in dieselfde veld soos aangetoon in die diagram. ✓
- Met die anker wat antikloksgewys roteer sal die drie e.m.k's wat ontwikkel word wees soos in die diagram. ✓✓ (Enige 2) (5)

4.2

$$\begin{aligned}
 P_t &= \sqrt{3} V_L I_L \cos \theta \\
 &= \sqrt{3} \cdot 398,37 \cdot 20 \cdot \cos 30^\circ \quad \checkmark \\
 &= 11\,951,1 \text{ W} \\
 &= 11,95 \text{ kW} \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

Maar  $V_L = \sqrt{3} V_{Ph}$

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{3} \times 230 \\
 &= 398,37 \text{ V} \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

(3)

4.3 120 grade ✓ (1)

4.4 Om die hoeveelheid kragverbruik van 'n verbruiker oor 'n periode te meet (energie). ✓ (1)

**[10]**

**VRAAG 5: R,L EN C KRINGBANE**

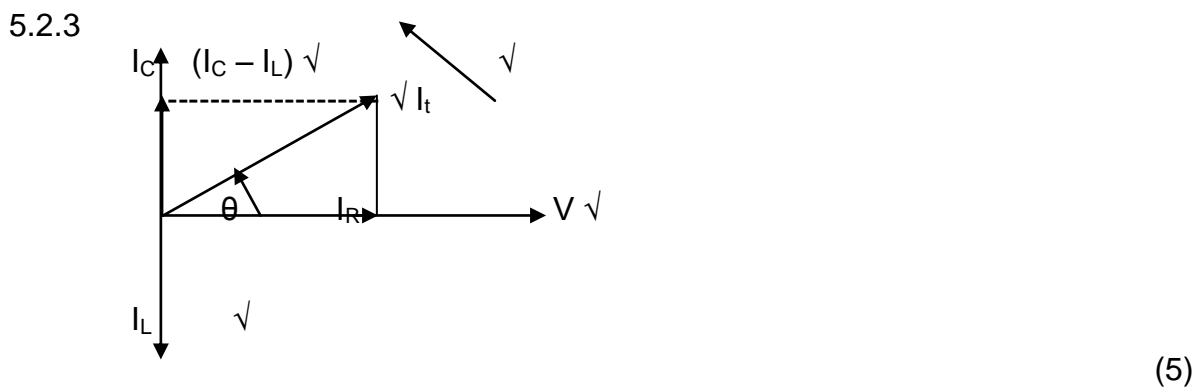
5.1 5.1.1 Frekwensie het geen uitwerking op weerstand nie. ✓ (1)

5.1.2 Induktiewe reaktansie sal verhoog. ✓ (1)

5.1.3 Kapasitiewe reaktansie sal verlaag. ✓ (1)

5.2 5.2.1  $I_R = \frac{V}{R} = \frac{100}{20} = 5 \text{ A} \checkmark$   $X_L = 2\pi FL$   
 $= 2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 0,15$   
 $= 47,12 \, \Omega \checkmark$   
 $I_L = \frac{V}{X_L} = \frac{100}{47,12} = 2,12 \text{ A} \checkmark$   $X_C = \frac{1}{2\pi FC}$   
 $I_C = \frac{V}{X_C} = \frac{100}{21,22} = 4,71 \text{ A} \checkmark$   $= \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 150 \cdot 10^{-6}}$   
 $= 21,22 \, \Omega$   
 $I_t = \sqrt{I_R^2 + (I_C - I_L)^2} \checkmark$   
 $= \sqrt{5^2 + (4,71 - 2,12)^2} \checkmark$   
 $= 5,63 \text{ A} \checkmark$  (8)

5.2.2  $\cos\theta = \frac{I_R}{I_t}$   
 $\cos\theta = \frac{5}{5,63} \checkmark$   
 $\theta = \cos^{-1} 0,89 \checkmark$   
 $= 27,36^\circ \checkmark$  Voorlopend ✓ (4)



$$\begin{aligned}
 5.3.1 \quad F_R &= \frac{1}{2 \pi \sqrt{LC}} \checkmark \\
 &= \frac{1}{2 \pi \sqrt{0,15 \cdot 150 \cdot 10^{-6}}} \checkmark \\
 &= 33,55 \text{ Hz} \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

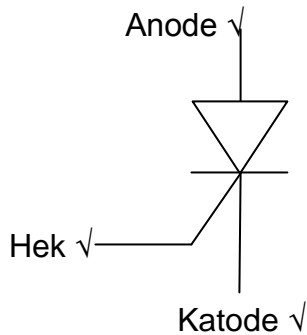
$$\begin{aligned}
 5.3.2 \quad Z &= R \checkmark \\
 I &= \frac{V}{R} \\
 &= \frac{240}{30} \checkmark \\
 &= 8 \text{ A} \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

- 5.4
- $X_C = X_L$ .  $\checkmark$
  - $Z = R$ .  $\checkmark$
  - $V_C = V_L$ .  $\checkmark$
  - $I$  is by maksimum.  $\checkmark$
- (4)  
[30]

#### VRAAG 6: SKAKEL- EN BEHEER KRINGBANE

- 6.1 6.1.1  $R_1$  beperk die stroom om die DIAK te beskerm wanneer  $R_2$  gestel is tot 'n minimum of zero.  $\checkmark\checkmark$  (2)
- 6.1.2 As  $R_2$  verhoog, word die tydkonstant van die snellerkring vermeerder ( $t = RC$ ).  $\checkmark$  Dit verleng die tyd wat dit neem vir die kapasitor om te laai tot die spanning wat gelyk is aan die deurbreekspanning van die DIAK en vermeerder die snellerhoek (neem langer om aan te sit in elke halwe siklus) en verminder die helderheid van die lamp omdat minder tyd toegelaat word vir die stroom om deur die lamp te vloei.  $\checkmark\checkmark\checkmark$  (4)
- 6.1.3 Die DIAK word gebruik om die TRIAK te vuur. Dit maak nie saak wat die polariteit op die DIAK is nie.  $\checkmark\checkmark$  (2)
- 6.2
- Dit het twee hoof terminale en 'n gemeenskaplike hek.  $\checkmark$
  - Dit gelei in beide rigtings.  $\checkmark$
- (2)

6.3



(3)

6.4 Wanneer spanning toegepas word op die DIAK sal twee van sy interne voegvlakke meevoorgespan word en die derde een teenvoorgespan. ✓ As die terminaal spanning bo  $V_{BO}$  vermeerder sal die derde voegvlak deurbreek en die DIAK sal begin gelei. ✓✓

(3)

6.5 'n SBG word as volg aangeskakel:

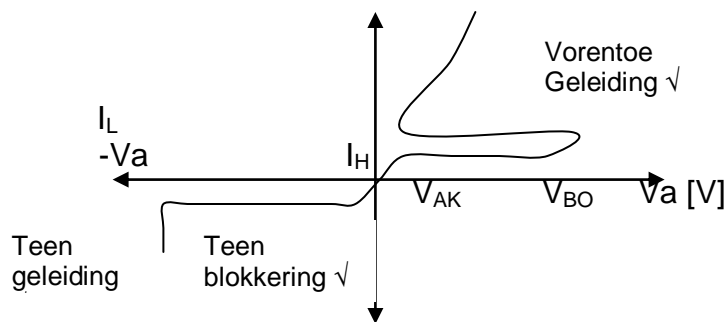
- Die toepassing van 'n positiewe vuur-puls op die hek van die SBG van ongeveer 2 V en 10 mA stroom. ✓
- Om die meevoorspanning te verhoog bo die van  $V_{BO}$ . ✓

'n SBG word as volg afgeskakel:

- Verminder die stroom deur die SBG onder die vlak van die houstroom waarde. ✓
- Verminder terminaal spanning onder die vlak van  $V_{AK}$ . ✓

(4)

6.6



(3)

6.7 Dit gelei slegs in een rigting. ✓✓

(2)

[25]

**VRAAG 7: OPERASIONELE VERSTERKERS**

7.1 Om 'n klein elektriese invoer sein tot 'n groot elektriese uitvoer sein te vergroot. ✓ (1)

7.2 'n OP AMP benodig 'n  $+15\ 0\ -15$  toevoerbron omdat dit in beide positiewe en negatiewe spanning waardes funksioneer. ✓✓ (2)

7.3

- Oop-lus spanning is oneindig. ✓
- Inset impedansie is oneindig. ✓
- Uitset impedansie is zero. ✓

(3)

7.4 Die omkeer inset van die op-amp word met 'n "–" benoem en word die omkeer-terminaal genoem. ✓ Indien 'n sein toegepas word sal die uitset sein 180 grade uit fase met die inset sein wees. ✓ Die nie-omkeer inset van die op-amp word met 'n "+" benoem en word die nie-omkeer terminaal genoem. ✓ Indien 'n sein toegepas word sal die uitset sein in fase met die inset sein wees. ✓ (4)

7.5 Positiewe terugvoer is wanneer 'n gedeelte van die uitset sein van die kring, in-fase teruggevoer word na die inset sein. Dit veroorsaak 'n verhoogde uitset-sein. Die resultaat sal distorsie van die uitset-sein wees. ✓

Voorbeeld: Wanneer 'n mikrofoon van 'n audio versterker te naby aan die luidspreker gehou word, veroorsaak dit 'n geweldige ongemaklike fluit geluid. ✓

Negatiewe terugvoer is wanneer 'n gedeelte van die uitset sein van die kring, uit-fase teruggevoer word na die inset sein. Dit veroorsaak 'n verlaagde uitset-sein. Die resultaat is dat die uitset-sein kleiner word en kan selfs verdwyn. ✓

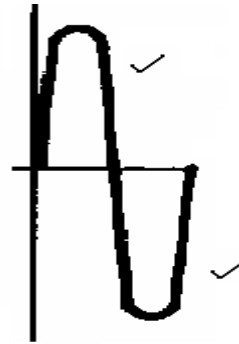
Voorbeeld: Negatiewe terugvoer word gebruik in versterkers om volume en wins beheer te verbeter. Word gebruik in die ossilloskoop. ✓ (4)

7.6 7.6.1 Nie-omkeer OP-AMP ✓ (1)

7.6.2



INSET GOLFVORM

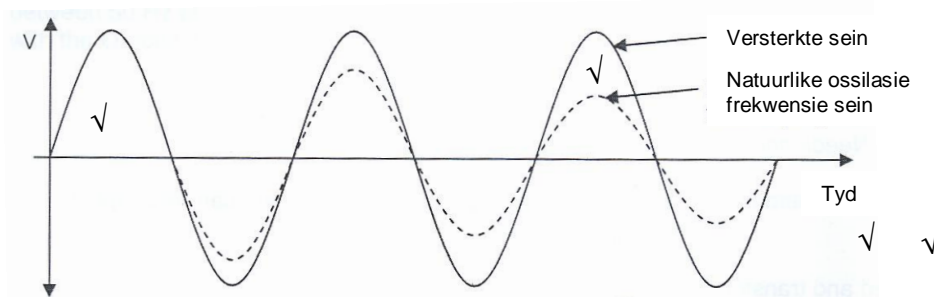


UITSET GOLFVORM

(2 punte vir elke golfvorm)

(4)

7.7



Die elektriese sein wat 'n ossilator verskaf word verwys na as die natuurlike ossilasie frekwensie. ✓ Natuurlike ossilasies verminder in amplitude a.g.v. 'n gebrek van positiewe terugvoer. ✓

(6)

**[25]****VRAAG 8: DRIE-FASE TRANSFORMATORS**

- 8.1
- Ster-delta. ✓
  - Delta-ster. ✓
  - Ster-star. ✓
  - Delta-delta. ✓

(2)

- 8.2 Om werwelstroom-verliese te verminder. ✓

(1)

- 8.3
- Swerfverliese. ✓
  - Diëlektriese verliese. ✓
  - Koperverliese. ✓

(3)



$$\begin{aligned}
 8.4 \quad 8.4.1 \quad V_{ph2} &= \frac{V_{2L}}{\sqrt{3}} \\
 &= \frac{380}{\sqrt{3}} \sqrt{3} \\
 &= 219,39 \text{ V } \sqrt{3}
 \end{aligned}
 \quad (2)$$

$$\begin{aligned}
 8.4.2 \quad V_{L1} &= \frac{N_1 V_{2ph}}{N_2} \sqrt{3} \\
 &= \frac{50,219,39}{1} \sqrt{3} \\
 &= 10\,969,5 \text{ V } \sqrt{3}
 \end{aligned}
 \quad (3)$$

$$\begin{aligned}
 8.4.3 \quad P &= \sqrt{3} V_L I_L \cos \theta \\
 &= \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 45,58 \cdot 0,85 \sqrt{3} \\
 &= 25\,499,84 \text{ W} \\
 &= 25,5 \text{ kW } \sqrt{3}
 \end{aligned}
 \quad \begin{aligned}
 \text{Waar } I_L &= \frac{S}{\sqrt{3} V_{2L}} \\
 &= \frac{30\,000}{\sqrt{3} \cdot 380} \sqrt{3} \\
 &= 45,58 \text{ A } \sqrt{3}
 \end{aligned}
 \quad (4)$$

**[15]****VRAAG 9: LOGIESE KONSEPTE EN PLB'S**

- 9.1
- Verkeersligte kontrole  $\sqrt{3}$
  - Fabriek/Aanleg outomatisering  $\sqrt{3}$
  - Robotika  $\sqrt{3}$
  - Spoorweg wisselaar  $\sqrt{3}$
  - Sekuriteit stelsels  $\sqrt{3}$
  - Data versameling  $\sqrt{3}$  (Enige 3) (3)
- 9.2
- 9.2.1 PLB is 'n toestel wat ontwikkel is om die opeenvolgende relê's wat gebruik word in outomatisering te vervang.  $\sqrt{3}\sqrt{3}$  (2)
- 9.2.2 Adres verwys na 'n interne verwysing in die PLB en bestaan gewoonlik uit 'n 1 of 0.  $\sqrt{3}\sqrt{3}$  (2)
- 9.2.3 Leer diagram is 'n standaard metode om 'n elektriese beheerde skematiese diagram aan te toon.  $\sqrt{3}\sqrt{3}$  (2)
- 9.2.4 Oor-hoofse-tyd is die tyd wat geneem word vir die program om 'n stel instruksies uit te voer.  $\sqrt{3}\sqrt{3}$  (2)
- 9.2.5 Logika element is die element wat gebruik kan word in 'n leer diagram wat 'n direkte invloed op die werking van die program sal hê.  $\sqrt{3}\sqrt{3}$  (2)

- 9.3
- Economies. ✓
  - Vinnige aflevering. ✓
  - Vereenvoudigde ontwerp. ✓
  - Verbeterde betrouwbaarheid. ✓
- (Enige 3) (3)

- 9.4
- $$\overline{(A + \bar{B} + C)}(A + \bar{B} + \bar{C})(\bar{A} + \bar{B})$$
- $$\overline{(A + \bar{B} + C) + (A + \bar{B} + \bar{C}) + (\bar{A} + \bar{B})} \checkmark$$
- $$(\bar{A} \cdot B \cdot \bar{C}) + (\bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot B) \checkmark$$
- $$AB + \bar{A}BC \checkmark$$
- $$AB + BC \checkmark$$
- (4)

- 9.5 SET en HERSET GRENDEL (geheue)

Invoer		Uitvoer	
S	R	Q	$\bar{Q}$
0	0	No change ✓	
0	1	1	1 ✓
1	0	1	0 ✓
1	1	Invalid ✓	

(4)

- 9.6 Beheer Relê ✓ (1)

- 9.7
- 
- (5)

- 9.8.1 ✓  $F = A \cdot B \cdot C \checkmark + A \cdot B \cdot \bar{C} \checkmark + \bar{A} \cdot B \cdot C \checkmark + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} \checkmark$  (5)
- [35]**

**VRAAG 10: DRIE-FASE MOTORS EN BEHEER**

10.1 10.1.1 Is al elektriese verbindings vas en geïsoleerd? ✓ (1)

10.1.2 Het die raam enige krake? ✓ (1)

- 10.2
- Wanneer die motor aan die toevoer gekoppel word begin die stroom te vloei in die windinge van die stator. ✓
  - As gevolg van die fase verskil in die strome word 'n roterende magnetiese veld in die stator geproduseer. ✓
  - Die roterende stator veld sny die statiese rotor geleiers wat dan 'n emk en stroom induseer. ✓
  - Die stroom in die rotor geleiers veroorsaak 'n magneetveld wat die stator magneetveld wil teen werk. ✓
  - Magnetiese veld om die rotor geleier verswak die stator veld aan die kant van die geleiers en versterk die stator veld aan die ander kant van die geleiers. ✓
  - Magnetiese krag word nou uitgeoefen op die rotor geleiers wat neig om te draai in die rigting van die roterende magneetveld. ✓
  - As gevolg van die wringkrag op die roter, begin die rotor vinniger draai om sodoende die spoed van die roterende magneetveld te bereik. ✓ (Enige 5) (5)

10.3 Deur die omruil van enige twee lyne. ✓ (1)

10.4 10.4.1  $I_L = \frac{P}{\sqrt{3}VL\cos\theta}$  ✓

$$= \frac{4\,000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \sqrt{\phantom{x}}$$

$$= 7,6 \text{ A } \sqrt{\phantom{x}} \quad (4)$$

$$\begin{aligned}
 10.4.2 \quad I_{ph} &= \frac{I_L}{\sqrt{3}} \checkmark \\
 &= \frac{7,6}{\sqrt{3}} \checkmark \\
 &= 4,39 \text{ A} \checkmark \quad (3)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 10.4.3 \quad P_r &= \sqrt{3} V_L I_L \sin \theta \quad \text{Maar } \cos \theta = 0,8 \\
 &= \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 7,6 \sin 36,87^\circ \checkmark \quad \theta = \cos^{-1} 0,8 \checkmark \\
 &= 3\,001,3 \text{ W} \quad = 36,87^\circ \checkmark \\
 &= 3 \text{ kW} \checkmark \quad (4)
 \end{aligned}$$

- 10.5
1. Oorbelasting kontakte.  $\checkmark$
  2. Normaal geslote stop-druk-knop.  $\checkmark$
  3. Normaal oop aansit-druk-knop.  $\checkmark$
  4. Normale hou-kring.  $\checkmark$
  5. Normaal oop kontakte.  $\checkmark$  (5)

- 10.6
- Oorbelasting eenheid in 'n motor-aansitter is daar om die motor te beskerm in die geval van oormatige stroom.  $\checkmark\checkmark$  (2)

- 10.7
- Koperverliese.  $\checkmark$
  - Ysterverliese.  $\checkmark$  (2)

- 10.8
- Om die hoofkontak aan te sit of te aktiveer.  $\checkmark$
  - Vir veiligheidsrede. (Kan nie outomaties aanskakel.)  $\checkmark$  (2)

**TOTAAL: 200**