



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

FEBRUARIE/MAART 2013

MEMORANDUM

PUNTE: 200

Die memorandum bestaan uit 13 bladsye.

INSTRUKSIES AAN NASIENERS

1. Alle vrae met meer as een antwoord, word aanvaar dat enige relevante, aanvaarbare antwoord oorweeg moet word.
2. Berekeninge:
 - 2.1 Alle berekeninge moet die formule, vervangde waardes, antwoord en eenheid hê.
 - 2.2 Alternatiewe metodes moet oorweeg word, met die voorwaarde dat die korrekte antwoord verkry word.
 - 2.3 Wanneer 'n foutiewe antwoord moontlik oorgedra word na 'n volgende stap, word die eerste antwoord geneem as verkeerd. Alhoewel die verkeerde antwoord korrek oorgedra word, moet die nasiener die berekening oordoen deur die foutiewe antwoord van die eerste stap te gebruik. As dit korrek gebruik is moet die leerling volpunte kry vir die daaropvolgende berekeninge.
- 3 Die memorandum dien slegs as 'n gids met modelantwoorde. Alternatiewe interpretasie moet oorweeg word, en nagesien word op meriete. Alhoewel, die beginsel moet konsekwent toegepas word reg deur die nasienproses by AL die sentrums.

VRAAG 1: TEGNOLOGIE, DIE SAMELEWING EN DIE OMGEWING

- 1.1 Windenergie is 'n hernieubare energiebron. ✓
Die opwekking van wind energie het 'n baie klein besoedelingseffek op die omgewing. ✓ (2)
- 1.2 Sonenergie verminder die CO₂-uitstralings in die atmosfeer en verminder besoedeling ✓ daarom word die gesondheidsrisiko's verminder in die gemeenskap. ✓
(Enige aanvaarbare antwoord) (2)
- 1.3 Opritte moet in plek wees om fisiese toegang te verleen aan 'n persoon in 'n rolstoel vir maklike toegang tot die werkswinkel. ✓
Werkbanke en toerusting moet ook so ontwerp word dat dit maklik toeganklik is en beweging van rolstoele maklik is vir die mense om te werk. ✓
Korrekte toiletgeriewe moet ook beskikbaar wees. (Enige twee) (2)
- 1.4 Bepaal 'n behoefte en voorsien daarin. ✓ Moet ondersoek instel wat die mark verlang en dan probeer om daarin te voorsien. ✓ Konsentreer op jou kliënte. ✓ Dit is belangrik om die behoeftes en verwagtinge en verskille van jou kliënte te identifiseer. ✓
Identifiseer 'n probleem en los dit op.
Investeer sweetkapitaal in jou besigheid. (4)
[10]

VRAAG 2: DIE TEGNOLOGIESE PROSES

- 2.1 2.1.1 Dit is 'n baie duidelike en logiese plan ✓ wat uiteengesit is, stap vir stap wat gevolg moet word in die vervaardiging van 'n produk. ✓ (2)
- 2.1.2 Die spesifikasies in die ontwerp opdrag was verander in goeie kriteria ✓ om te bepaal of die oplossing die behoefte vervul het. ✓
(Enige relevante antwoord) (2)
- 2.2 Vergelyk dieselfde produkte. ✓
Kry kundiges om die produk te evalueer en terugvoer te gee. ✓
Stel publieke vraelyste op om terugvoer te kry van die produk. ✓
Doen onderhoude oor die produk.
Doen navorsing oor die produk.
(Enige relevante antwoorde) (3)
- 2.3 Dit is 'n unieke produk. ✓
Dit is relatief bekostigbaar. ✓
Daar is 'n aanvraag vir die produk ✓
Dit sal redelik beskikbaar wees.
(Enige relevante antwoorde) (3)
[10]

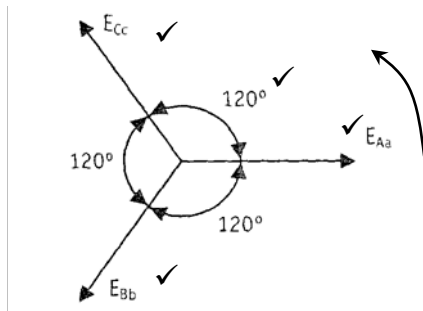
VRAAG 3: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

- 3.1 Geskikte oogbeskerming moet gedra word. ✓
Dra korrekte beskermende klere. (1)
- 3.2 Geen speletjies in werkwinkel nie. ✓
Geen werk op masjiene wat nie die regte veiligheidskerms het nie. ✓
(Enige ander relevante antwoorde) (2)
- 3.3 Geen CO₂-brandblussers in die werkwinkel nie ✓
Geen aardlekkasiebeskerming geïnstalleer in werkwinkel nie
Lewendige oop elektriese verbindings teenwoordig in werkwinkel
Werkswinkelvloere vol ghries en olie
Skerp voorwerpe word roekeloos gestoor in werkwinkel
(Enige korrekte antwoord) (1)
- 3.4 Om te verhoed dat infeksies en siektes versprei ✓ van een persoon na 'n
ander persoon ✓
(Enige ander relevante antwoord MIV/Vigs) (2)
- 3.5 Skakel die toevoer- of hoofskakelaar onmiddellik af ✓
As dit onmoontlik is om die toevoer af te skakel, trek of stoot die slagoffer
weg van die punt waar hy geskok is met 'n geïsoleerde voorwerp. ✓
Moet nie jou kaal hande gebruik nie ✓
Pas NOODHULP toe of kry 'n opgeleide persoon om dit te doen ✓
Kry hulp (4)
[10]

VRAAG 4: DRIEFASE-WS-OPWEKKING

- 4.1 Vir alternators met dieselfde raamgrootte, voorsien driefasemasjiene meer
drywing as enkelfasemasjiene. (Dit geld vir motors ook.) ✓
In geval van alternators, masjiene van dieselfde grootte mag gebruik word om
enkelfase- en driefasemasjiene aan te dryf met die driefasemasjiene wat meer
krag opwek. ✓
Driefase alternators kan in parallel gekoppel word om 'n gekombineerde
toevoer te vorm.
Driefasekrag is goedkoper om op te wek as enkelfase.
Die rotor van 'n driefase-alternator word gewoonlik in ster verbind om 'n
neutrale punt te verskaf waarmee die stelselgeaard kan word om swewende
spannings te voorkom. As gevolg van die sterverbinding word verliese ook
beperk vanweë die laer spannings (57,7% van die lynspanning) oor die
rotorspoele.
(Enige twee) (2)
- 4.2 $V_L = V_{Ph}$
 $V_L = 30 \text{ A}$
 $V_{Ph} = 30 \text{ A}$ ✓ (1)

4.3



(4)

4.4

$$\begin{aligned}
 P &= 3V_{ph} I_{ph} \cos \theta \quad \checkmark \\
 &= 3 \times 240 \times 20 \times \cos 30^\circ \quad \checkmark \\
 &= 12.47 \text{ kW} \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

(3)
[10]

VRAAG 5: RLC-KRINGE

5.1 5.1.1 Die induktiewe reaktansie sal toeneem ✓

(1)

5.1.2 Die kapasitiewe reaktansie sal afneem ✓

(1)

5.2 Nee ✓

(1)

5.3 5.3.1 $V_R = IR \quad \checkmark$
 $= 3 \times 70 \quad \checkmark$
 $= \underline{210V} \quad \checkmark$

(3)

5.3.2 $X_L = 2\pi FL \quad \checkmark$
 $= 2 \times \pi \times 50 \times 0.17 \quad \checkmark$
 $= \underline{53.4 \Omega} \quad \checkmark$

(3)

5.3.3 $V_L = IX_L \quad \checkmark$
 $= 3 \times 53.4 \quad \checkmark$
 $= \underline{160.23 V} \quad \checkmark$

(3)

5.3.4 $X_C = \frac{1}{2\pi fC} \quad \checkmark$
 $= \frac{1}{2 \times \pi \times 50 \times 160 \times 10^{-6}} \quad \checkmark$
 $= \underline{19.89 \Omega} \quad \checkmark$

(3)

5.3.5

$$\begin{aligned}
 V_C &= IX_C \checkmark \\
 &= 3 \times 19.89 \checkmark \\
 &= \underline{59.67 V} \checkmark
 \end{aligned}$$

(3)

5.4 5.4.1

$$\begin{aligned}
 I_R &= \frac{V}{R} \checkmark \\
 &= \frac{240}{20} \checkmark \\
 &= \underline{12 A} \checkmark
 \end{aligned}$$

(3)

5.4.2

$$\begin{aligned}
 I_C &= \frac{V}{X_C} \checkmark \\
 &= \frac{240}{32} \checkmark \\
 &= \underline{7.5 A} \checkmark
 \end{aligned}$$

(3)

5.4.3

$$\begin{aligned}
 I_L &= \frac{V}{X_L} \checkmark \\
 &= \frac{240}{24} \checkmark \\
 &= \underline{10 A} \checkmark
 \end{aligned}$$

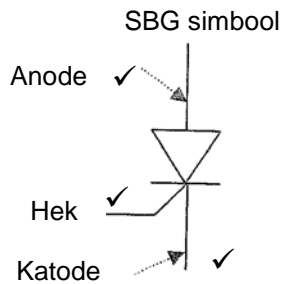
(3)

5.4.4 Induktiewe reaktansie = kapasitiewe reaktansie ✓
 Toevoer stroom = stroom in die resistor ✓
 Stroom in spoel = stroom in kapasitor ✓
 Fase hoek = zero
 (enige relevante antwoord)

(3)
[30]

VRAAG 6: SKAKEL- EN BEHEERKRINGE

6.1



(As die simbool reg is geen of verkeerde byskrifte = 1 Punt)

(3)

6.2

Om die SBG aan te skakel moet die anode positief wees met betrekking tot die katodespanning. ✓ Onder die omstandighede wanneer 'n positiewe puls op hek geplaas word sal die SBG aanskakel. ✓
As die meevorspanning toegepas op die SBG bo V_{BO} styg sal dit ook aanskakel. ✓

(3)

6.3

Spoebeheer van elektriese motors. ✓
Ligverdworwerkringbane. ✓
Temperatuurbeheer.
SBG's word ook in skakelkringbane gebruik

(2)

6.4

1 – V_{BO} ✓
2 – I ✓
3 – I_H ✓
4 – Voorwaartse geleiding ✓
5 – Terugwaartse deurbreek ✓

(5)

6.5

Die DIAK skakel aan wanneer daar 'n spanning in beide rigtings ✓ toegepas word oor die terminale ✓ en die spanning styg bo V_{BO} ✓ of tussen 30 V en 50 V wat die deurbreekspanning van die DIAK is.

(3)

6.6

6.6.1 1 – MT1 ✓ of anode1
2 – MT2 ✓ of anode 2
3 - Hek ✓

(3)

6.6.2 R_1 dien as 'n stroombeperking. ✓
 R_1 beskerm die komponente teen oorstroom
 R_1 bepaal die maksimum helderheid van die lamp

(1)

6.6.3 'n DIAK gelei in albei rigtings ✓ dit kan die TRIAK in albei helftes van 'n WS-golfvorm sneller. ✓ 'n diode gelei slegs in een helfte. ✓
Die TRIAK sal dan slegs vir een helfte van die golf gelei. ✓

(4)

6.6.4 R_2 is 'n verstelbare weerstand/voorafgestelde/potensiometer. ✓

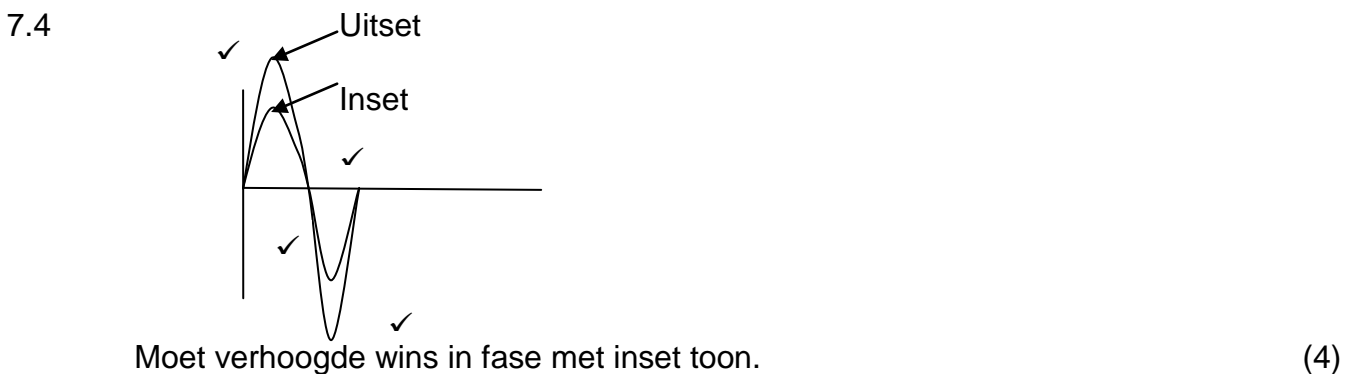
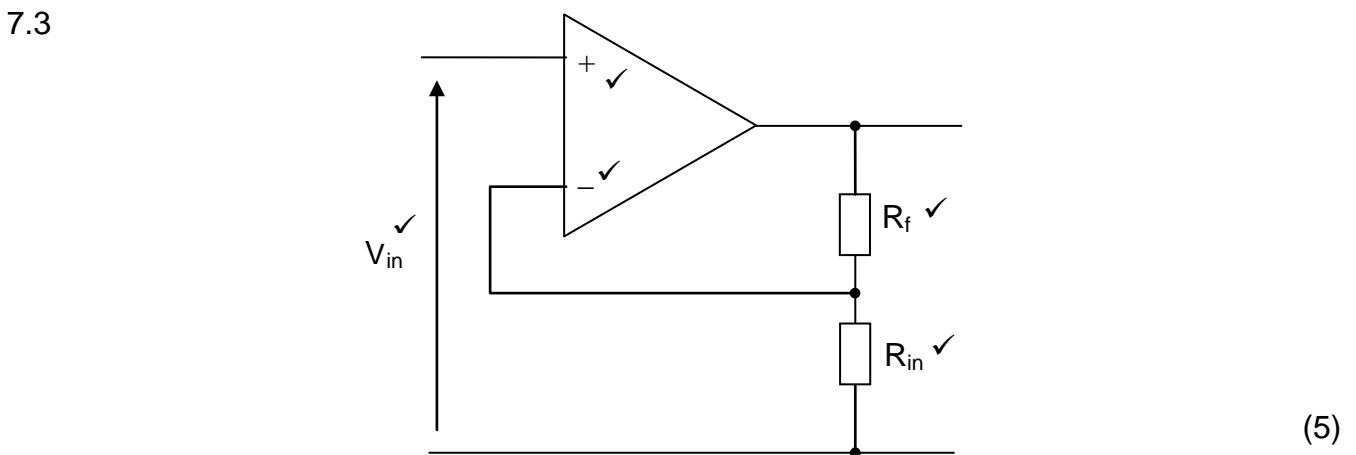
(1)

[25]

VRAAG 7: VERSTERKERS

- 7.1 Ooplusspanningswins $A_v = \text{oneindig}$ ✓
 Insetimpedansie $Z_{in} = \text{oneindig}$ ✓
 Uitsetimpedansie $Z_{uit} = \text{nul}$ ✓
 Bandwydte = oneindig ✓
 Onvoorwaardelike stabiliteit
 Differensiële insette, d.i. twee insette
 Oneindige verwerping in gemeenskaplike modus
 (enige vier) (4)

- 7.2 Die wins kan meer akkuraat beheer word ✓
 Reageer meer soos 'n ideale versterker ✓
 (Enige relevante antwoord) (2)



- 7.5 Die insetsein van een insetterminaal ✓ word vergelyk met die insetsein (of verwysingspanning V_{ver}) van die ander terminaal en die verskil word dan versterk. ✓ (2)

- 7.6 die waarde van die insetweerstand ✓
 die waarde van die terugkoppelweerstand ✓ (2)
 die aard van die terugvoer
 die interne eienskappe van die operasionele versterker

- 7.7 7.7.1 By die omkeerinset, sal die uitset maksimum wees ✓, maar uitfase ✓ met die inset. ✓ (3)

- 7.7.2 By die nie-omkeerinset, sal die uitset maksimum wees ✓ en infase ✓ met die inset. ✓ (3)

[25]

VRAAG 8: DRIEFASETRANSFORMATORS

8.1 Koperverliese ✓
Ysterverliese ✓
Swervverliese ✓
Diëlektriese verliese ✓ (4)

8.2 Sekondêre winding ✓ (1)

8.3 Om 'n WS-spaning te verhoog of te verlaag ✓
Om elektriese kringbane te isoleer.
Impedansiegelykstelling tussen kringbane (enige korrekte antwoord) (1)

8.4 8.4.1

$$V_{L(S)} = \sqrt{3} V_{ph(S)} \quad \checkmark$$

$$= \sqrt{3} \times 240 \quad \checkmark$$

$$= \underline{415.69V} \quad \checkmark \quad (3)$$

8.4.2

$$I_{ph} = I_L \quad (\text{Ster verbinding})$$

$$S = \sqrt{3} V_L I_L$$

$$\text{en } I_L = \frac{S}{\sqrt{3} V_L} \quad \checkmark$$

$$= \frac{300000}{\sqrt{3} \times 415.69} \quad \checkmark$$

$$= 416.67 \text{ A}$$

$$\therefore I_{ph} = \underline{416.67 \text{ A}} \quad \checkmark$$

OF

$$S = 3 V_{ph(S)} I_{ph(S)}$$

$$\text{en } I_{ph(S)} = \frac{S}{3 V_{ph(S)}}$$

$$= \frac{300000}{3 \times 240}$$

$$I_{ph} = \underline{416.67 \text{ A}}$$

(3)

8.4.3

$$P = \sqrt{3} V_L I_L \cos \theta \quad \checkmark$$

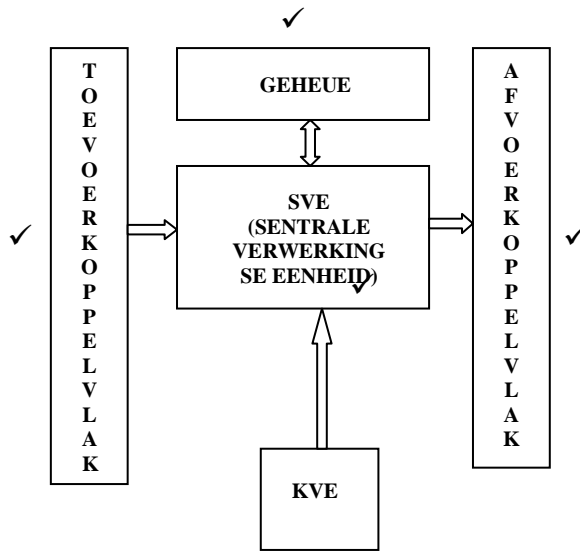
$$= \sqrt{3} \times 415.69 \times 416.67 \times 0.8 \quad \checkmark$$

$$= \underline{240 \text{ kW}} \quad \checkmark \quad (3)$$

[15]

VRAAG 9: LOGIKAKONSEPTE EN PLB's

9.1



(4)

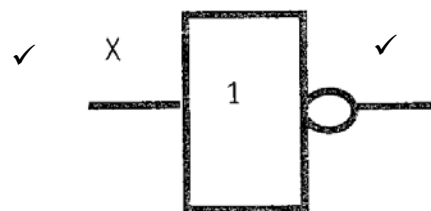
9.2

- Meer ekonomies✓
- Vereenvoudigde ontwerp✓
- Vinnige aflewering✓
- Kompak en gestandaardiseer
- Verbeterde betroubaarheid
- Laer onderhoud
- (enige drie)

(3)

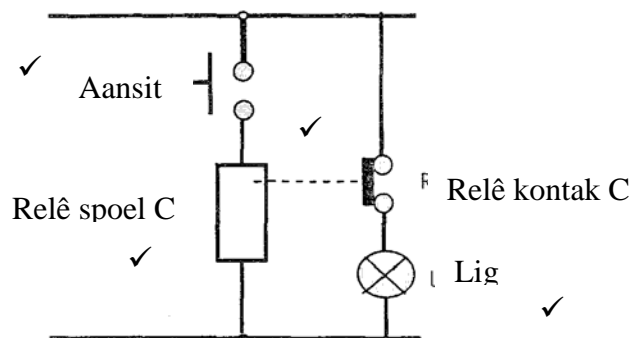
9.3

9.3.1



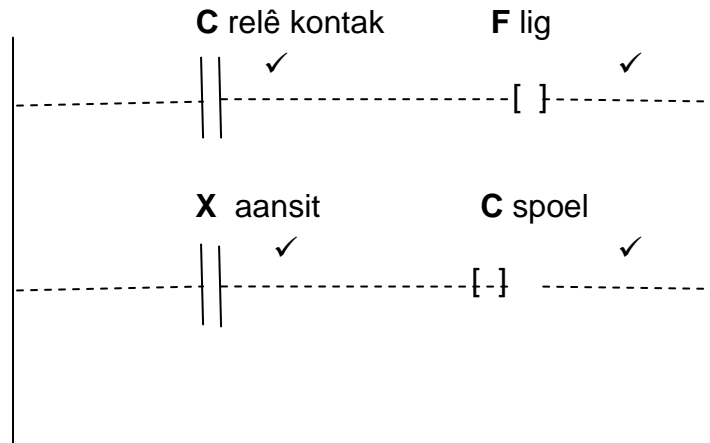
(2)

9.3.2



(5)

9.3.3



(4)

9.4

STEL	HERSTEL	Q	\bar{Q}
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	1	0
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	Nie toegelaat	

✓
✓
✓
✓
✓
✓

(6)

9.5

9.5.1 Drukknoppies ✓
Limietskakelaars ✓
Oorbelaasting
Relêkontakte
(enige relevante antwoord)

(2)

9.5.2 Indikasieligte ✓
Solenioïde kleppe ✓
Relêspoele
Kontaktorspoele
(enige relevante antwoord)

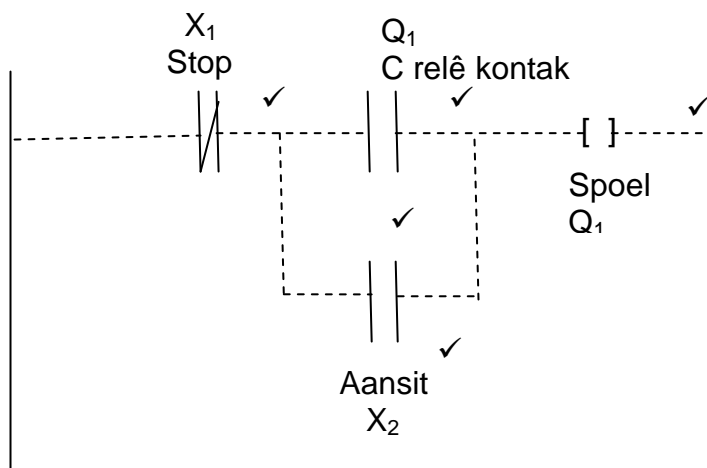
(2)

9.6

'n Program is 'n reeks instruksies wat geskryf ✓ is in 'n taal wat 'n PLB kan verstaan. ✓

(2)

9.7



(5)

[35]

VRAAG 10: DRIEFASEMOTORS EN BEHEER

- 10.1 Aardlekkasie-eenheid✓
Stroombrekers
Sekerings
Oorbelaastingseenheid
(Enige een) (1)
- 10.2 Nagaan van die raam✓
Nagaan van die rotor✓
Nagaan van die waaier
Nagaan van die laers
Nagaan van die entplate
Nagaan van die stator
(Enige twee) (2)
- 10.3 Direk-op-lyn-aansitter✓
Ster/delta aansitter✓
Outotransformator-aansitter✓
Vorentoe/Agtertoe-aansitter
Volgorde aansitter
(Enige drie) (3)
- 10.4 Nalopende arbeidsfaktor✓
Resistiewe induktiewe arbeidsfaktor (1)
- 10.5 Geen-voltbeskerming verhoed dat die motor weer aanskakel na 'n kragonderbreking. ✓
Die operateur moet weer die aansitskakelaar druk om die motor weer aan te skakel. ✓
Dit beskerm beide die operateur en die toerusting. ✓ (3)
- 10.6 10.6.1 $P_i = \sqrt{3}V_L I_L \cos \theta$ ✓
 $P_i = \sqrt{3} \times 415 \times 14 \times 0,8$ ✓
 $P_i = 8.05 \text{ kW}$ ✓ (3)
- 10.6.2 $I_L = \sqrt{3} I_P$
 $I_P = \frac{I_L}{\sqrt{3}}$ ✓ (3)
 $I_P = \frac{14}{\sqrt{3}}$ ✓
 $I_P = 8,08 \text{ A}$ ✓
- 10.7 10.7.1 1- oorbelaasting✓
2- delta kontaktoer✓
3- ster konduktor✓
4- terminaal- of statorverbindings✓ (4)

- 10.7.2 Normaal oop kontakte is kontakte oop✓ in die spanninglose toestand✓ en toe sodra daar 'n spanning toegepas word. ✓ (3)
- 10.7.3 Wanneer die N/O-aansitskakelaar gedruk word sal die hoofkontaktor, die tydreëlaar se kontaktor en die sterkontaktor almal bekragtig word✓ wat dan die motor wat in ster verbind is van krag sal voorsien. ✓
Die tydreëlaarkontaktor begin nou met sy siklus. ✓
Wanneer die siklus voltooi is na die voorafgestelde tyd sal die N/C-tydreëlkontak oop maak en die spanning verwyder vanaf die sterkontaktor. ✓
Die N/O-tydreëlkontak maak dan toe en bekragtig dan die deltakontaktor. Dit verbind dan die motor in delta. ✓
Die N/C-ster- en deltakontakte voorsien die grendelskakeling✓ dit voorkom dat beide die kontaktors nie op dieselfde tyd bekragtig kan word nie. ✓

(7)
[30]

TOTAAL: 200