basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

# NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

## GRAAD 12

## ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

## NOVEMBER 2011

## MEMORANDUM

**PUNTE: 200**

**Hierdie memorandum bestaan uit 14 bladsye.**

Kopiereg voorbehou

## INSTRUKSIES AAN NASIENERS

1. Alle vrae met meer as een antwoord beteken dat enige relevante, aanvaarbare antwoorde oorweeg moet word.

2. Berekeninge:

   2.1 In alle berekeninge moet die formule(s) getoon word.

   2.2 Alle antwoorde moet die regte eenhede bevat om oorweeg te word.

   2.3 Alternatiewe metodes moet oorweeg word, mits dieselfde antwoord verkry is.

   2.4 Wanneer daar 'n verkeerde antwoord oorgedra kan word na die volgende stap, word die eerste antwoord as verkeerd beskou. Indien die verkeerde antwoord egter korrek oorgedra is en die daaropvolgende stappe is korrek, moet die merker die vraag uitwerk volgens die verkeerde antwoord uit die eerste berekening. As die leerling verder korrek gewerk het, moet hy die res van die punte kry.

3. Fasordiagramme moet die rigting van rotasie aandui.

4. Die memorandum is slegs 'n gids met modelantwoorde. Alternatiewe interpretasies moet oorweeg word en volgens meriete gemerk word. Hierdie beginsel moet egter regdeur toegepas word deur die hele nasiensessie by ALLE nasiensentrums.

## VRAAG 1: TEGNOLOGIE, SAMELEWING EN DIE OMGEWING

1.1 Dit veroorsaak bestraling wat skadelik is vir die omgewing ✓
Dit benodig groot hoeveelhede water vir verkoeling. ✓
Die area wat gebruik word vir die bêre van die kernafval, moet beveilig word.✓
Gevorderde tegnologie en goeie veiligheidsmaatreëls word benodig.
(Enige drie) (3)

1.2 Sonkrag. ✓
Windkrag. ✓
Gety-energie.
Hidro-elektriese krag. (2)
(Enige twee)

1.3 Hoë afwesigheid. ✓
Lae vlakke van produksie ✓
Konsentrasieverlies ✓
Hoë voorkoms van ongelukke
Verminderde arbeidsmag
Hoë ekonomiese koste
(Enige drie) (3)

1.4 Finansiële bestuursvaardighede ✓
Moet kreatief kan dink ✓
Harde werker
Bepaal 'n behoefte en voorsien daarin
Identifiseer 'n probleem en los dit op
Wees op die uitkyk vir oplossings
Fokus op jou klante
Investeer sweetkapitaal in jou besigheid
Beplanningsvaardighede
(Enige twee relevante antwoorde) (2)
**[10]**

## VRAAG 2: TEGNOLOGIESE PROSES

2.1 2.1.1 Die proses is die aanvaarding✓ van die inset WS-spanning en verandering na 'n ander spanningswaarde deur wedersydse induktansie. ✓ (2)

2.1.2 Die uitset is die lewering ✓ van die verwerkte inset na 'n las. ✓ (2)

Nota: Indien die leerling verwys na die tegnologiese proses, moet hierdie antwoord op meriete gemerk word.

Voorbeeld:
Proses: Die maak proses – Plaas die spoel met minder windinge aan die primere kant en die spoel met meer windinge aan die sekondere kant.

Uitset – Toets en evalueer – Pas spanning toe op die primere winding en meet die geinduseerde spanning oor die sekondere winding. Bevestig dat die transformator 'n verhogings transformator is.

2.2 Dit is belangrik om die elektriese produk te evalueer want dit sal bepaal ✓of jy die oorspronklike kriteria van die produk nagekom✓ het, byvoorbeeld korrekte werking, koste-effektief, bemarkbaar, ens . ✓ (3)

2.3 Internet ✓
Tydskrifte ✓
Pamflette ✓
Advertering
Kompetisies
Media
Bemarking
Kommunikasie
(Enige drie) (3)
**[10]**

## VRAAG 3: BEROEPSGESONDHEID EN -VEILIGHEID

3.1 Aardlekkasiestelsel ✓
Oorbelastingskakelaars ✓
Nulspanningspoel voorkom dat die krag outomaties aanskakel na 'n kragonderbreking.
Sekerings
Noodstopskakelaar
(Enige twee) (2)

3.2 Maak seker dat die paneel ontkoppel is van die toevoer✓ sodat, as daar gewerk word, die paneel nie lewendig (stroomdraend) is nie. ✓ (2)

3.3 Geen persoon onder die invloed van dwelms mag die werkplek betree en daarin wees nie, aangesien hy homself ✓en die ander persone in gevaar stel as hy met toerusting/masjinerie werk. ✓ (2)

3.4 Wees bedag op nat areas en vogtige plekke, ✓ aangesien water 'n geleier is en tot elektriese skok kan lei. ✓
Kyk vir krake in die omhulsel van die gereedskap; ✓ dit kan veroorsaak dat daar met die lewendige geleiers in kontak gekom kan word en elektriese skok veroorsaak. ✓
Die kabel moet geaard wees of dubbel geïsoleerd wees. Dit sal elektriese skok voorkom.
(Antwoorde moet gemotiveerd wees/redes hê om twee punte te kry.) (4)
**[10]**

## VRAAG 4: DRIEFASE-WS-OPWEKKING

4.1 Vir hoëkrag-opwekking is die driefasestelsel doeltreffender en effektiewer. ✓
Die spanning tussen al die fases is dieselfde.
Die draairigting van driefasemasjiene kan maklik verander word.
Transmissie en verspreiding is redelik eenvoudig.
(Enige een) (1)

4.2 $I_L = \sqrt{3}\, I_f$ ✓

$= \sqrt{3} \times 300$ ✓

$= 519{,}62 \text{ A}$ ✓ (3)

4.3 4.3.1 Sterverbinding $I_L = I_F = 20$ A

$V_L = \sqrt{3}\ V_F$ ✓

$= \sqrt{3} \times 220$ ✓

$= 381{,}1$ V ✓ (3)

4.3.2 $P_T = 3V_F \times I_F Cos\theta$ ✓

$= 3 \times 220 \times 20 \times 0{,}867$ ✓

$= 11{,}49\,\text{kW}$ ✓

**OF**

$P_T = \sqrt{3} V_L \times I_L Cos\theta$

$= \sqrt{3} \times 381{,}1 \times 20 \times 0{,}867$

$= 11{,}49\,kW$ (3)

**[10]**

## VRAAG 5: RLC-KRINGE

5.1 Die kapasitiewe reaktansie sal verminder. ✓ (1)

5.2 Die induktiewe reaktansie sal verminder.✓ (1)

5.3 Impedansie is totale teenkanting teen die vloei van stroom in 'n RLC-kringbaan✓ wanneer dit verbind word aan 'n wisselspanning-toevoer✓ en word uitgedruk in Ohms. (2)

5.4 5.4.1 $X_C = \dfrac{1}{2\pi FC}$ ✓

$= \dfrac{1}{2\pi\, x\, 50\, x\, 247\, x 10^{-6}}$ ✓

$= 12{,}89\ \Omega$ ✓ (3)

5.4.2 $X_L = 2\pi FL$ ✓

$= 2\pi\, x\, 50\, x\, 0{,}17$ ✓

$= 53{,}41\ \Omega$ ✓ (3)

5.4.3 $Z = \sqrt{R^2 + (X_L \quad X_C)^2}$ ✓

$= \sqrt{100^2 + (53{,}41 \quad 12{,}89)^2}$ ✓

$= 107{,}89\ \Omega$ ✓ (3)

5.5 5.5.1

$$X_L = \frac{V}{I_L} \checkmark$$
$$= \frac{220}{6} \checkmark$$
$$= 36{,}67\ \Omega \checkmark$$

(3)

5.5.2

$$X_C = \frac{V}{I_C} \checkmark$$
$$= \frac{220}{4} \checkmark$$
$$= 55\ \Omega \checkmark$$

(3)

5.5.3

$$R = \frac{V}{I_R} \checkmark$$
$$= \frac{220}{8} \checkmark$$
$$= 27{,}5\ \Omega \checkmark$$

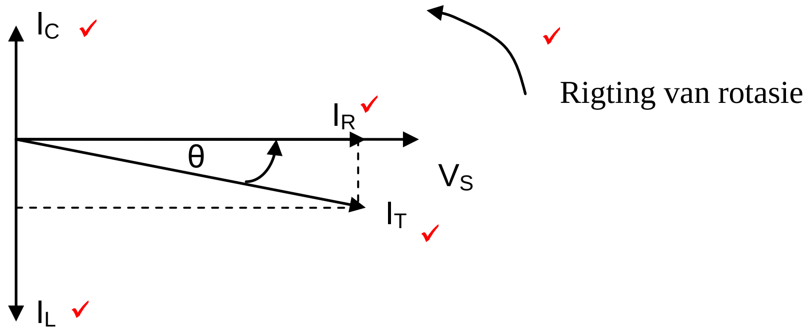
(3)

5.5.4

$$I_T = \sqrt{I_R^2 + (I_L - I_C)^2} \checkmark$$
$$= \sqrt{8^2 + (6-4)^2} \checkmark$$
$$= 8{,}25\ \text{A} \checkmark$$

(3)

5.6




Fasordiagram moet rigting van rotasie aandui. Indien nie, trek een punt af.
Enige 5 korrekte byskrifte.

(5)

**[30]**

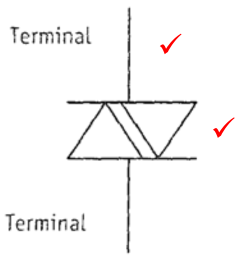
## VRAAG 6: SKAKEL- EN BEHEERKRINGE

6.1 6.1.1

1: Stroom (I) (Ampére)✓
2: Spanning (Volt) ✓
3: Deurbreekspanning $V_{Bo}$✓
4: Houstroom $I_H$ ✓

(4)

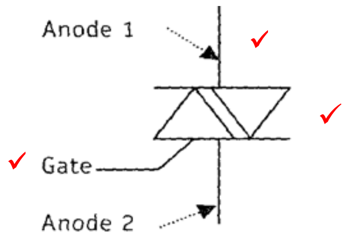
6.1.2




(Een punt vir simbool en een punt vir byskrifte) (2)

6.1.3 'n Spanning van enige polariteit kan oor enige terminaal ✓verbind word; sodra die spanning meer as $V_{BO}$ is, sal die DIAK begin gelei/ aanskakel. ✓ Die DIAK is so ontwerp dat die deurbreekspanning van $V_{BO}$ tussen 30 V en 50 V is. ✓ Dit kan in beide rigtings gelei. ✓ (4)

6.2




(Een punt vir simbool, een punt vir die hek en een punt vir anode 1 en 2) (3)

6.3 'n Spanning moet aangelê word tussen die twee hoofaansluiters van die TRIAK✓; die polariteit van die spanning kan in enige rigting wees. ✓ Dit kan nou gesneller word om te gelei deur 'n negatiewe of positiewe puls op die hek✓.

**OF**

'n Spanning moet aangelê word tussen die twee hoofaansluiters van die TRIAK; die polariteit van die spanning kan in enige rigting wees. As die spanning nou verhoog tot bokant $V_{BO}$ van die TRIAK sal dit begin gelei. (3)

6.4 6.4.1 Die volle 220 V. ✓ (1)

6.4.2 As $R_2$ verhoog word, dan sal die tydkonstante van die snellerkring (t=RC) ook vermeerder ✓; dit sal voortduur✓ vir die tyd wat die kapasitor neem om te laai totdat dit die deurbreekspanning van die diode bereik ✓; dit verhoog die snelleringhoek (neem langer vir snellering in elke half siklus) dus word die temperatuur van die soldeerbout verlaag✓omdat die tyd minder is vir die stroom om deur die soldeerbout te vloei. ✓ (5)

6.4.3 Dit gelei slegs in die positiewe siklus ✓ van 'n WS-golf.
Dit gelei slegs in een rigting. (1)

6.5 ‘n Groter SBG ✓kan meer stroom✓ hanteer. (2)

**[25]**

## VRAAG 7: VERSTERKERS

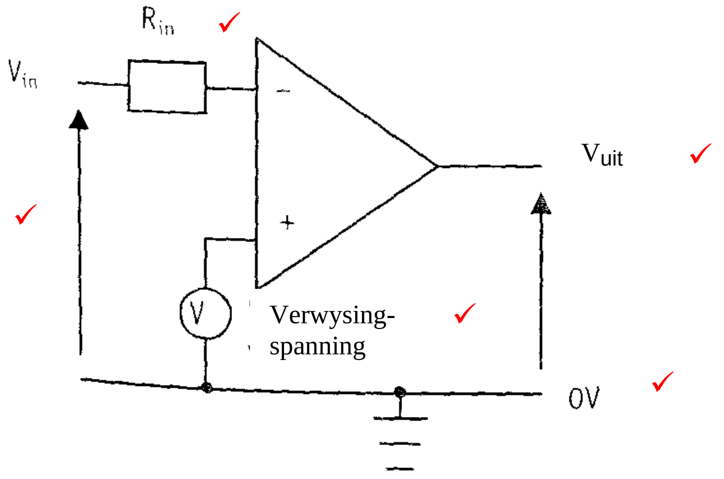
7.1 Lineêre versterkers. ✓
Pulsversterkers. ✓
Bufferversterkers
Integreerder- of
Differensieerder- of
Sommeerversterkers
(Enige twee) (2)

7.2 Stroomwins is baie klein ✓
Dit moet aan dubbele GS-toevoer gekoppel word – 15 V tot + 15 V
Integreerkring is baie kompleks
(Enige een) (1)

7.3 Inset trek geen stroom nie. ✓
Die spanningsval tussen die insetaansluiters is nul. ✓
Die ooplus-spanningswins is oneindig. ✓
Die uitsetimpedansie is nul.
Insetimpedansie is oneindig.
Frekwensie weergawe is oneindig.
(Enige drie) (3)

7.4 Beteken daar is geen terugvoering ✓ (nie positief of negatief) van die uitset ✓ terug na die inset nie ✓.
Die wins van die kring is maksimum. (3)

7.5

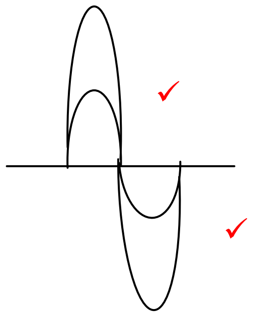



**Op-amp as 'n omkeerspanningsvergelyker**

(5)

7.6 7.6.1 Nie-omkeer- operasionele versterker. ✓ (1)

7.6.2



**INSET/UITSET SEIN** (2)

7.6.3 Uitsetsein ✓ word teruggevoer na die omkeerinset ✓ deur die terugvoerweerstand $R_f$. ✓

OF

Waarde van $R_f$ bepaal die hoeveelheid wins wat teruggevoer word na die operasionele versterker (3)

7.6.4 As die weerstand van $R_f$ verhoog word, dan sal $V_{rf}$ ook vermeerder✓; dit is die terugvoer na die omkeerinset van die op-amp✓ wat die algehele wins van die kring verlaag. ✓ (3)

7.6.5 $R_{in}$ laat meer beheer✓ toe oor die op-amp-kringbaan wins. ✓
Wanneer $R_{in}$ se waarde baie hoër as $R_f$ is, dan word die kringbaan 'n spanningsvolgkring.
$R_{IN}$ stel 'n verwysingspunt vir die omkeerinset. (2)

**[25]**

## VRAAG 8: DRIEFASETRANSFORMATORS

8.1 Die funksie van 'n transformator is om 'n wisselspanning✓ te verhoog of te verlaag ✓.
**OF**
Die funksie van 'n transformator is om twee kringbane elektries te isoleer van mekaar. (2)

8.2 Koperverliese. ✓
Ysterverliese.
Swerfverliese.
Diëlektriese verliese (Enige een) (1)

8.3 $V_{L1} = 11\text{ kV} = 11\ 000\text{ V}$
$I_{P1} = 450\text{ A}$

8.3.1

$$V_{F(s)} = \frac{V_{F(P)} x N_S}{N_P} \checkmark$$

$$= \frac{11000 x 1}{50} \checkmark$$

$$= 220\text{ V} \checkmark$$

(3)

8.3.2 $V_{L(S)} = \sqrt{3}V_{F(S)}$ ✓

$= \sqrt{3}x220$ ✓

$= 380\ \text{V}$ ✓ (3)

8.3.3 $I_{F(P)} = \dfrac{I_{F(S)}xN_S}{N_P}$ ✓

$= \dfrac{450x1}{50}$ ✓

$= 9\ \text{A}$ ✓ (3)

8.3.4 $I_{L(P)} = \sqrt{3}I_{F(p)}$ ✓

$= \sqrt{3}x9$ ✓

$= 15{,}59\ \text{A}$ ✓ (3)

**[15]**

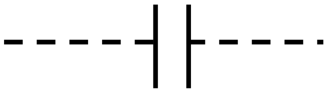
## VRAAG 9: LOGIKAKONSEPTE EN PLB'S

9.1 Programmeerbare logikabeheerder. ✓ (1)

9.2 Inset terminale ✓
Uitset terminale✓
Geheue ✓
Sentrale verwerkingseenheid (SVE) ✓ (4)
Skerm, Kragbron ens.

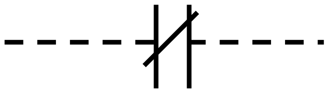
9.3 'n Reeks instruksies ✓wat geskryf is in 'n taal✓ wat 'n PLB kan verstaan en dit dan kan verwerk na 'n uitset. ✓ (3)
**OF**
Die taal wat gebruik word om die PLB's te programmeer.

9.4 9.4.1 ✓



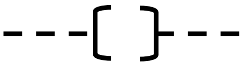
(1)

9.4.2



✓ (1)

9.4.3 ✓



(1)

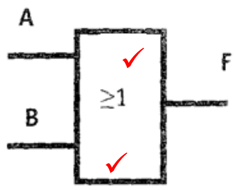
9.5 Ekonomies. ✓
Vereenvoudigde ontwerp . ✓
Vinnige aflewering. ✓
Kompak en gestandaardiseer.
Verbeterde betroubaarheid.
Laer instandhouding.
(Enige drie) (3)

9.6 Gebruikers koppelvlak(Op die PLB eenheid – Skerm en drukknoppe)✓
Rekenaar of Skootrekenaar met koppeldraad✓
Handprogrameertoestel✓

(3)

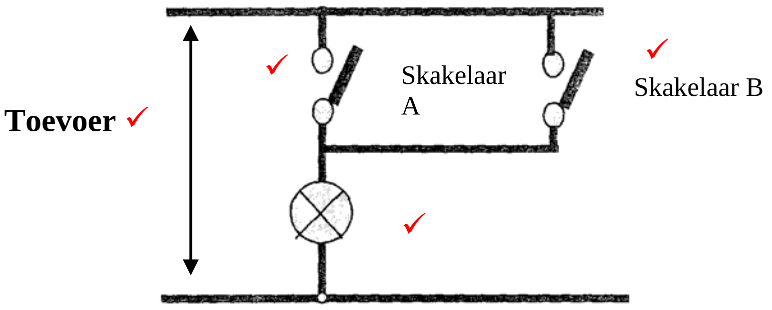
9.7 Leerlogika (LL). ✓
Instruksielys (IL). ✓
Logika-blokdiagram (LBD). ✓ (3)

9.8 9.8.1



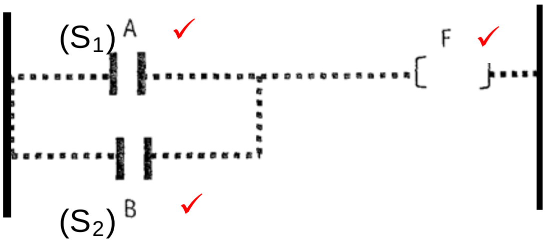

OF-HEK-SIMBOOL (2)

9.8.2



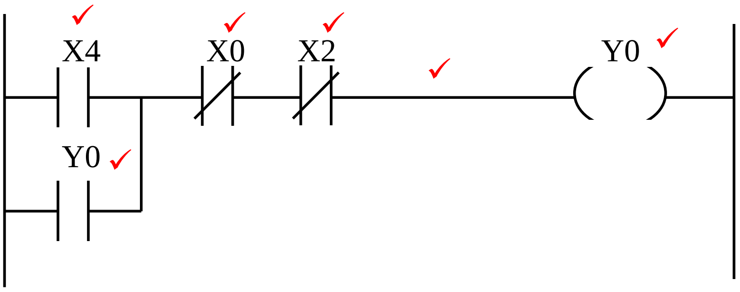

OF-HEK-KRINGBAAN (4)

9.8.3



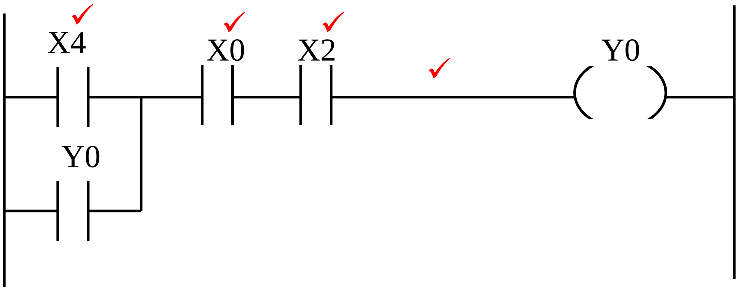

OF-HEK-LEERDIAGRAM (3)

9.9




(6)

Alternatiewelik kon leerders besluit om nie die insette X0 en X2 om te keer nie siende dat normaal geslote skakelaars gebruik is.




**[35]**

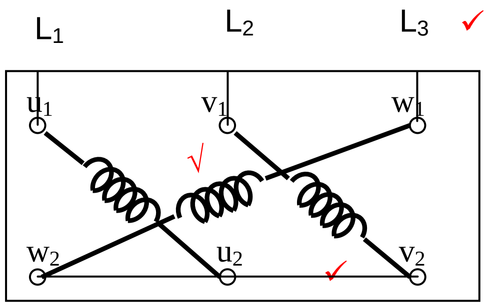
## VRAAG 10: DRIEFASEMOTORS EN BEHEER

10.1 10.1.1 Isolasieweerstandstoetser of Megger. ✓ (1)

10.1.2 Dit is belangrik om die toets uit te voer as die lesing nie reg is nie, kan dit 'n fout aandui ✓ wat kan lei tot 'n elektriese skok, ✓ wat verder kan lei tot besering van die gebruiker. ✓
Die motor kan ook beskadig word weens 'n kortsluiting. (3)

10.1.3 Die verwagte lesing behoort baie hoog te wees ✓, in die orde van mega-ohm. Dit sal aandui dat daar geen elektriese kontak tussen die windings is nie ✓ wat kan lei tot foutiewe toestande. 'n Lae lesing sal aandui dat daar elektriese kortsluiting tussen die windings is. ✓ (3)

10.1.4




Een punt vir windings
Een punt vir die toevoerlyne
Een punt vir die neutraal (3)

10.2 10.2.1

$P = \sqrt{3} \times V_L \times I_L \times \text{COS Ø}$

$I_L = P / \sqrt{3} \times V_L \times \text{COS Ø}$ ✓

$= 15\,000 / \sqrt{3} \times 380 \times 0{,}9$ ✓

$= 25{,}32 \text{ A}$ ✓ (3)

10.2.2

$S = \dfrac{P}{Cos\theta}$ ✓

$= \dfrac{15000}{0{,}9}$ ✓

$= 16{,}67 \text{ kVA}$ ✓

**OF**

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

$= \sqrt{3} \times 380 \times 25{,}32$

$= 16{,}67 \text{ kVA}$ (3)

10.2.3

$I_F = I_L / \sqrt{3}$ ✓

$= 25{,}32 / \sqrt{3}$ ✓

$= 14{,}62 \text{ A}$ ✓ (3)

10.3 Om die spanning te verminder by aansit. ✓ Dit sal die aansitstroom ook verlaag ✓.
Verminderde aansitstroom sal minder uitklinkprobleme veroorsaak **of** onnodige opbou van hitte en die kans dat die motor kan uitbrand. ✓ (3)

10.4 Stator. ✓
Rotor. ✓
Entdeksels. ✓
Waaier.
Aansluitkas
Laers.
(Enige drie) (3)

10.5 Toevoerspanningsval. ✓
Verlies van 'n toevoerfase.
Isolasiefout. ✓
Oorbelasting van motor.
Onvoldoende verkoeling
(Enige twee) (2)

10.6 Die statorwindings is 120° uit mekaar gespasieer. ✓ (1)

10.7 Die doel van die aansitter is om 'n driefasemotor aan te skakel en veilig te beheer, ✓beskerming van die elektriese toerusting en die gebruiker van die motor. ✓ (2)
**[30]**

**TOTAAL: 200**

Kopiereg voorbehou