



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

NOVEMBER 2013

MEMORANDUM

PUNTE: 200

Die memorandum bestaan uit 15 bladsye.

INSTRUKSIES AAN NASIENERS

1. Alle vrae met meervoudige antwoorde beteken dat enige relevante, aanvaarbare antwoorde oorweeg moet word.
2. Berekeninge:
 - 2.1 Alle berekeninge moet die formule(s) toon.
 - 2.2 Alle antwoorde moet die korrekte eenheid aandui.
 - 2.3 Alternatiewe metodes moet nagesien word.
 - 2.4 Wanneer 'n verkeerde antwoord oorgedra word na die volgende stap, sal die eerste antwoord verkeerd nagesien word. Indien die verkeerde antwoord korrek oorgedra word, sal die nasiener die waardes weer moet uitwerk, deur die verkeerde antwoord te gebruik van die eerste stap. As dit verder korrek gebruik word, moet die leerder volpunte kry vir die daaropvolgende berekeninge.
3. Die memorandum is slegs 'n gids met modelantwoorde. Alternatiewe interpretasies moet oorweeg word en op meriete nagesien word. Hierdie beginsel moet regdeur die nasienproses by ALLE nasiensentrums toegepas word.

VRAAG 1: TEGNOLOGIE, GEMEENSAP EN DIE OMGEWING

- 1.1 1.1.1 Windenergie ✓
Sonenergie ✓
Hidro-elektriese krag
Golfenergie
Geotermiese energie (enige twee) (2)
- 1.1.2 Steenkool het 'n groot negatiewe impak op omgewing ✓ en steenkool is ook nie 'n hernubare energiebron nie, eendag sal daar geen steenkool meer wees om te verbrand in SA nie. ✓ (2)
- 1.2 1.2.1 Sonder elektrisiteit sal 'n persoon nie die geleentheid het om gebruik te maak van al die elektriese en elektroniese toestelle, ✓ wat opvoedkundig is en ook toelaat vir kommunikasie nie. Gevolglik lei dit tot die agterstand in opvoeding en die lewe. ✓ (2)
- 1.2.2 Die koste van brandstof verhoog wat dan die koste van vervoer van die steenkool na kragstasies verhoog ✓✓
Die koste om die steenkool te myn verhoog wat dan die opwekkingskoste van krag verhoog
Waterbronne word skaars en duurder daarom verhoog die opwekking van elektrisiteit
(Enige alternatiewe korrekte antwoord moet oorweeg word) (2)
- 1.2.3 Sonder elektrisiteit sal mense aangewese wees op alternatiewe bronne vir krag ✓ soos hout en ander ongerieflike en besoedelende brandstowwe soos steenkool, paraffien of kerse. ✓ (2)
- [10]**

VRAAG 2: TEGNOLOGIESE PROSES

- 2.1 2.1.1 Die inset ontvang die elektriese instruksie ✓ en stuur dit na die SVE (sentrale verwerkingseenheid) ✓ (2)
- 2.1.2 Die prosesseereenheid ontvang ✓ die inset, verwerk dit voer dit uit en lewer dit aan die uitset. ✓ (2)
- 2.1.3 Die uitset ontvang die verwerkte instruksie ✓ en lewer dit aan die eksterne toerusting ✓ (2)
- 2.1.4 Die kragtoevoereenheid voorsien die prosesseereenheid ✓ van krag om die instruksie uit te voer ✓ (2)
- 2.2 Om na te gaan of die ontwerp spesifikasie nagekom is ✓
Om na te gaan of die projek korrek werk ✓
(Enige relevante antwoord) (2)
- [10]**

VRAAG 3: BEROEPSGESONDHEID EN -VEILIGHEID

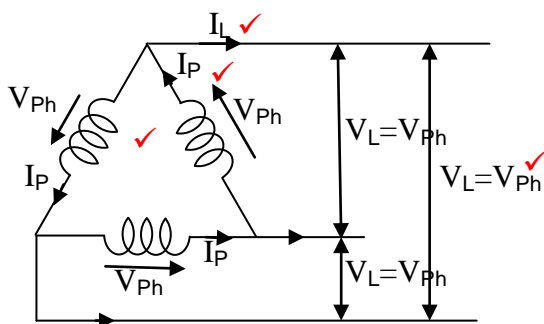
- 3.1 Spelery in die werkswinkel. ✓
Werk op masjinerie sonder die korrekte skutte, of toerusting. ✓
Werk aan lewendige oop terminale.
Oop lewendige geleiers in die werkswinkel.
Gebruik van verkeerde gereedskap in die werkswinkel.
Gebruik korrekte gereedskap verkeerd.
Gebruik van veiligheids toerusting/uniform.
(Enige twee) (2)
- 3.2 Aardlekkasietoerusting. ✓
Noodstopkakelaar. ✓
Oorbelaastingrelê. ✓
Sekerings
Stroombrekers
(Enige drie) (3)
- 3.3 Enige brandblusser wat gebruik maak van niegeleidende materiaal soos CO₂
of poeier. ✓
(1)
- 3.4 Voordat die meter verbind word, maak seker dat die krag afgeskakel is. ✓
Stel die meter op die hoogste skaal. ✓
Maak seker dat die meter in serie verbind is.
Maak seker dat die meter se drade in die korrekte sokke van die meter
verbind is.
Maak seker die korrekte skaal WS of GS gebruik word.
Nadat die meter korrek verbind is gaan voort om die lyn te meet.
(Enige twee) (2)
- 3.5 Daar moet goeie ventilasie in die werkswinkel wees om lomerigheid te
voorkom. ✓ wat tot 'n ongeluk en moontlike beserings kan lei. ✓
Sommige werksprosesse kan gasse vrylaat wat, as dit nie verwyder word nie,
gesondheidprobleme kan veroorsaak.
(Enige een) (2)
- [10]**

VRAAG 4: DRIEFASE-WS-OPWEKKING

- 4.1 Vir hoëkrag-opwekking is die driefasestelsel funksioneel en doeltreffend. ✓
 Vir generators van soortgelyke raamgroottes lewer driefasemasjiene meer drywing as enkelfasemasjiene.
 Driefase-generators kan in parallel gekoppel word om 'n verhoogde uitset te verskaf.
 Driefasestelsels kan beide driefase- en enkelfasekrag voorsien.

(enige een) (1)

4.2



(4)

4.3

4.3.1

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

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

$$= \frac{60 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 380 \times 0.85} \quad \checkmark$$

$$= 107.25 \text{ A} \quad \checkmark$$

(3)

4.3.2

As die arbeidsfaktor van die las verbeter word, sal die stroom deur die las verminder ✓ terwyl die las en die spanning oor die las konstant bly. ✓

(2)
[10]

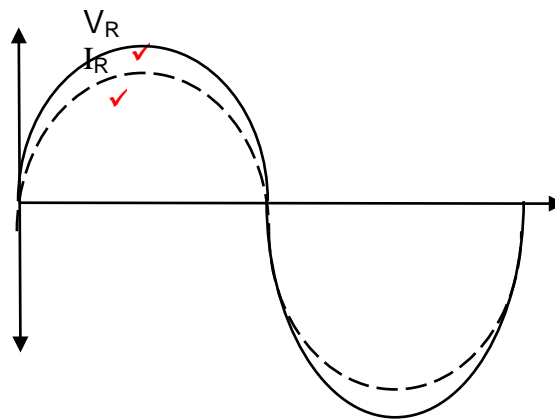
VRAAG 5: RLC- KRINGE

- 5.1 Die frekwensie van die toevoer ✓
Kapasitansie van die kapasitor ✓
Die waarde van die kapasitor (2)

- 5.2 Induktiewe reaktansie is teenstand gebied deur 'n induktor teen die vloe van stroom in 'n RL-kring ✓ wanneer die kring aan 'n wisselstroomtoevoer verbind word en in ohms gemeet word.
If mention is made of resistance – The learner will get 1 Mark Maximum (2)

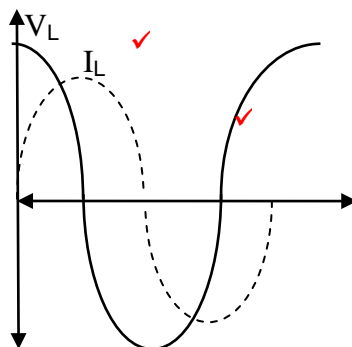
- 5.3 As die getal windings in 'n spoel vermeerder, sal die induktansie van die spoel verhoog ✓ daarom sal die induktiewe reaktansie van die spoel ook verhoog. ✓ (2)

- 5.4 5.4.1



(2)

- 5.4.2



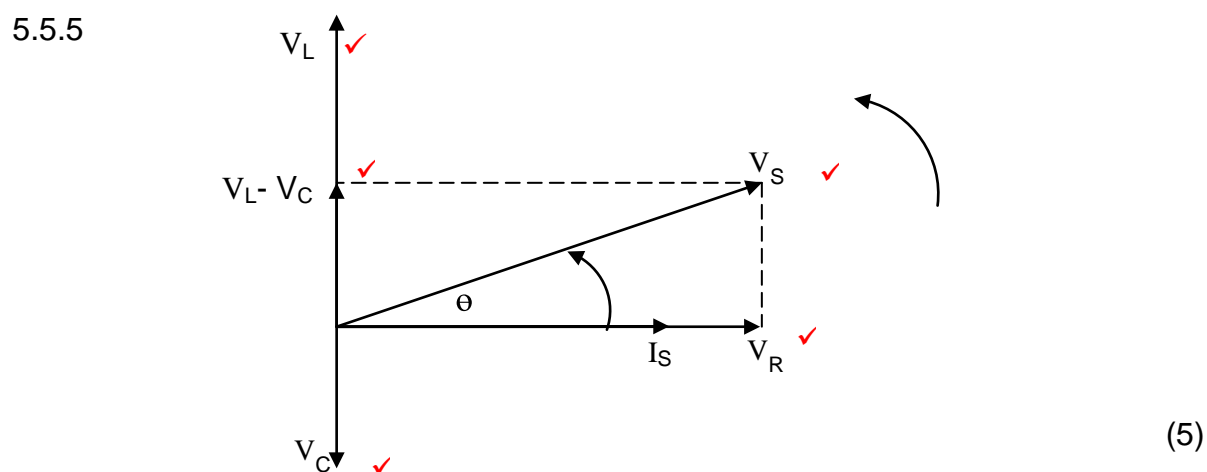
(2)

- 5.5 5.5.1 $X_L = 2\pi fL$ ✓
 $= 2 \times \pi \times 50 \times 180 \times 10^{-3}$ ✓
 $= 56.55 \Omega$ ✓ (3)

$$\begin{aligned}
 5.5.2 \quad X_c &= \frac{1}{2\pi f C} \checkmark \\
 &= \frac{1}{2\pi \times 50 \times 200 \times 10^{-6}} \checkmark \\
 &= 15.92 \, \Omega \quad \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

$$\begin{aligned}
 5.5.3 \quad Z &= \sqrt{R^2 + (X_L - X_c)^2} \checkmark \\
 &= \sqrt{10^2 + (56.55 - 15.92)^2} \checkmark \\
 &= 41.84 \, \Omega \quad \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

$$\begin{aligned}
 5.5.4 \quad I &= \frac{V}{Z} \checkmark \\
 &= \frac{220}{41.84} \checkmark \\
 &= 5.26 \, A \quad \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$



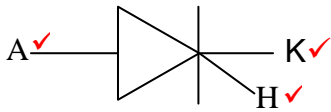
Een punt per benoeming tot 'n maksimum van 5.

$$\begin{aligned}
 5.6 \quad I_s &= \sqrt{I_R^2 + (I_C - I_L)^2} \checkmark \\
 &= \sqrt{1^2 + (2 - 1.5)^2} \checkmark \\
 &= 1.12 \, A \quad \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

[30]

VRAAG 6: SKAKEL- EN BEHEERKRINGE

6.1



(een punt vir korrekte tekening sonder byskrifte)

(3)

6.2

Spoedbeheer van elektriese motors ✓

Ligverdwying van gloeilampe ✓

Temperatuurbeheer van hoogoonde

Omsetters

(Enige twee)

(2)

6.3

Daar moet 'n spanning oor die twee hoofterminale van die SBG aangelê word met die anode positief ✓ en die katode negatief gemaak. ✓ Nou kan dit gesneller word om te gelei deur 'n positiewe puls na die hek. ✓

(3)

6.4

Die fisiese grootte van 'n SBG word bepaal deur die toevoerspanning wat daarvoor aangelê word ✓ en die maksimum stroom wat deur die SBG moet vloei. ✓ Hoe hoër die stroom, hoe groter moet die SBG wees.

(2)

6.5

'n Spanning in enige rigting moet oor die DIAK aangelê word ✓ hierdie spanning moet nou verhoog word tot die deurbreekspanning van die DIAK bereik word ✓, ongeveer 30 V tot 50 V. Die DIAK sal nou begin gelei en stroomvloei deurlaat. ✓

(3)

6.6

6.6.1 Om 'n spesifieke hekspanning na die hek van die TRIAK deur te laat om dit te sneller. ✓✓ OF om te verhoed dat ongewenste seine na die hek van die TRIAK deurgelaat word om dit te sneller.

(2)

6.6.2 Die tyd wat dit die kapasitor neem om vol te laai, word bepaal deur R_2 en die waarde van die kapasitor. ✓ Die tydkonstante word bereken deur $T=5RC$. ✓ As R_2 verhoog word, sal die kapasitor langer neem om te laai ✓ voordat die spanning bereik kan word om die TRIAK te sneller. ✓ Daarom sal die tyd wat die stroom deur die lamp vloei korter wees en gevolglik sal die lamp se helderheid afneem. ✓

(5)

6.7

6.7.1 Wanneer die TRIAK begin gelei daal die interne weerstand ✓ en dit veroorsaak dat die spanningsval oor die TRIAK ✓ na 'n laer spanning daal. ✓

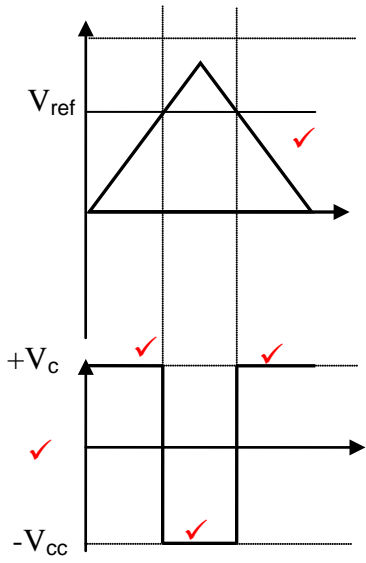
(3)

6.7.2 I_H is die houstroom wat die minimum stroom is ✓ wat deur die TRIAK moet vloei om geleiding te handhaaf. ✓ As die stroom laer as I_H daal sal die TRIAK ophou gelei.

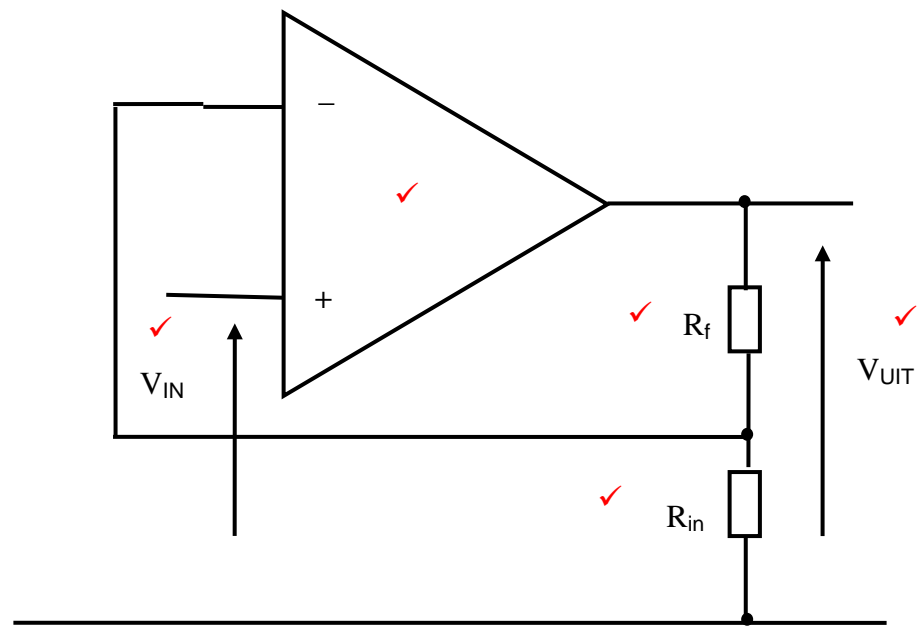
(2)

[25]

VRAAG 7: VERSTERKERS

- 7.1 7.1.1 Positiewe terugvoer: die uitsetsein ✓ word teruggevoer na die insetsein en in fase ✓ bygetel ✓ by die inset sein. Dit veroorsaak 'n verhoging in wins. (3)
- 7.1.2 Lei tot onstabiliteit in kringe. ✓
Veroorsaak ringtoevoer
Veroorsaak dat die uitset onvoorspelbaar is. (Enige een) (1)
- 7.1.3 Ontwerp van ossillatorkringbane om die verliese van natuurlike ossillasie te beperk ✓ (1)
- 7.2 1- Omkeerinset ✓
2- Nie-omkeer-inset ✓
3- Uitset ✓ (3)
- 7.3 7.3.1 Omkeer- op-amp ✓ (1)
- 7.3.2
- 
- (5)
- 7.3.3 Wanneer die op-amp as 'n spanningsvergelyker gebruik word, word die inset van die een terminaal met V_{ref} van die ander insetterminaal vergelyk ✓. In die omkeermodus, sal die uitset maksimum wees, ✓ maar uit fase met die verskil in inset ✓ (3)

7.4



(5)

7.5 Deur R_f klein (nul of kortsluiting) te maak en R_{in} baie groot te maak

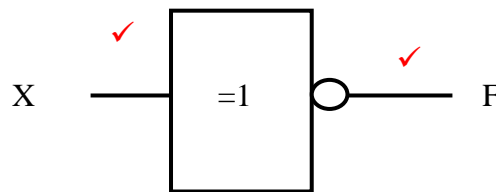
(3)
[25]

VRAAG 8: DRIEFASETTRANSFORMATORS

- 8.1 Om die hoofspanning in huishoudelike toevoer te verlaag vir gebruik in 'n selfoonlaaier. ✓
Enige praktiese toepassing. (1)
- 8.2 'n Wisselspanning word aan die primêre wikkeling van 'n transformator verbind. ✓ Dit veroorsaak 'n wisselstroom in die primêre wikkeling van die transformator. ✓
Dit veroorsaak 'n magnetiese veld wat koppel met die sekondêre wikkeling deur die lamelysterkern. ✓
Die magneetveld brei uitwaarts uit en val inwaarts weg en sny die sekondêre wikkeling.
Hierdie relatiewe beweging tussen die magneetveld en die sekondêre wikkkelings veroorsaak dat daar 'n EMK oor die sekondêre wikkkelings geïnduseer word. ✓ (5)
Lenz se Wet.
Die proses geskied weens wedersydse induksie. ✓
- 8.3 8.3.1 Die insetdrywing verdubbel ✓ (1)
- 8.3.2 Die stroom sal ook verdubbel ✓ (1)
- 8.3.3 Die spanning bly dieselfde ✓ (1)
- 8.4 8.4.1
- $$P_{OUT} = \sqrt{3}V_{L(S)}I_{L(S)} \cos \theta$$
- $$I_{L(S)} = \frac{P_{OUT}}{\sqrt{3}V_{L(S)} \cos \theta} \quad \checkmark$$
- $$= \frac{66 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 380 \times 0.85} \quad \checkmark$$
- $$= 117.97 \text{ A} \quad \checkmark \quad (3)$$
- 8.4.2 $P_{OUT} = P_{IN}$
- $$P_{IN} = \sqrt{3}V_{L(P)}I_{L(P)} \cos \theta$$
- $$I_{L(S)} = \frac{P_{IN}}{\sqrt{3}V_{L(P)} \cos \theta} \quad \checkmark$$
- $$= \frac{66 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 11000 \times 0.85} \quad \checkmark$$
- $$= 4.08 \text{ A} \quad \checkmark \quad (3)$$
- [15]**

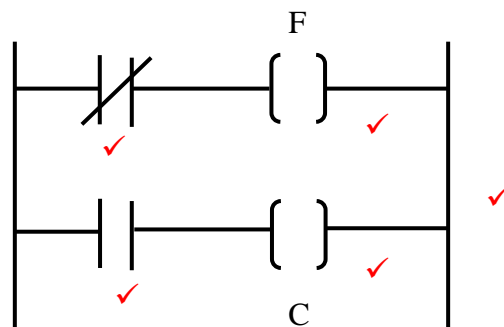
VRAAG 9: LOGIKAKONSEPTE EN PLB's

- | | | | |
|-----|--|----------------------------|-----|
| 9.1 | Sinchronisering van verkeersligte ✓
Beheer van masjinerie in fabriek ✓
Automatiseer van masjinerie in monterlyne | (Enige relevante antwoord) | (2) |
| 9.2 | 9.2.1 Die program word geskryf ✓ in die geheue deur 'n persoonlike rekenaar (PC) ✓ OF die program word hier gestoor | | (2) |
| | 9.2.2 Voer die take uit ✓ wat in die geheue geskryf is ✓. | | (2) |
| | 9.2.3 Skei die inset- en uitset- ✓ toestelle van die elektriese kringe. ✓ | | (2) |
| 9.3 | Leerlogika (LL) ✓
Instruksielys (IL) ✓
Logiese blokdiagramme (LBD) ✓ | | (3) |
| 9.4 | 9.4.1 Nie-funksie ✓ | | (1) |
| | 9.4.2 | | |



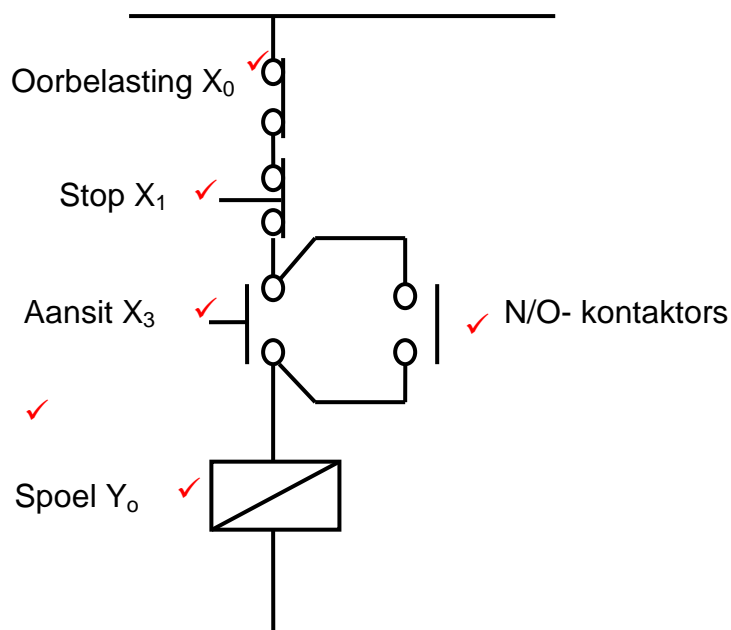
Alternatiewe simbool is ook aanvaarbaar.

- 9.4.3  
- | X | F |
|---|---|
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |
- (2)



9.5 9.5.1 Regstreekse (Direk aanlyn) aansitter ✓ (1)

9.5.2



(6)

9.6 9.6.1 Die ontwerppoging is eenvoudiger ✓ vanweë minder komponente en maklike volgordebepanning. ✓ (2)

9.6.2 Relê- en tydreëlaarprobleme ✓ word verminder. ✓ (2)

9.6.3 Hulle is baie kompakter as relêpanele ✓. Massaproduksie is moontlik deur herhaalde gebruik van programme. ✓ (2)

9.7 Teller ✓
PLB

(enige ander relevante antwoord)

(1)
/35/

VRAAG 10: DRIEFASEMOTORS EN BEHEER

10.1 Sterverbinding ✓
Deltaverbinding ✓ (2)

10.2 Isolasietoets tussen die motorwindings. ✓
Isolasieweerstand na aarde-toets. ✓
Kortsluit- en oopkringstoets. ✓ (3)

10.3 Is die verkoelingswaaier heel, draai maklik maar stewig aan die as van die motor vas? ✓
Het raam enige krake of onderdele wat weg is? ✓
Is die laers raserig of draai moeilik?
Is die motor stewig gemonteer en is die boute behoorlik vas?
Is die entplate stewig vas?
(Enige twee) (2)

10.4 Deur enige twee van die toevoerlyne na die stator om te ruil. ✓ (1)

10.5 Groter drywingstrek beskikbaar ✓
Begin self draai ✓
Hoër aansitdrywing
Doeltreffender as enkelfasemotors
Fisies kleiner as enkelfasemotors wat dieselfde uitset lewer
(Enige twee) (2)

10.6 10.6.1 $P = \sqrt{3} V_L I_L \cos \theta$
 $I_L = \frac{P}{\sqrt{3} V_L \cos \theta}$ ✓
 $= \frac{17000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0.8}$ ✓
 $= 32.29 \text{ A}$ ✓ (3)

10.6.2 $S = \frac{P}{\cos \theta}$
 $= \frac{17000}{0.8}$ ✓
 $= 21.25 \text{ kVA}$ ✓

OF

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

$$= \sqrt{3} \times 380 \times 32.29$$

$$= 21.25 \text{ kVA}$$

(3)

10.7	Die motoromhulsel is gemaak van materiaal wat krag gelei, deur dit te aard sal dit beskerming bied onder foutiewe toestande ✓ wat dan elektriese skok sal voorkom. ✓	(2)
10.8	Oorbelaastingeenheid ✓ Nul-volt-spoel ✓ Noodstopskakelaars ✓ Stroombrekers Isolasieskakelaar	(Enige drie) (3)
10.9	Oormatige stroom na die motor. ✓ Motor loop nie op al drie fases nie. ✓ Motor word vir lang periodes gebruik sonder om dit af te skakel om af te koel. Oorbelaasting van die motor	(Enige twee) (2)
10.10	Normaal-oop-kontakte is kontakte wat as daar geen krag gekoppel is nie, nie met mekaar verbind is nie ✓ en wanneer krag gekoppel word, maak hulle kontak. ✓	(2)
10.11	Die entplaat hou die rotor in die middel Die endplaat huisves die laers Beskerm die waaier teen skade ✓ Beskerm die gebruikers teen beserings ✓ Forseer die lug oor die vinne van die motor vir verkoeling.	(2)
10.12	Die doel van die elektriese skakeltuig is om veilige verspreiding ✓ en beheer van die elektriese energie asook elektriese beskerming te bied ✓ vir die verbruiker en die toerusting. ✓	(3) [30]
TOTAL:		200