



Provinsie van die
OOS-KAAP
ONDERWYS

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

SEPTEMBER 2012

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE MEMORANDUM

PUNTE:: 200

Hierdie memorandum bestaan uit 12 bladsye.

VRAAG 1: TEGNOLOGIE, GEMEENSAP EN DIE OMGEWING

- 1.1
- Identifiseer 'n behoefte en voorsien daarin. ✓
 - Identifiseer 'n probleem en los dit op. ✓
 - Kyk vir moontlike oplossings. ✓
 - Fokus op jou kliënte. ✓
 - Investeer finansieel in die besigheid. ✓ (Enige 4) (4)
- 1.2 Kultuur is in die algemeen die manier waarop mense goed doen, bv. die manier hoe ons aantrek, reis, kommunikeer ens. Tegnologie het beslis 'n invloed op ons kultuur. Die volgende dien as voorbeelde:
- Ons gebruik nie meer donkie-, en perdekarre nie. Ons gebruik treine en vliegtuie wat baie vinniger is. ✓
 - Die ontwikkeling van ons kommunikasie stelsel soos landlyne en selfone het ook ons kommunikasie metodes verander. ✓
 - Dit wat ons aantrek is ook deur tegnologie verander. Ontwerp van nuwe style. ✓
 - Voedsel tegnologie het die tipe kos, en hoe dit geëet word verander. ✓ (4)
- 1.3
- Maak seker dat jy nie kontak kom met die bloed nie. ✓✓ (2)
- [10]**

VRAAG 2: TEGNOLOGIESE PROSES

- 2.1 Ontwerp en bou 'n eenvoudige hand-beheerde hefboom wat deur 'n kind gebruik kan word wat die gebruik van haar bene verloor het. (5)
- 2.2
- Besoek winkels en uitstallings om bestaande produkte te bekyk. ✓
 - Ontwerp 'n vraelys om meer inligting in te win. ✓
 - Voer onderhoude om die probleem te ontleed/ondersoek. ✓
 - Besoek biblioteke en media sentrums. Gebruik enige/alle vorme van media. ✓
 - Besoek die industrie om meer inligting in te samel. ✓ (5)
- [10]**

VRAAG 3: BEROEPS GESONDHEID EN VEILIGHEID

- 3.1 Behoorlike oog-beskerming moet gedra word. $\checkmark$ (1)
- 3.2 Geen persoon wat onder die invloed van dwelms is mag die werksplek betree of vertoef nie aangesien hy/sy homself/haarself en ander om hom/haar in gevaar stel. Hy/sy kan ook die masjinerie beskadig. $\checkmark\checkmark$ (2)
- 3.3 Wanneer daar met 'n elektriese apparaat gewerk word wat kan gelei, sal die verbruiker geskok word wanneer 'n fout ontstaan. Die aardlekeenheid sal in werking tree indien 'n aardfout bo 20 mA ontstaan. Die toevoer sal outomaties afgeskakel word. $\checkmark\checkmark\checkmark$ (3)
- 3.4 Geen rondspeel in die werkswinkel nie. $\checkmark$
Nie werk op 'n masjien wat nie voldoende skerms het nie. $\checkmark$ (2)
- 3.5 Maak seker dat die soldeer-yster op sy stander is wanneer dit nie gebruik word nie om enige kanse van skade of brand te voorkom. $\checkmark\checkmark$
(ENIGE KORREKTE ANTWOORD.) (2)
- [10]**

VRAAG 4: DRIE-FASE WS OPWEKKING

- 4.1 Drie-fase toevoer is meer veelsydig. Dit kan in ster sowel as delta gekoppel word. $\checkmark$
Wanneer dit in ster gekoppel word, is beide lyn-spanning en fase-spanning beskikbaar. $\checkmark$ (2)
- 4.2 'n Wattmeter meet kragverbruik op 'n spesifieke oomblik. $\checkmark$
'n Kilowattmeter meet kragverbruik oor 'n periode (energie). $\checkmark$ (2)
- 4.3 4.3.1
$$I_{ph} = \frac{I_L}{\sqrt{3}} \checkmark$$

$$= \frac{5}{\sqrt{3}} \checkmark$$

$$= 2,87 \text{ A } \checkmark$$
 (3)
- 4.3.2
$$P = \sqrt{3} V_L I_L \cos\theta \checkmark$$

$$= \sqrt{3} \cdot 380 \cdot 5 \cdot 0,9 \checkmark$$

$$= 2,96 \text{ kW } \checkmark$$
 (3)
- [10]**

VRAAG 5: R, L EN C KRINGBANE

5.1 5.1.1 Induktiewe reaktansie $\checkmark$ (1)

5.1.2 Impedansie $\checkmark$ (1)

5.1.3 Kapasitiewe reaktansie $\checkmark$ (1)

5.2 5.2.1 $X_L = 2\pi fL \checkmark$
 $= 2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 15 \cdot 10^{-3} \checkmark$
 $= 4,71 \Omega \checkmark$ (3)

5.2.2 $X_C = \frac{1}{2\pi fC} \checkmark$
 $= \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 147 \cdot 10^{-6}} \checkmark$
 $= 21,65 \Omega$ (3)

5.2.3 $Z = \sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2} \checkmark$
 $= \sqrt{20^2 + (21,65 - 4,71)^2} \checkmark$
 $= 26,21 \Omega \checkmark$ (3)

5.2.4 $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \checkmark$
 $= \frac{1}{2\pi\sqrt{0,015 \times 0,000147}} \checkmark$
 $= 107,18 \text{ Hz} \checkmark$ (3)

5.3 5.3.1 $I = \frac{V}{R} \checkmark$
 $= \frac{240}{39} \checkmark$
 $= 6,15 \text{ A} \checkmark$ (3)

5.3.2 $I_L = \frac{V}{X_L} \checkmark$
 $= \frac{240}{75} \checkmark$
 $= 3,2 \text{ A} \checkmark$ (3)

$$5.3.3 \quad I_C = \frac{V}{X_C} \sqrt{}$$

$$= \frac{240}{50} \sqrt{}$$

$$= 4,8 \text{ A } \sqrt{}$$

(3)

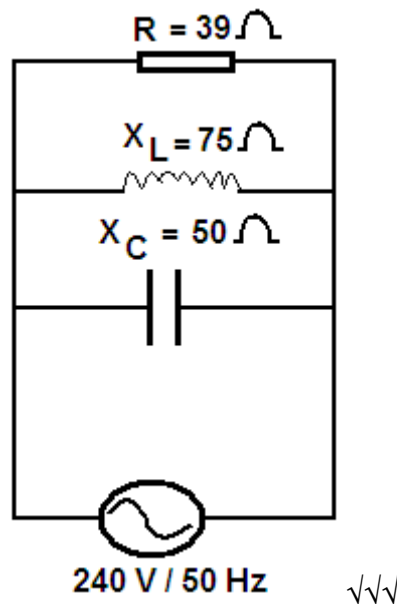
$$5.3.4 \quad I_t = \sqrt{I_R^2 + (I_C - I_L)^2} \sqrt{}$$

$$= \sqrt{6,15^2 + (4,8 - 3,2)^2} \sqrt{}$$

$$= 6,35 \text{ A } \sqrt{}$$

(3)

5.4

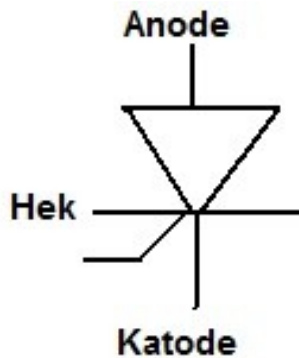


(3)

[30]

VRAAG 6: SKAKEL- EN BEHEER KRINGBANE

6.1



(3)

6.2 'n SBG word as volg AANGESIT:

- Pas 'n positiewe puls-spanning toe oor die hek wanneer daar 'n positiewe potensiaal op die anode is. ✓
- Verhoog die meevoorspanning oor die SBG bo V_{bo} . ✓

'n SBG word as volg afgesit:

- Verminder die stroom deur die SBG onder die vlak van hou-stroom I_H . ✓
- Verwyder die spanning oor die SBG. ✓

(4)

6.3 6.3.1 Gedurende die positiewe half-siklus sal C positief wees as gevolg van die weerstande. ✓ Na 'n periode, wat bepaal word deur die tydkonstant van C, vermenigvuldig met die waarde van $R1 + R2$, sal die waarde oor die kapasitor die waarde bereik wat die DIAK puls. Dit is gewoonlik om en by 30 V. Dit veroorsaak dat die hek van die TRIAK gepuls word en die TRIAK skakel aan. ✓✓ Die TRIAK sal nou aanbly vir die oorblywende positiewe siklus of daar 'n puls of nie toegepas word op die hek van die TRIAK. ✓✓

(5)

6.3.2 Die DIAK het die vermoë om dieselfde spanning te skakel in beide rigtings wat beteken dat 'n negatiewe puls op die hek van die TRIAK sal plaasvind wat sal toelaat dat geleiding in beide rigtings sal plaasvind wat die WS sal reguleer. ✓✓

(2)

6.3.3 Deur die waarde van $R2$ te verander sal die tydkonstant $T = (R1+R2) \times C$ verander. Dit sal die tyd reguleer waarin die TRIAK aanskakel in elk van die half siklusse. ✓ Hoe langer die TRIAK aanbly, hoe helderder sal die lig wees en andersom. ✓✓

(3)

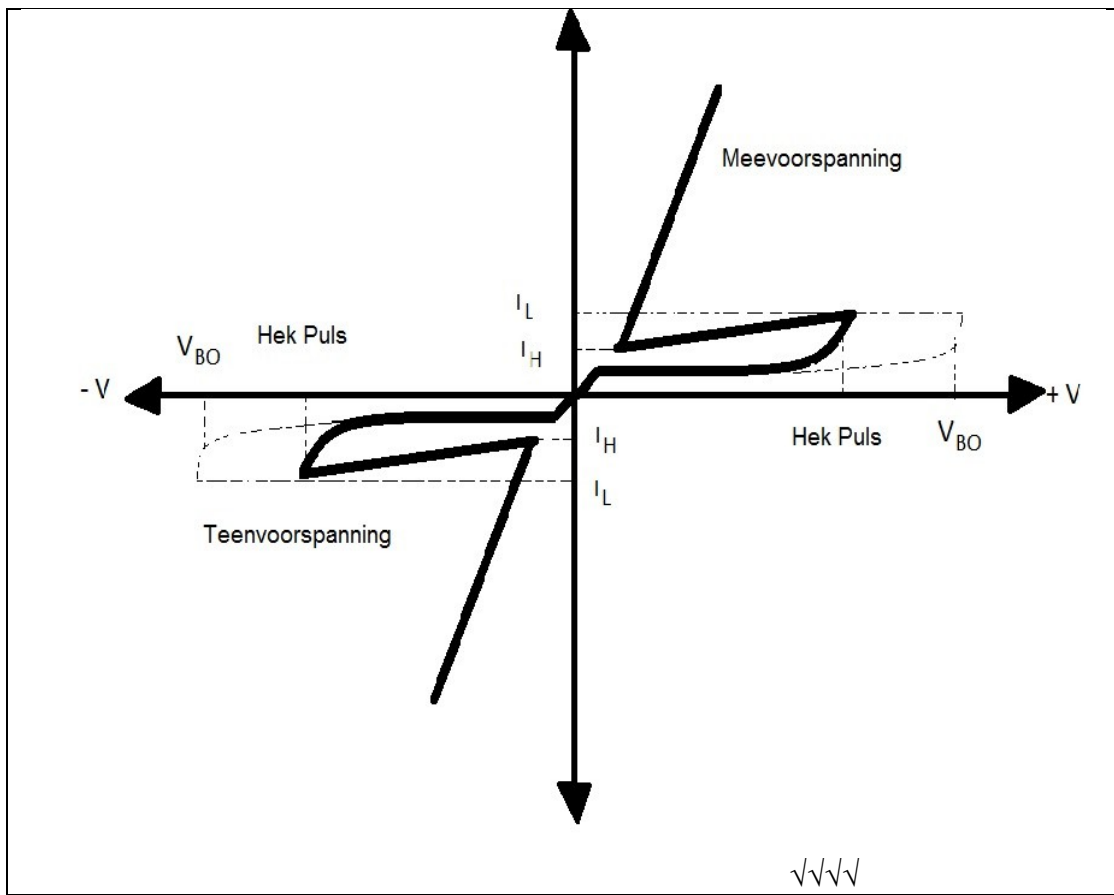
6.3.4 C stoor elektriese energie en stel dit vry soos benodig. ✓✓

(2)

6.4 Die SBG het 'n anode en 'n katode. Dit is polariteit sensitief en kan alleenlik in een rigting gelei. Dit is die beperking in WS toestande. ✓✓

(2)

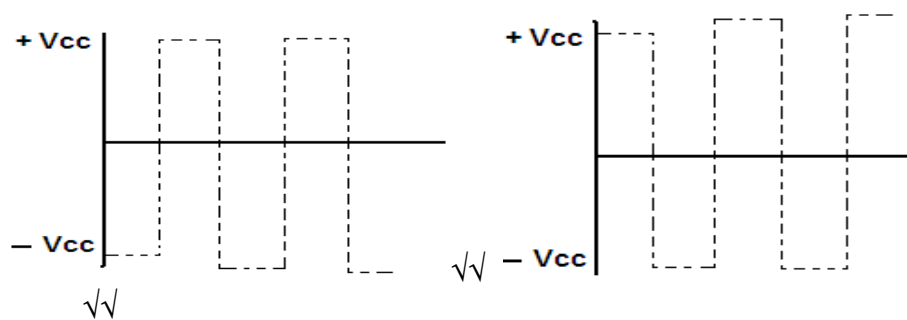
6.5

(4)
[25]**VRAAG 7: OPERASIONELE VERSTERKERS**

7.1 7.1.1 Omkeer ✓ en Nie-Omkeer ✓

(2)

7.1.2



(4)

7.2 7.2.1 Elke RC is 60° so $3 \times 60^\circ = 180^\circ$ ✓
 Uitset van 'n operasionele versterker is 180° ✓
 Totale faseverskuiwing = $180^\circ + 180^\circ$ ✓
 = 360° ✓

(4)

$$\begin{aligned}
 7.2.2 \quad F &= \frac{1}{2\pi(6RC)} \sqrt{} \\
 &= \frac{1}{2\pi(6 \times 1 \times 10^3 \times 100 \times 10^{-12})} \sqrt{} \\
 &= 205,47 \text{ Hz } \sqrt{}
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

7.3 Enige verandering by die uitset word by die inset sein bygevoeg/bygetel $\sqrt{}$ en word dus versterk om te kompenseer vir enige verliese van die sein in die kring. $\sqrt{}$ (4)

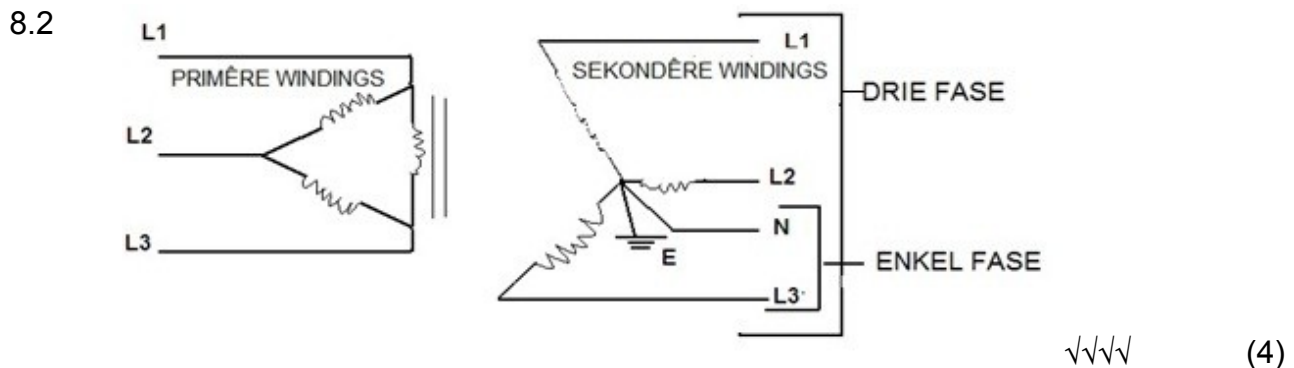
7.4 Vaste-basis voorspanning, stroom terugvoer. $\sqrt{}$ (2)

7.5 Algehele lus-wins van die stelsel moet gelyk wees aan eenheid (1). Met 'n wins minder as eenheid sal die ossillasies weggwyn. $\sqrt{}$ Met 'n wins meer as eenheid sal die uitset dienooreenkomstig vermeerder. $\sqrt{}$ (4)

7.6 Vermeerder stabiliteit en algehele wins. $\sqrt{}$ (2)
 Minder distorsie/verwringing. $\sqrt{}$ [25]

VRAAG 8: DRIE-FASE TRANSFORMATORS

8.1 • Vir verkoelingsdoeleindes $\sqrt{}$ (1)



$$\begin{aligned}
 8.3 \quad 8.3.1 \quad V_{ph} &= \frac{N_p V_s}{N_s} \sqrt{} \\
 &= \frac{1 \times 11\,000}{45} \sqrt{} \\
 &= 244,44 \text{ V } \sqrt{}
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

$$\begin{aligned}
 8.3.2 \quad V_L &= \sqrt{3} V_{ph} \sqrt{} \\
 &= \sqrt{3} \times 244,44 \sqrt{} \\
 &= 423,38 \text{ V } \sqrt{}
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

8.4 $P_o = S \times \cos\theta$ ✓
 $= 250\,000 \times 0,8$ ✓
 $= 200\text{ kW}$ ✓ (3)

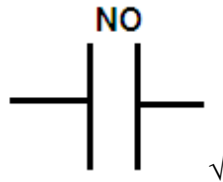
8.5 Koper verliese ✓ (1)
[15]

VRAAG 9: LOGIESE KONSEPTE EN PLB'S

- 9.1
- Leerlogika ✓
 - Stellings / Instruksie stelle ✓
 - Grafiese formaat ✓ (3)

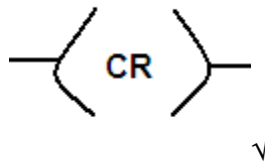
- 9.2
- Verkeersligte beheer. ✓
 - Veiligheidsstelsel. ✓
 - Data versameling. ✓ (3)

9.3 9.3.1



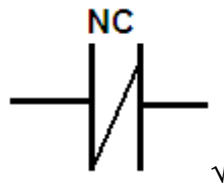
(1)

9.3.2



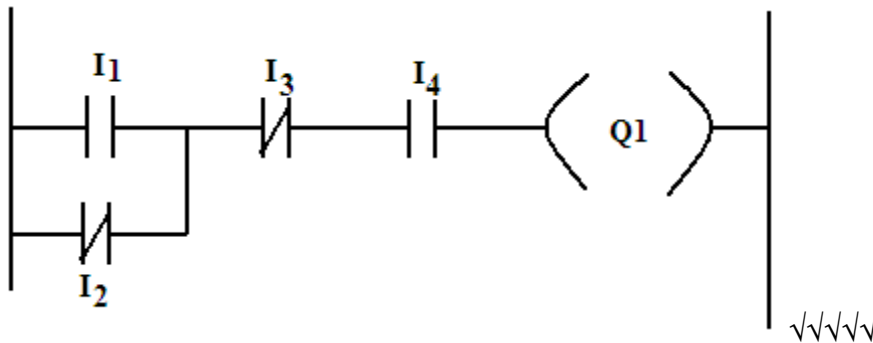
(1)

9.3.3



(1)

9.4



(5)

9.5 9.5.1 $F = \overline{(A + B + C)} \cdot (A + B + C)$ ✓✓

(2)

9.5.2

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

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

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

✓✓✓✓

(4)

9.6

9.6.1

JK flip-flop

(1)

9.7

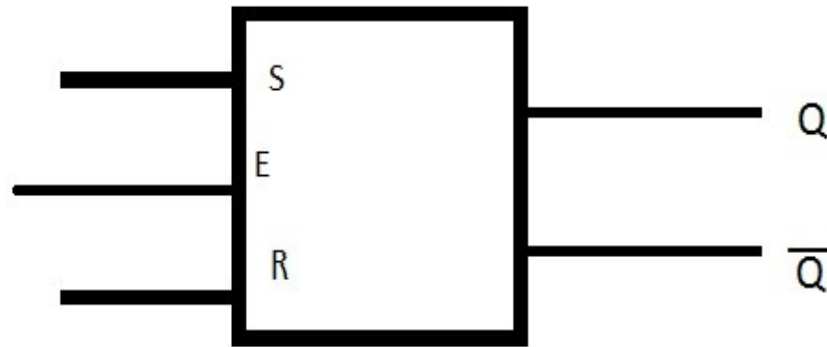
9.7.1

STEL	HERSTEL	Q	$\overline{Q}$
0	0	GEEN VERANDERING	
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	ONTOELAATBAAR	

✓✓✓✓

(4)

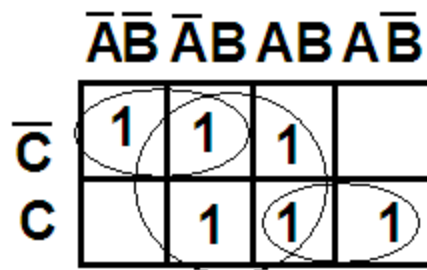
9.7.2



✓✓

(2)

9.8



$$F = B + \overline{A} \overline{C} + A C$$

(6)

9.9

- Monostabiele multivibrator. ✓
- Astabiele multivibrator. ✓
- Bistabiele multivibrator. ✓

(2)

[35]

VRAAG 10: DRIE-FASE MOTORS EN BEHEER

- 10.1 Die raam van die motor word van geleidingsmateriaal gemaak. Deur dit te aard, sal die aardlek relê aktiveer onder fout toestande en beserings voorkom. $\checkmark\checkmark$ (2)
- 10.2 Ruil enige twee fases van die motor koppelings. $\checkmark\checkmark$ (2)
- 10.3 10.3.1 Wanneer die N/O aansit knop gedruk word, word die hoof kontaktor, die tydreeëlaar kontaktor en die ster kontaktor geaktiveer wat die motor sal aansit. $\checkmark$ Die tydreeëlaar kontaktor begin nou die aftel periode. $\checkmark$
Na die aftel periode, maak die N/C kontakte oop en stop toevoer aan die ster kontaktor. $\checkmark$ Die N/O tydreeëlaar sluit wat die delta kontaktor koppel aan die toevoer. Die motor is nou in delta gekoppel. $\checkmark$ Die N/C ster en delta kontakte bied 'n grendel-kring wat verhoed dat beide ster en delta dieselfde tyd aan die toevoer gekoppel word. $\checkmark$ (5)
- 10.3.2 'n Ster-delta aansitter word gebruik om die aansitstroom van die motor te beperk. $\checkmark\checkmark$
By aansit, trek 'n motor vier tot vyf keer die vollas-stroom. $\checkmark$
By aansit is die motor in ster gekoppel. Die fase-spanning word verminder met $\sqrt{3}$. $\checkmark$
Dit verminder die fase-stroom met $\sqrt{3}$. $\checkmark$ (5)
- 10.3.3 Die oorbelasting skakelaar sal oopmaak onder oor-stroom toestande wat die motor sal beskerm. $\checkmark\checkmark$ (2)
- 10.4 Normaal oop kontakte is kontakte wat oop is wanneer geen spanning toegepas word nie, en sluit sodra daar toevoer spanning aangeskakel word. $\checkmark\checkmark$ (2)
- 10.5 'n WS toevoer word oor die stator windings gekonnekteer wat stroom laat vloei deur die windings. $\checkmark$
As gevolg van die faseverskil tussen die strome word 'n roterende magneetveld opgestel in en om die stator. $\checkmark$
Die roterende magneetveld sny die rotor geleiers, $\checkmark$ wat 'n emk induseer.
Dit stel nou strome op in die rotor. $\checkmark$
Die strome veroorsaak nou 'n roterende magnetiese veld in die rotor. $\checkmark$
'n Krag word nou opgestel tussen die twee magneet velde.
Dit veroorsaak 'n wringkrag en die rotor begin draai. $\checkmark$ (6)

$$\begin{aligned} 10.6 \quad 10.6.1 \quad P &= \sqrt{3} V_L I_L \cos \theta \\ I_L &= \frac{P}{\sqrt{3} V_L \cos \theta} \sqrt{3} \\ &= \frac{5\,000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} \sqrt{3} \\ &= 9,5 \text{ A} \sqrt{3} \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} 10.6.2 \quad I_f &= \frac{I_L}{\sqrt{3}} \sqrt{3} \\ &= \frac{9,5}{\sqrt{3}} \sqrt{3} \\ &= 5,48 \text{ A} \sqrt{3} \end{aligned} \quad \begin{matrix} (3) \\ [30] \end{matrix}$$

TOTAAL: 200