



education

Department:
Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

FEBRUARIE/MAART 2010

MEMORANDUM

PUNTE: 200

Hierdie memorandum bestaan uit 12 bladsye en 1 formuleblad.

VRAAG 1: TEGNOLOGIE, GEMEENSKAP EN DIE OMGEWING

1.1

Onderhoud:

Elektriese pompe en kompressors moet gereeld versien en onderhou word. ✓
Munisipaliteite wat nie begroot vir voorkomende onderhoud nie bevind hulle gou in 'n posisie waar hulle met stukkende toerusting sit en nie fondse het vir herstel werk nie. ✓

Opleiding:

Opgeleide personeel wat die pompe, kompresors en UV ligtoestelle kan onderhou sal verseker dat die aanlegte in 'n werkende toestand sal bly. ✓
Sonder die nodige menslike hulpbronne sal die riool aanlegte binne kort tot stilstaan kom weens 'n gebrek aan werkende toerusting wat gereelde onderhoud vereis. ✓

Bestuur:

Wanneer riool aanlegte wanbestuur word sal elektriese tegnologie personeel, alhoewel hulle goed opgelei is, nie voorsien word met die nodige gereedskap, fondse, toerusting en onderdele om die aanlegte instand te hou nie.

Die leerder mag 'n antwoord verskaf wat verskil van die riglyn hier bo. Die vraag is oop vir interpretasie en enige aanvaarbare antwoord gegee deur die leerder moet aanvaar word, dit moet egter op een of ander manier na elektriese tegnologie verwys. (4)

- 1.2 Elektriese Tegnologie masjiene soos bloed suiwing, bloed druk apparate, hart monitors en asemhalings masjiene lewer almal 'n bydra ✓ om die behandeling vir pasiente met VIGS en AIDS te vergemaklik en help om hulle lewe te verleng. ✓ (2)

- 1.3 Mobile telefone, internet en e-posse ✓ het die manier van kommunikasie in die gemeenskap verander ✓ teenoor die skryf van briewe, dit gee onmiddellike kontak tussen persone. (2)

Elektroniese toegang het die metode van sekeriteit ✓ by toegangbeheer punte verander, vanaf vinger afdrucke tot kaarte wat die toegangbeheer veilig maak. ✓ (2)
[10]

VRAAG 2: TEGNOLOGIESE PROSES

- 2.1 Sibusiso se uitvinding is nie baie effektief nie. ✓ Dit gaan baie maklik wees die stelsel te omseil en die oortreder sal nie afgeskrik word nie behalwe as dit 'n muis is ✓ (2)

- 2.2 Nee. ✓ Sibusiso se oom het nie vir hom goeie advies gegee nie, siende dat die oorteder in Sibusiso se kamer in die meeste gevalle nie 'n rot is nie, maar 'n persoon. Die advies het veroorsaak dat Sibusiso 'n oplossing gekies het wat glad nie geskik is vir die probleem nie. ✓ Dit is ook 'n duur projek wat vir Sibusiso 'n finansiële terugslag sal gegee het. (2)

2.3 Volg die ontwerpproses/tegnologiese proses:

- Identifiseer die probleem ✓
- Ondersoek die probleem ✓
- Vind moontlike oplossings vir die probleem ✓
- Evalueer die oplossings ✓
- Kies die beste oplossing
- Maak / Bou die oplossing
- Toets die oplossing
- Her-evalueer die oplossing
- Indien nodig verander die oplossing totdat die problem opgelos is. (4)

(Alhoewel meer punte gelys is as wat nodig is, is dit belangrik dat die leerder die nodige stappe van die Tegnologiese proses verstaan wat dan ook as korrek beskou sal word.)

- 2.4 Is die problem opgelos deur die oplossing ? ✓
 Is die oplossing koste effektief? ✓
 Is die oplossing se moeilikheids graad binne perke vir die persoon wat dit moet gebruik?
 Is die oplossing veilig?
 Het die oplossing ander moontlikhede?

(Enige aanvaarbare antwoord deur die leerling moet aanvaar word. Die vraag moet met die vorige antwoord se inhoud geassesseer word.)

(2)
[10]

VRAAG 3: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

- 3.1 Maak seker dat die meter in serie in die kringbaan verbind is. ✓
 Maak seker dat die toetsdrade van die meter aan die regte terminale van die meter gekoppel is. ✓ (2)
- 3.2 Gebruik die regte oë beskermings toerusting ✓
 Maak seker dat die gereedskap stut in die regte posisie is ✓ (2)
- 3.3 Swak ventilasie mag duisligheid veroorsaak ✓ wat dan tot swak konsentrasie lei en dit kan dan 'n ongeluk veroorsaak. ✓ (2)
- 3.4 Werk met die krag nog aan. ✓ (1)
 Gebruik van foutiewe draagbare toerusting. ✓ (1)
- 3.5 Maak seker dat die geleier nie beskadig word nie, dit sal die geleier verswak en swak verbinding tot gevolg hê wat later probleme kan veroorsaak. ✓✓ (2)
- (By al die antwoorde is daar alternatiewe antwoorde. Dit berus by die hoofnasiener en interne moderator van elke provinsie om die alternatiewe antwoorde ook in ag te neem wanneer gemerk word.) [10]

VRAAG 4: DRIEFASE- WS-OPWEKKING

- 4.1 Plaas arbeidsfaktor verbetering kapasitors in parallel met die las ✓
Maak gebruik van sinchrone motors
Maak gebruik van 'n AVR om te help met die arbeidsfaktor verbetering. (1)
- 4.2 Drie-fase alternators kan in parallel verbind word om 'n gekombineerde toevoer te voorsien. ✓
Drie-fase alternators is meer aanpasbaar en kan in ster en delta verbind ✓
(Daar is meer antwoorde maar hulle moet volledig wees) (2)
- 4.3 Gebalanseerde las is wanneer die stroom in elke fase die selfde is of ✓✓
Die krag verspreiding in elke fase dieselfde is. (2)
- 4.4 Die motor trek meer stroom om die selfde krag te voorsien. ✓✓ Dit sal veroorsaak dat die motor baie warmer sal word as normaal weg en dit sal die koste van die motor hoër maak terwyl dit loop. (2)
- 4.5
- $$S = \frac{P}{\cos \theta} \quad \checkmark$$
- $$= \frac{2.5}{0.85} \quad \checkmark$$
- $$= 2.94 \text{ kVA} \quad \checkmark$$
- Alternatiewe metode
- $$S = \sqrt{3} V_L I_L$$
- $$= \sqrt{3} \times 380 \times 4.47$$
- $$= 2.94 \text{ kVA}$$
- (Al die bogenoemde antwoorde kan alternatiewe antwoorde hê.) (3)

[10]**VRAAG 5: RLC-KRINGE**

- 5.1 Verbind 'n ammeter in series ✓ in die kringbaan om die totale stroom te meet. Verstel slegs die toevoer frekwensie, ✓ wanneer die lesing op die ammeter maksimum is dan sal die kringbaan by resonante frekwensie wees. ✓ (3)
- 5.2 Die impedansie sal minimum wees en die stroom sal maksimum wees. Die spanningsval oor die lamp sal dus maksimum wees wat dan die lamp helderder sal laat brand. ✓ (3)

5.3 5.3.1 Dit stel 'n serie kringbaan voor ✓ omdat die stroom gemeenskaplik is vir al die komponente en slegs die een stroom waarde is gegee. ✓✓ (3)

5.3.2
$$V_s = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2} \checkmark$$

$$= \sqrt{110^2 + (189 - 60)^2} \checkmark$$

$$= 169.53V \checkmark$$
 (3)

5.3.3
$$Z = \frac{V_{\text{supply}}}{I} \checkmark$$

$$= \frac{169.53}{18} \checkmark$$

$$= 9.42 \Omega \checkmark$$
 (3)

5.3.4
$$X_L = \frac{V_L}{I} \checkmark$$

$$= \frac{189}{18} \checkmark$$

$$= 10.5 \Omega \checkmark$$
 (3)

5.4 5.4.1
$$I_R = \frac{V_R}{R} \checkmark$$

$$= \frac{240}{39} \checkmark$$

$$= 6.15 A \checkmark$$
 (3)

5.4.2
$$I_L = \frac{V}{X_L} \checkmark$$

$$= \frac{240}{75} \checkmark$$

$$= 3.2 A \checkmark$$
 (3)

5.4.3
$$I_C = \frac{V}{X_C} \checkmark$$

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

$$= 4.8 A \checkmark$$
 (3)

5.4.4
$$I_S = \sqrt{I_R^2 + (I_C - I_L)^2} \checkmark$$

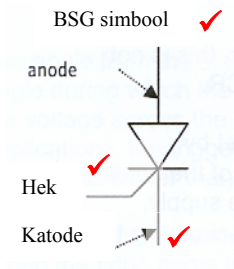
$$= \sqrt{6.15^2 + (4.8 - 3.2)^2} \checkmark$$

$$= 6.35 A \checkmark$$
 (3)

[30]

VRAAG 6: SKAKEL- EN BEHEERKRINGBANE

6.1



(3)

6.2 'n BSG kan aangeskakel word deur;

Deur 'n positiewe sneller puls op die hek te plaas, as daar 'n positiewe spanning op die anode teenwoordig is. ✓

Die meevoorspanning van die BSG tot bokant V_{bo} te lig ✓

(2)

'n BSG kan afgeskakel word deur;

Verlaging van die stroom deur die BSG tot onder die houstrom I_H ✓

Verwyder of die omkeer van die spanning oor die BSG. ✓

(2)

6.3 Die WS inset voorsien die RC netwerk bestaande uit R_1 R_2 en C deur die lamp. ✓

Gedurende die positiewe half siklus sal C laai met 'n positiewe spanning deur die resistors. ✓

Na 'n tyd periode wat bepaal word deur die tydskonstante ✓ sal die spanning oor C die deurbreek spanning van die DIAK bereik ✓ wat dan die sneller puls verskaf op die hek wat dan die TRIAK sal aanskakel ✓.

Dieselfde sal gebeur tydens die negatiewe half siklus. C sal laai tot 'n negatiewe spanning wat dan die TRIAK aanskakel deur die DIAK. ✓

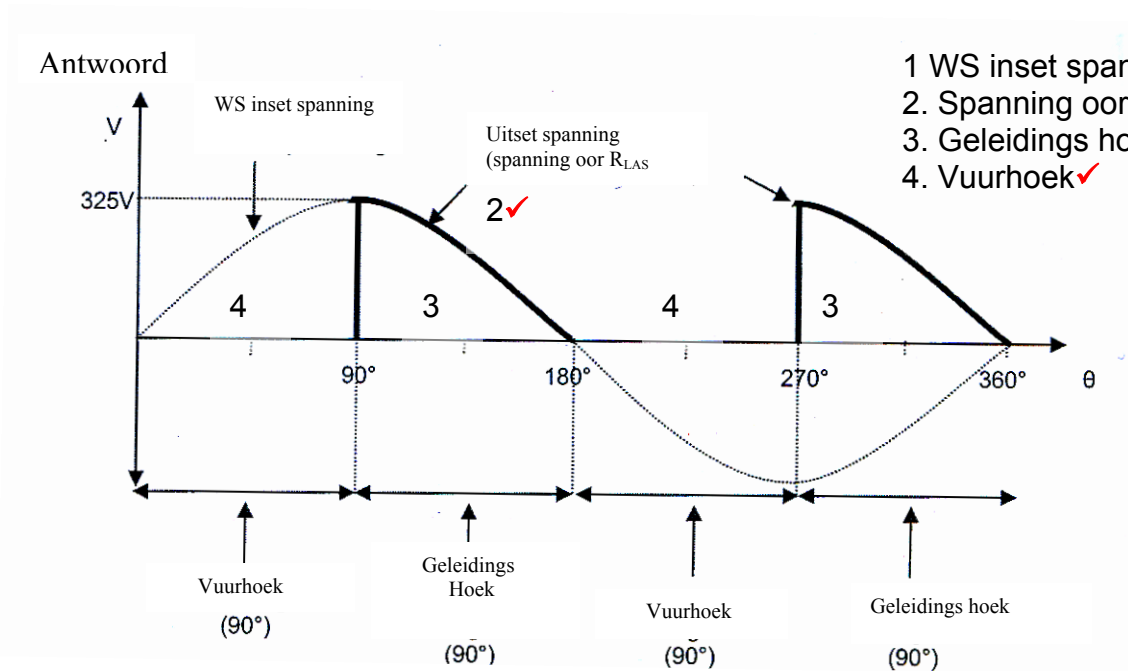
Deur die verstelling van R_2 , sal die tydkonstante $T=(R_1+R_2)C$ ✓ verminder of vermeerder, wat dan die tysduur sal beheer van die krag wat op die lamp toegepas word. ✓. Dit beheer dan die helderheid van die lamp. ✓

(9)

6.4 Laag ✓

(1)

6.5 6.5.1



(5)

6.5.2 Helfte van helderheid, ✓ omdat geleidingshoek slegs 180^0 ✓ wat die helfte van 360^0 is en daarom slegs helfte van die krag. ✓

(3)

[25]

VRAAG 7: VERSTERKERS

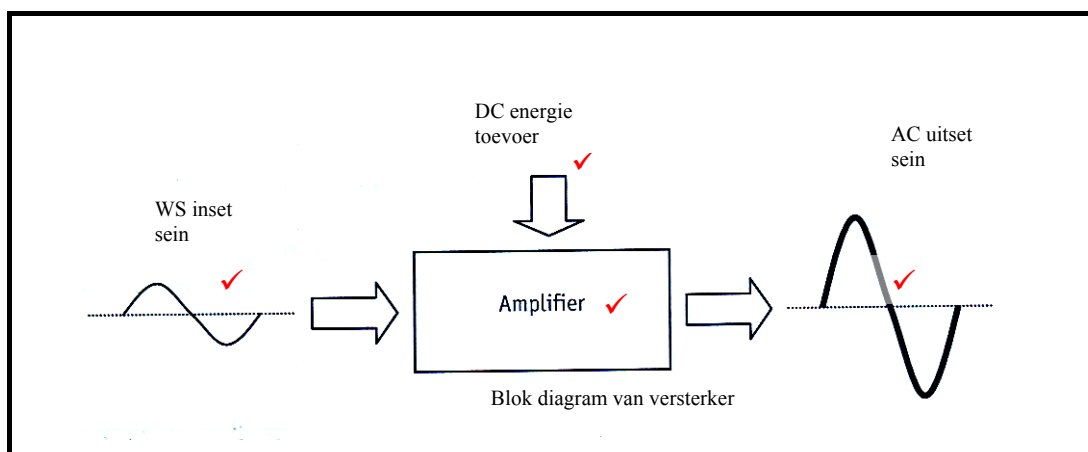
- 7.1 Klas A ✓
- Klas B ✓
- Klas C ✓

(1)

(1)

(1)

7.2

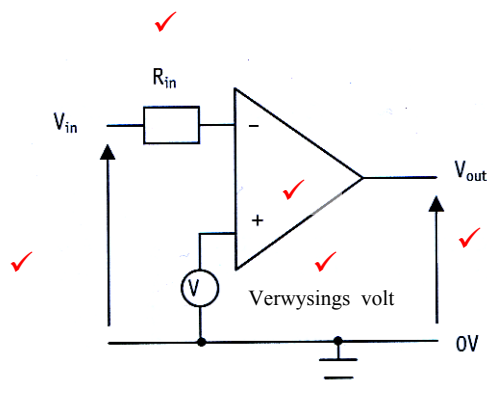


(4)

- 7.3 7.3.1 Verhoogde stabiliteit en algemene wins ✓
- Minder distorsie ✓
- Wyer bandwydte
- Die inset en uitset impedansie kan bykans na enige waarde toe verander word.
- (enige twee)

(2)

7.3.2



(5)

7.4 Algehele luswins van die sisteem moet altyd gelyk wees aan eenheid (1) ✓. Met 'n wins van minder as eenheid sal die ossilasie stadig verdwyn ✓. Met 'n wins van meer as eenheid sal die uitset aanhoudend vermeerder. (2)

'n Frekwensie bepalende netwerk moet gebruik ✓ word om seker te maak dat die ossilasie frekwensie korrek is. ✓ (Enige twee) (2)

7.5

7.5.1 Nie-omkeerversterker ✓ (1)

(1)

7.5.2



Inset

Uitset

(3)

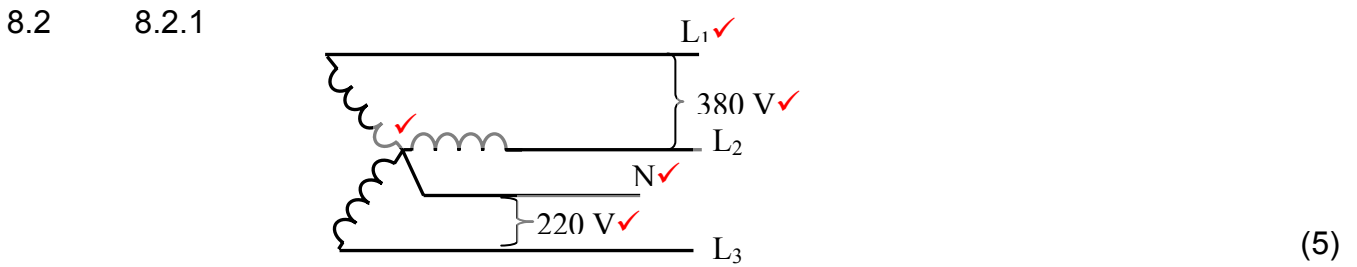
7.6

$$\begin{aligned}
 F_r &= \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \checkmark \\
 &= \frac{1}{2\pi\sqrt{(10 \times 10^{-3})(220 \times 10^{-6})}} \checkmark \\
 &= 107.302 \text{ Hz} \checkmark
 \end{aligned}$$

(3)
[25]

VRAAG 8: DRIEFASETRANSFORMATORS

- 8.1 8.1.1 Laag tot hoog spannings netwerke ✓ (1)
- 8.1.2 Hoog tot laag spannings netwerke ✓ (1)
- 8.1.3 Verspreidings netwerke ✓
Laag tot hoog spannings netwerke (1)



8.2.2

$$P_{in} = \sqrt{3}V_L I_L \cos \theta \checkmark$$

$$I_{1L} = \frac{P}{\sqrt{3}V_{1L} \cos \theta} \checkmark$$

$$= \frac{500000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0.85} \checkmark$$

$$= 893.73 A \checkmark$$

(4)

8.2.3

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$$T.R = \frac{V_{1ph}}{V_{2ph}} \checkmark$$

$$= \frac{11000}{220} \checkmark$$

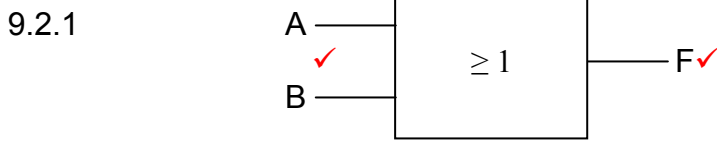
$$= 50:1 \checkmark$$

(3)
[15]

VRAAG 9: LOGIKAKONSEPTE EN PLB'S

- 9.1.1 **Hoof toevoer** - Voorsien die hoof krag na die PLB van die verspreidings netwerk. ✓
Krag bron – verander die toevoer krag na 24 V DC vir die meeste van PLB's ✓
DIE SVE – na die programmering van die PLB word die lys van instruksies en die uitvoer van die instruksies hier gestoor om later uit te voer. ✓
Insette – Inset poorte wat aan sekere inset toestelle verbind is. Dit is hier waar die omgewing informasie in die PLB gelaai word. ✓
Uitsette – Die uitsette is waar die PLB terug voer na die omgewing en uitsette word aan en af geskakel inlyn met die instruksies wat die PLB ontvang het. ✓ (5)

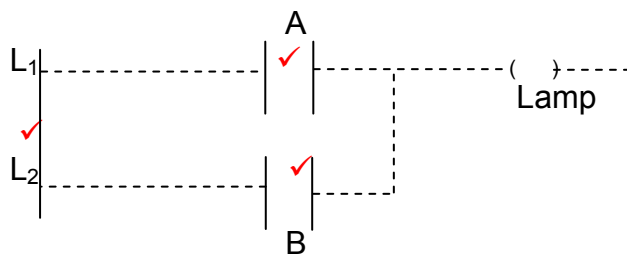
9.1.2 Insette : Skakelaars, drukknoppies, kontakte, ens. ✓✓ (2)
 Uitsette: relêspoel, solenoïede ✓✓ (2)



9.2.2 (2)

A	B	C	
0	0	0	✓
0	1	1	✓
1	0	1	✓
1	1	1	✓

9.2.3 (4)



9.3 $X = \overline{(A \cdot B)} (C + D)$ ✓✓✓ (3)

9.4 $(A + B) \cdot (A + C) = A + BC$ (3)

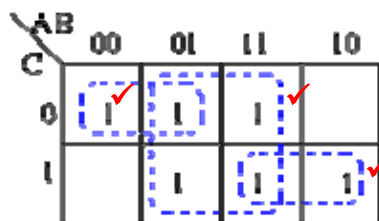
$AA + AC + AB + BC$ ✓

$A + AC + AB + BC$ ✓

$A(1 + C + B) + BC$ ✓

$A + BC = A + BC$ ✓ (4)

9.5 $Z = f(A,B,C) = \overline{A}B\overline{C} + \overline{A}B + A\overline{B}\overline{C} + AC$ ✓✓✓



(6)

- 9.6 Sinchrone teller ✓ : al die klokpulsinsette is aan mekaar verbind. ✓ (2)
- Asinchrone teller ✓ : die lewering van die laerorde-wipkring word aan die klokinset van die volgendeorde-wipkring verbind ✓ (2)
- [35]

VRAAG 10: DRIEFASEMOTORS EN BEHEER

- 10.1 Die omhulsel van die motor is gemaak van 'n geleidings materiaal, deur dit te aard sal dit beskerm bied teen 'n aard fout ✓ dit sal voorkom dat iemand 'n elektriese skok opdoen . ✓ (2)
- 10.2 Deur enige twee fase verbings na die motor om te ruil. ✓✓ (2)
- 10.3 10.3.1 Wanneer die N/O aansit skakelaar gedruk word sal die hoof kontaktor, die tyd kontaktor en die ster kontaktor almal krag kry ✓ dit voorsien dan die motor wat nou in ster verbind is van krag. ✓ Die tyd kontaktor begin om die tyd waarop dit gestel is af te tel ✓ Wanner die tyds verloop om is sal die N/C tyd kontak oop maak en die krag na die ster kontaktor verwyder. ✓ Die N/O tyd kontak maak toe en voorsien krag aan die delta kontaktor. Dit verbind die motor nou in delta. ✓ Die N/C ster en delta kontakte voorsien die beveilig sodat die ster en delta kontaktors nie gelyktydig kan aanskakel nie. (inter locking) (5)
- 10.3.2 Ster-delta aansitter word gebruik om die aansit stroom te beperk ✓ wanneer 'n motor aangeskakel word ✓. By die aansit van 'n motor trek dit 4 tot 5 keer die sy vollas stroom ✓. By die aansit van die motor word dit in ster verbind. Die fase spanning word verminder met $\sqrt{3}$. ✓ Hierdie verminderde fase stroom van $\sqrt{3}$ verminder die aansit stroom ✓. (5)
- 10.3.3 Die oorbelasting skakelaar word geaktiveer deur die oorbelasting stroom ✓ om die motor te beskerm. ✓ (2)
- 10.4 Normaal oop kontakte is oop wanneer daar geen krag op die kontaktor se spoel is nie ✓ en is toe sodra daar krag op die kontaktor se spoel geplaas word. ✓ (2)
- 10.5 'n WS toevoer word verbind oor die stator winding, wat dan 'n stroom veroorsaak in die stator winding. ✓ Weens die fase verskil van die strome word daar 'n roterende magnetiese veld om die stator gevorm. ✓ Die roterende magnetiese veld beweeg oor die geleiers in die rotor wat dan 'n emk opwek (farady se wet) ✓ dit veroorsaak dat daar strome in die rotor opgewek word. ✓ Die strome veroorsaak dan 'n roterende magnetiese veld in die rotor. ✓ 'n Krag ontstaan tussen die twee magnetiese velde in die rotor . ✓ Dit veroorsaak wringkrag op die rotor en die rotor begin dan draai. (6)

10.6 10.6.1 $P = \sqrt{3}V_L I_L \cos\theta$ ✓
 $I_L = \frac{P}{\sqrt{3}V_L \cos\theta}$ ✓
 $= \frac{5000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0.8}$
 $= 9.5A$ ✓ (3)

10.6.2 $I_{ph} = \frac{I_L}{\sqrt{3}}$ ✓
 $= \frac{9.5}{\sqrt{3}}$ ✓
 $= 5.48A$ ✓ (3)
[30]

TOTAAL: 200

FORMULEBLAD**RLC**

$$X_L = 2\pi fL$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$I_T = \sqrt{I_R^2 + (I_C - I_L)^2}$$

$$V_T = \sqrt{V_R^2 + (V_C - V_L)^2}$$

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$Q = \frac{X_L}{R} = \frac{V_L}{V_R}$$

$$\cos\theta = \frac{I_R}{I_T}$$

$$\cos\theta = \frac{R}{Z}$$

Versterkers

$$Av = \frac{R_f}{R_{in}} + 1$$

$$\beta = \frac{I_c}{I_b}$$

$$I_b = I_e - I_c$$

$$P_G = 10 \log \frac{P_o}{P_i}$$

Wisselstroom, Transformatoren en Motors**Enkel- Φ**

$$P = VI \cos\theta$$

$$S = VI$$

$$Q = VI \sin\theta$$

Drie- Φ

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

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

$$Q = \sqrt{3} V_L I_L \sin\theta$$

$$I_L = \sqrt{3} I_{PH} \text{ vir } \Delta$$

$$V_L = V_{Ph} \text{ vir } \Delta$$

$$V_L = \sqrt{3} V_{Ph} \text{ vir } Y$$

$$I_L = I_{Ph} \text{ vir } Y$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$$\eta = \frac{P_o}{P_i}$$

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{(6RC)}}$$

EINDE