



Provinsie van die
OOS-KAAP
ONDERWYS

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

SEPTEMBER 2011

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 11 bladsye en 'n formuleblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord AL die vrae.
2. Sketse en diagramme moet groot genoeg, netjies en met volledige byskrifte wees.
3. Alle berekeninge moet getoon word en korrek afgerond word tot TWEE desimale plekke.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommers wat in die vraestel gebruik word.
5. 'n Formuleblad word aan die einde van die vraestel voorsien.
6. Nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

VRAAG 1: TECNOLOGIE, GEMEENSKAP EN DIE OMGEWING

- 1.1 Suid Afrika word gekonfronteer deur 'n tekort aan kragstasies. Wanneer daar nuwe kragstasies gebou word, moet ingenieurs kyk na gemeenskap- en omgewingsfaktore voordat daar begin kan word met die bouwerk. Meld EEN omgewingsfaktor en motiveer jou antwoord. (2)
- 1.2 Jy is die gekwalifiseerde eerstehulp persoon vir die werkswinkel. Watter voorsorgmaatreëls wat jy moet neem wanneer 'n leerder beseer word tydens jou inspeksie van leerders gedurende die werkswinkel periode? (4)
- Lys VIER voorsorgmaatreëls wat jy moet tref.
- 1.3 Tegnologie is ontwikkel deur mense vir mense. By die basis van dié aksie kry ons entrepreneurs. Entrepreneurs is die mense wat moontlikhede kan identifiseer en wat gewillig is om finansiële risiko's te neem om tegnologiese ondernemings te vestig. (4)
- Noem VIER basiese vaardighede wat entrepreneurs moet het wanneer hulle 'n tegnologiese onderneming begin. [10]

VRAAG 2: TECNOLOGIESE PROSES

Die sekuriteitspersoneel by die Nelson Mandela hospitaal kla dat die bedrade interkomstelsel nie hard genoeg is nie. Die Elektriese Tegnologie leerders is gevra om die probleem op te los.

- 2.1 Identifiseer DRIE moontlike redes vir hierdie probleem. (3)
- 2.2 Teken 'n vloeddiagram van die sub-stelsel in die elektriese tegnologiese proses. (3)
- 2.3 Noem en beskryf enige TWEE spesifikasies van die interkomstelsel. (4)
- [10]

VRAAG 3: BEROEPS GESONDHEID EN VEILIGHEID

- 3.1 Noem TWEE voorsorgmaatreëls wat geneem moet word wanneer daar met 'n draagbare boor gewerk word. (2)
- 3.2 Beskryf TWEE goeie huishouding reëls wat sal verseker dat die elektriese-tegnologie-werkswinkel 'n veilige plek is om in te werk. (2)
- 3.3 Noem TWEE voorsorgmaatreëls wat in ag geneem moet word wanneer daar met 'n multimeter gewerk word. (2)
- 3.4 Meld TWEE onveilige handelinge wat kan plaasvind in 'n elektrisetegnologie-werkswinkel. (2)

- 3.5 Meld TWEE onveilige toestande wat kan bestaan in 'n elektriesetegnologie-werkswinkel. (2)
[10]

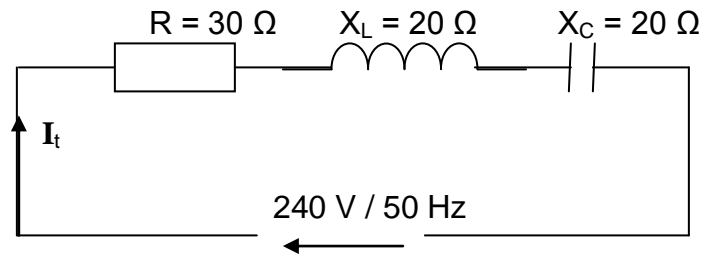
VRAAG 4: DRIE-FASE WS OPWEKKING

- 4.1 Verduidelik kortliks, met behulp van netjiese benoemde golfvorms en 'n fasor diagram, hoe drie-fase spanning opgewek word. (5)
- 4.2 'n Klein alternator verskaf drywing aan 'n gebalanseerde induktiewe las. Die stroom in elke fase van die alternator is 20 A en loop die spanning met 30° na. Die fase spanning is 230 V. Indien die spoele van die alternator in ster verbind is, bereken die totale drywing wat die alternator opwek. (3)
- 4.3 Met hoeveel grade word die drie spoele uitmekaar geplaas by drie-fase w.s. opwekking? (1)
- 4.4 Meld die funksie van 'n kilowatt-uur meter. (1)
[10]

VRAAG 5: R, L EN C KRINGBANE

- 5.1 Watter effek het 'n verhoging in frekwensie op die volgende?
- 5.1.1 'n Resistiewe kring. (1)
- 5.1.2 Die induktiewe reaktansie van die spoel. (1)
- 5.1.3 Die kapasitiewe reaktansie van die kapasitor. (1)
- 5.2 'n W.s. kring bestaan uit 'n weerstand van $20\ \Omega$, 'n induktor van $0,15\ \text{H}$ en 'n kapasitor van $150\ \mu\text{F}$ wat in parallel aan 'n $100\ \text{V} / 50\ \text{Hz}$ toevoer verbind is.
- Bereken:
- 5.2.1 Die totale stroomvloei deur die kring. (8)
- 5.2.2 Die fasehoek, en meld of die stroom voorlopend of nalopend is. (4)
- 5.2.3 Teken die fasor diagram van die kring en dui die rigting van rotasie aan. (5)

5.3

**FIGUUR 5.3 SERIE RLC KRING**

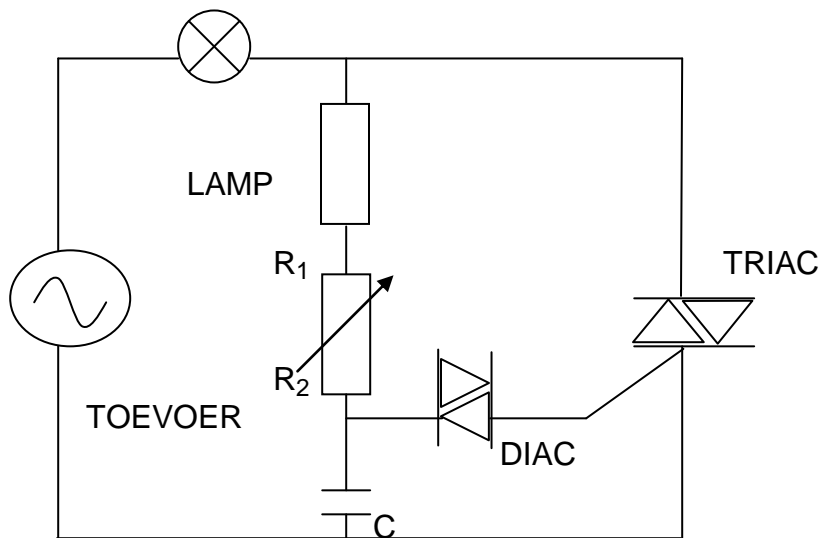
5.3.1 Verwys na FIGUUR 5.3 en bereken die resonansie frekwensie. (3)

5.3.2 Bereken die stroomvloeï deur die kring. (3)

5.4 Noem VIER eienskappe van 'n kring by resonansie. (4)

[30]**VRAAG 6: SKAKEL- EN BEHEER KRINGBANE**

6.1 Die lamp verdoof-kring in die figuur hieronder is verbind aan 'n 240 V / 50 Hz toevoer.

**FIGUUR 6.1: LAMP VERDOOF-KRING**

6.1.1 Wat is die funksie van R_1 ? (2)

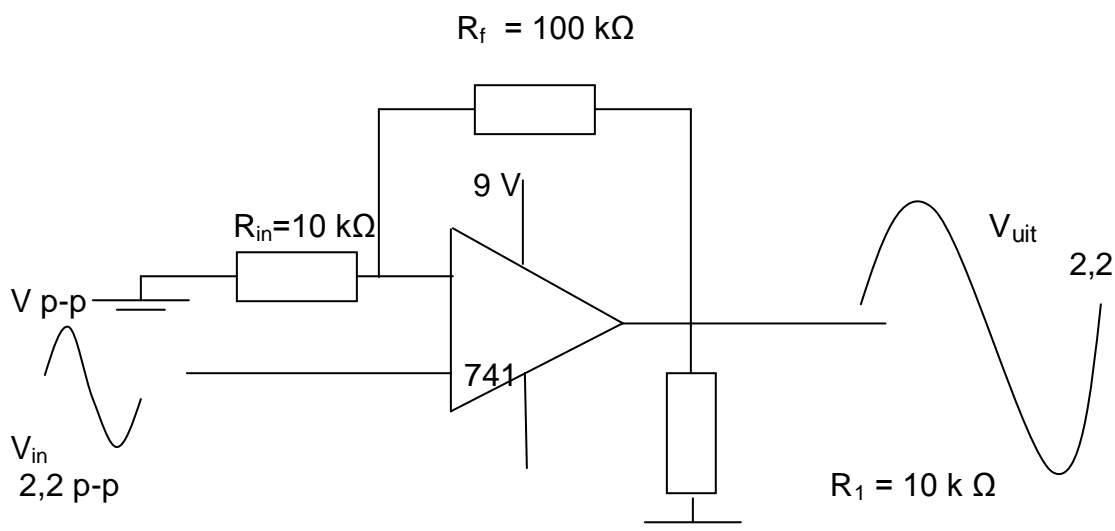
6.1.2 Beskryf wat sal gebeur met die helderheid van die lamp indien die waarde van R_2 verhoog word. (4)

6.1.3 Wat is die funksie van die DIAC? (2)

6.2 Noem TWEE voordele wat 'n TRIAC bo 'n SBG het. (2)

- 6.3 Teken 'n volledige benoemde kring simbool van 'n silikoon beheerde gelykrichter. (3)
- 6.4 Verduidelik die funksionele werking van 'n DIAK. (3)
- 6.5 Verduidelik hoe die SBG aan- en af geskakel word. (4)
- 6.6 Teken 'n netjiese, volledige benoemde kenmerkende kromme van 'n TRIAK. (3)
- 6.7 Meld EEN nadeel van 'n tiristor (SBG) vergelykend met 'n TRIAK. (2)
- [25]**

VRAAG 7: OPERASIONELE VERSTERKERS

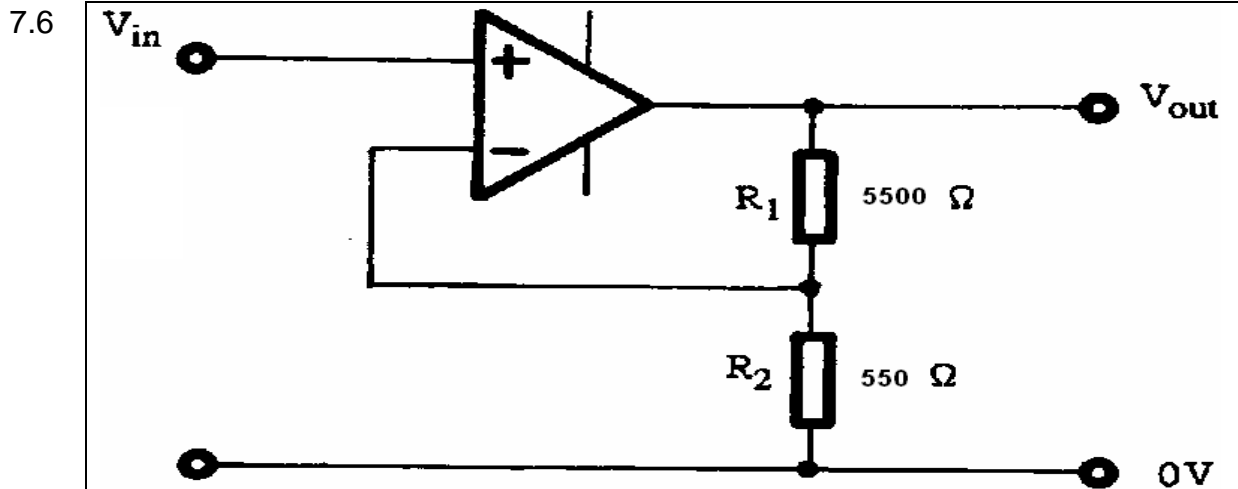


V_{in}	V_{out}	$A_v = \frac{R_f}{R_{in}} + 1$	$V_{uit} = \frac{(R_f + 1)}{R_{in}}$
+0,3	+3,3		
-0,3	-3,3		
+0,52	+5,72		
-0,52	-5,72		

FIGUUR 6.1: OPERASIONELE VERSTERKER KRING

- 7.1 Wat is die funksie van 'n versterker? (1)
- 7.2 Hoekom is dit nodig vir 'n OP-AMP om aan beide 'n positiewe- en negatiewe toevoer bron gekoppel te wees? (2)
- 7.3 Noem DRIE eienskappe van 'n ideale OP-AMP. (3)
- 7.4 Verduidelik die verskil tussen die omkeer en die nie-omkeer insette van die OP-AMP. (4)

- 7.5 Verduidelik, met verwysing na versterkers wat die verskil tussen positiewe- en negatiewe terugvoer is. Gee 'n voorbeeld van elk. (4)



FIGUUR 7.6: OPERASIONELE VERSTERKER KRING

- 7.6.1 Identifiseer die bogenoemde kring. (1)
- 7.6.2 Teken die inset- en uitset golfvorme van die versterker. (4)
- 7.7 Verduidelik die term “natuurlike ossilasie frekwensie” en teken DRIE volledige siklusse om die natuurlike ossilasie frekwensie te demonstreer. (6)
- [25]**

VRAAG 8: DRIE-FASE TRANSFORMATORS

- 8.1 Noem enige TWEE maniere waarop drie-fase transformators verbind kan word. (2)
- 8.2 Meld hoekom die kern van 'n transformator gelamineerd is met silikoon staal wat 'n hoë interne weerstand het. (1)
- 8.3 Noem enige DRIE verliese wat voorkom in transformators. (3)
- 8.4 'n 30 kVA transformator met 'n winding verhouding van 50:1 is verbind in 'n delta/star konfigurasie om 'n skool in die landelike gemeenskap te voorsien met 'n lyn spanning van 380 V.

Bereken die volgende:

- 8.4.1 Sekondêre fase spanning. (2)
- 8.4.2 Primêre lyn spanning. (3)
- 8.4.3 Drywing gelewer teen vol las teen 'n drywing faktor van 0,85 nalopend. (4)

[15]

VRAAG 9: LOGIESE KONSEPTE EN PLB'S

9.1 Gee DRIE praktiese toepassings van PLBs. (3)

9.2 Definieer die volgende terme:

9.2.1 PLB. (2)

9.2.2 Adres. (2)

9.2.3 Leer diagram. (2)

9.2.4 Oorhoofse tyd. (System Overhead Time Slice) (2)

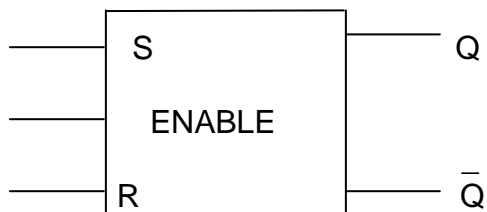
9.4.5 Logika element. (2)

9.3 Gee DRIE voordele van PLBs in die digitale elektronika omgewing. (3)

9.4 Pas De Morgan se wet toe en vereenvoudig die volgende Boolese vergelyking;

$$\overline{(A + \bar{B} + C)(A + \bar{B} + \bar{C})(\bar{A} + \bar{B})} \quad (4)$$

9.5 Identifiseer en teken die waarheidstabel van die logika simbool in FIGUUR 9.5.



(4)

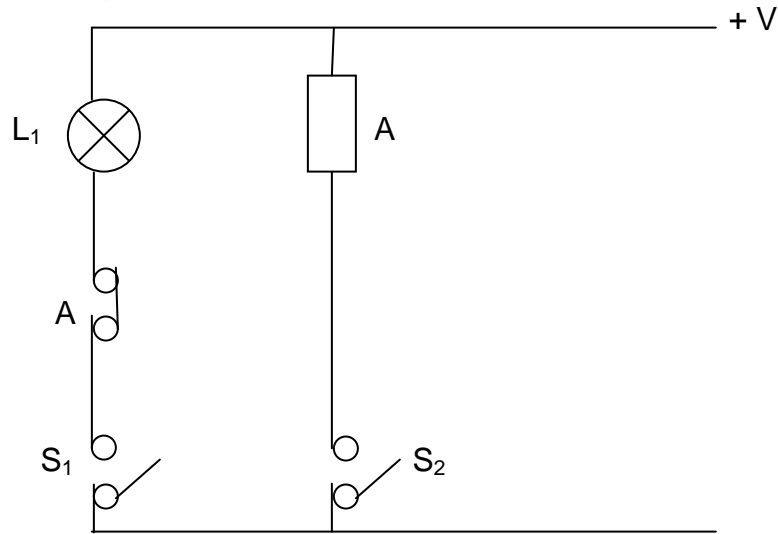
FIGUUR 9.5: BLOK DIAGRAM VAN 'N LOGIKA GRENDEL

9.6 Die simbool hieronder word gebruik in die veld van PLBs. Identifiseer die simbool hieronder.



(1)

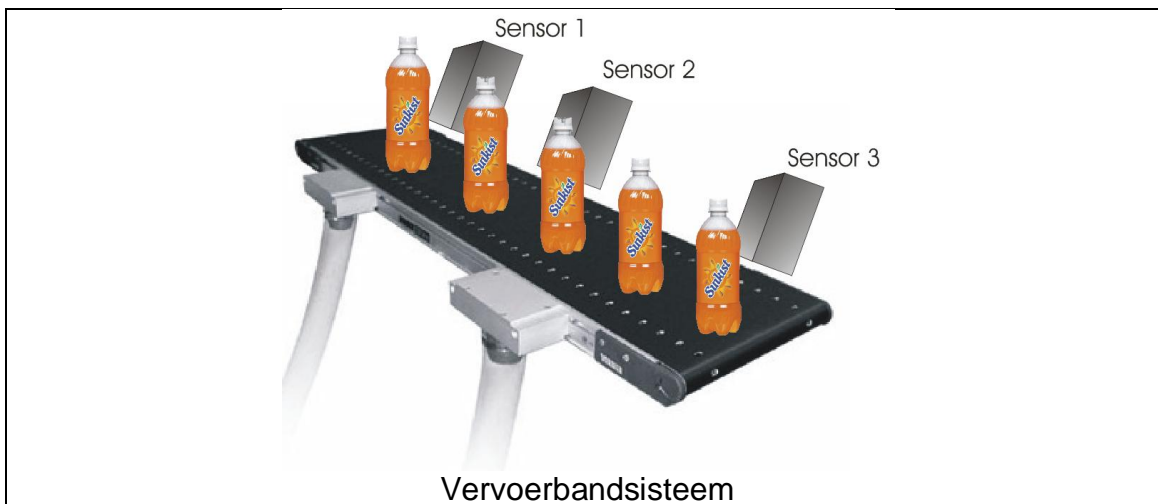
9.7 Teken die leer diagram vir FIGUUR 9.6 hieronder.



(5)

9.8 'n Digitale beheersisteen gebruik drie posisionerings sensor toestelle op 'n vervoerband in 'n bottel proserings aanleg, waar elkeen 'n uitset van 1 sal gee wanneer die posisie bevestig word. Hierdie toestelle word in samewerking met 'n logiese netwerk van EN en VAN hekke gebruik .

Die uitset van die netwerk (F) sal 1 wees wanneer twee van meer van die sensor toestelle [1(A), 2(B) en 3(C)] uitsette van 1 gee.

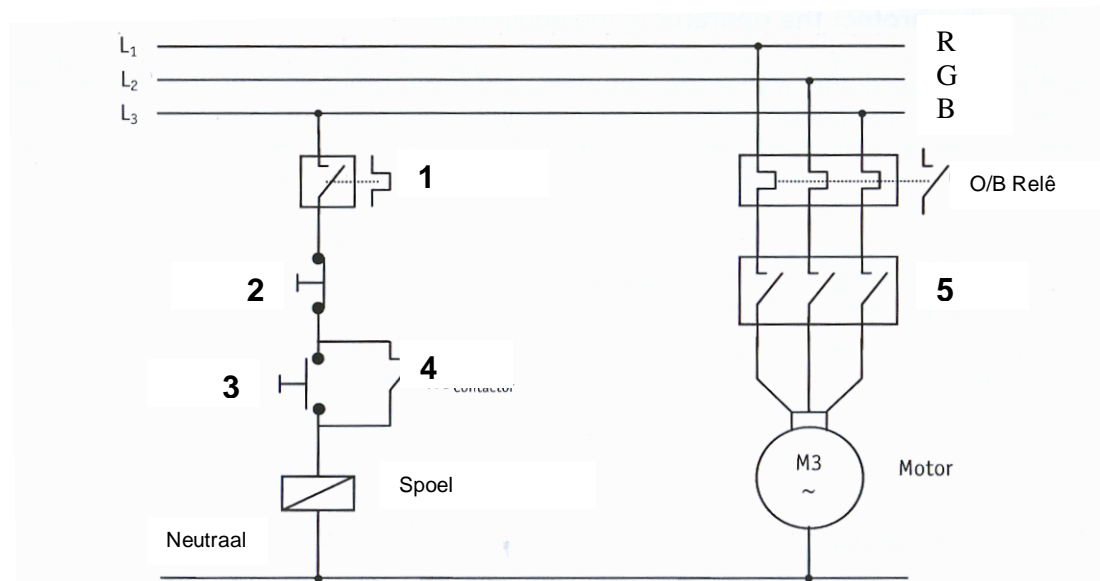


9.8.1 Skryf die Boolese vergelyking van die beheersisteen neer.

(5)
[35]

VRAAG 10: DRIE-FASE MOTORS EN BEHEER

- 10.1 Nadat 'n motor geïnstalleer is, en voordat dit aangeskakel word, is daar basiese elektriese- en meganiese inspeksies wat uitgevoer moet word op die motor.
- 10.1.1 Beskryf EEN elektriese inspeksie. (1)
- 10.1.2 Beskryf EEN meganiese inspeksie. (1)
- 10.2 Beskryf kortliks die funksionele werking van 'n drie-fase induksie motor. (5)
- 10.3 Hoe word die rigting van rotasie in 'n drie-fase motor omgekeer? (1)
- 10.4 'n 4 kW motor is verbind in delta aan 'n 380 V toevoer. Indien die motor 'n drywings faktor van 0,8 het, bereken die volgende teen vol las:
- 10.4.1 Die stroom geneem van die toevoer. (4)
- 10.4.2 Die stroomvloeï in elke fase. (3)
- 10.4.3 Die reaktiewe drywing van die motor. (4)
- 10.5 FIGUUR 10.5 toon beide die hoof stroombaan en die beheer stroombaan van 'n drie-fase direk-op-lyn motoraansitter. (5)

**FIGUUR 10.5 DIREK-OP-LYN MOTOR AANSITTER.**

- 10.5.1 Lys die onderdele genommer van (1) tot (5). (5)

- 10.6 Verduidelik die funksie van 'n oorbelasting eenheid in 'n motor aansitter. (2)
- 10.7 Noem TWEE verliese wat voorkom in motors. (2)
- 10.8 Wat is die doel van die nulspanningspoel in 'n motor aansitter? (2)
- [30]**

TOTAAL: 200

ELEKTRIESE TECHNOLOGIE

FORMULE BLAD

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

$$V_r = I_t \cdot R \quad I_t = V_t / Z$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

$$V_L = I_t \cdot X_L$$

$$V_C = I_t \cdot X_C$$

$$I_t = \sqrt{I_r^2 + (I_C \approx I_L)^2}$$

$$I_r = V_r / R \quad I_L = V_C / X_L \quad I_C = V_C / X_C \quad \cos \emptyset = I_r / I_t$$

$$X_L = 2\pi f L$$

$$X_C = 1 / 2\pi f C$$

$$P = V \cdot I \cdot \cos \emptyset$$

$$\cos \emptyset = R / Z \quad \tan \emptyset = X_L - X_C / R \quad \cos \emptyset = P / VA$$

$$P = I^2 R$$

$$I_{act} = I \cdot \cos \emptyset$$

$$I_{react} = I \cdot \sin \emptyset$$

$$\text{Star /ster}$$

$$\text{Delta}$$

$$I_L = I_{ph}$$

$$I_L = \sqrt{3} \cdot I_{ph}$$

$$V_L = \sqrt{3} \cdot V_{ph}$$

$$V_L = V_{ph}$$

$$F = P_n / 60$$

$$S = N_s - N_r / N_s \cdot 100\% \quad N_r = f / p (1-s)$$

$$P = \sqrt{3} \cdot V_L \cdot I_L \cdot \cos \emptyset$$

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

$$V_p / V_s = N_p / N_s = I_s / I_p \quad \text{or / van} \quad V_1/V_2 = N_1 / N_2 = I_2 / I_1$$

$$\text{Rendement} = A_{fvoer} / I_{nvoer}$$

$$\text{Efficiency} = \text{Output} / \text{Input}$$

END/EINDE