



# education

---

Department:  
Education  
**REPUBLIC OF SOUTH AFRICA**

**NASIONALE  
SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**ELEKTRIESE TEGNOLOGIE**

**NOVEMBER 2009**

**PUNTE: 200**

**TYD: 3 uur**

**Hierdie vraestel bestaan uit 12 bladsye en 1 formuleblad.**

**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

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

**VRAAG 1: TEGNOLOGIE, SAMELEWING EN DIE OMGEWING**

- 1.1 Die ontwikkeling van tegnologie het 'n effek op die omgewing.  
Noem en beskryf TWEE negatiewe invloede wat elektriese tegnologie op die omgewing kan hê. (4)
- 1.2 Die ontwerp, vervaardiging en bemaking van sekere tipes tegnologiese produkte vereis dat die vervaardiger oor sekere entrepreneursvaardighede moet beskik.  
Noem DRIE vaardighede waarvoor suksesvolle entrepreneurs beskik. (3)
- 1.3 Vroulike leerders en fisies gestremde leerders moet gelyke behandeling in 'n Elektriese Tegnologie-klas kry.  
Skryf DRIE beginsels neer wat sal verseker dat daar gelyke behandeling vir alle leerders in 'n Elektriese Tegnologie-klas sal wees. (3)  
**[10]**

**VRAAG 2: TEGNOLOGIESE PROSES**

- 2.1 Die inwoners van Mazweni-aftreeoord kla dat die interkomstelsel nie hard genoeg is nie. Die Elektriese Tegnologie-leerders is gevra om die probleem op te los.  
2.1.1 Identifiseer die probleem wat deur die inwoners van Mazweni-aftreeoord ondervind word. (2)  
2.1.2 Teken 'n vloeddiagram van die gekose oplossing. (6)  
2.1.3 Beskryf enige TWEE spesifikasies van die oplossing. (2)  
**[10]**

**VRAAG 3: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID**

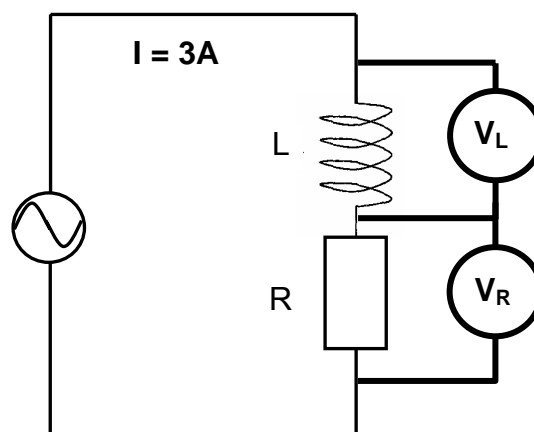
- 3.1 Noem EEN voorsorgmaatreël wat getref moet word wanneer met 'n soldeerbout gewerk word, EN beskryf hoekom dit getref moet word. (2)
- 3.2 Noem EEN voorsorgmaatreël wat getref moet word wanneer chemikalieë gebruik word om PC-borde te ets, EN beskryf hoekom dit getref moet word. (2)
- 3.3 Noem TWEE inspeksies wat uitgevoer moet word voordat 'n draagbare boormasjien gebruik word. (2)
- 3.4 Noem TWEE onveilige handeling wat mag lei tot 'n elektriese skok wanneer daar in 'n Elektriese Tegnologie-werkswinkel gewerk word. (2)
- 3.5 Noem TWEE voorsorgmaatreëls wat getref moet word wanneer 'n multimeter gebruik word om spanning oor 'n stroomkring te meet. (2)  
**[10]**

**VRAAG 4: DRIEFASE-WS-OPWEKKING**

- 4.1 Noem EEN voordeel van 'n driefaseverdeelstelsel bo 'n eenfaseverdeelstelsel. (1)
- 4.2 Noem die tipe arbeidsfaktor wat 'n driefasegenerator het, en verduidelik hoekom dit so 'n tipe arbeidsfaktor het. (3)
- 4.3 In 'n gebalanseerde driefase-deltaverbinde stroomkring is die fasespanning 380 V en die fasestroom 12 A. As die fasehoek  $25^\circ$  is, bereken die volgende:
- 4.3.1 Die ware drywing (3)
- 4.3.2 Die skyndrywing (3)
- [10]**

**VRAAG 5: R-, L- EN C- STROOMKRINGE**

- 5.1 Skryf die SI-simbole neer vir die volgende elektriese hoeveelhede:
- 5.1.1 Impedansie (1)
- 5.1.2 Kapasitiewe reaktansie (1)
- 5.1.3 Induktansie (1)
- 5.2 Die stroomkring in FIGUUR 5.1 hieronder toon 'n induktor wat in serie verbind is met 'n weerstand. Die spanning oor die induktor ( $V_L$ ) is 40 V en die spanning oor die weerstand ( $V_R$ ) is 30 V. As die stroomvloei 3 A is, beantwoord die vrae wat volg.

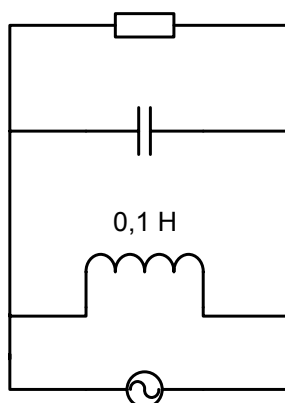
**FIGUUR 5.1: R- EN L-KRINGBAAN**

- 5.2.1 Bereken die totale spanning oor die stroomkring. (3)
- 5.2.2 Bereken die fasehoek tussen die totale spanning en die totale stroom. (3)

5.2.3 Bereken die impedansie van die stroomkring. (3)

5.2.4 Teken die fasordiagram van die stroomkring. (6)

5.3 'n Wisselstroomkring bestaan uit 'n induktor van 0,1 H, 'n 150  $\mu\text{F}$ -kapasitor en 'n 20  $\Omega$ -weerstand wat almal in parallel verbind is oor 'n 100 V-, 50 Hz-toevoer. Wanneer die stroom deur die kapasitor 4,71 A is, bereken die volgende:



**FIGUUR 5.2: RLC-stroomkring**

5.3.1 Die stroom deur die induktor (6)

5.3.2 Die stroom deur die weerstand (3)

5.3.3 Die totale stroom (3)

**[30]**

#### **VRAAG 6: SKAKEL- EN BEHEERSTROOMKRINGE**

6.1 Verduidelik die funksionele werking van 'n DIAK. (4)

6.2 Teken 'n netjiese, volledig benoemde kenkromme van 'n TRIAK. (5)

6.3 Teken die stroomkringsimbole van die volgende elektroniese komponente:

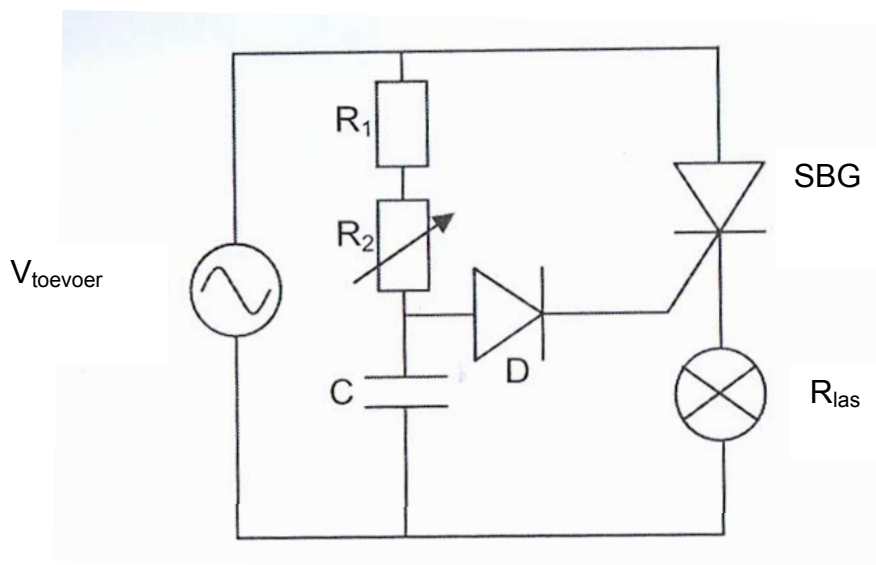
6.3.1 Die DIAK (2)

6.3.2 Die TRIAK (3)

6.4 Verduidelik hoe 'n SBG aangeskakel word EN hoe dit afgeskakel word. (4)

100

- 6.5 Verduidelik hoekom die vuurhoek wat deur die RC-netwerk beheer word, slegs tot by  $90^\circ$  beheer kan word, as die kapasitor in FIGUUR 6.1 hieronder deur 'n weerstand vervang word.



**FIGUUR 6.1: LIGDEMPSTROOMKRING**

(4)

- 6.6 Noem TWEE voordele wat 'n TRIAK en 'n SBG bo die weerstandsmetodes van kragbeheer het.

(2)

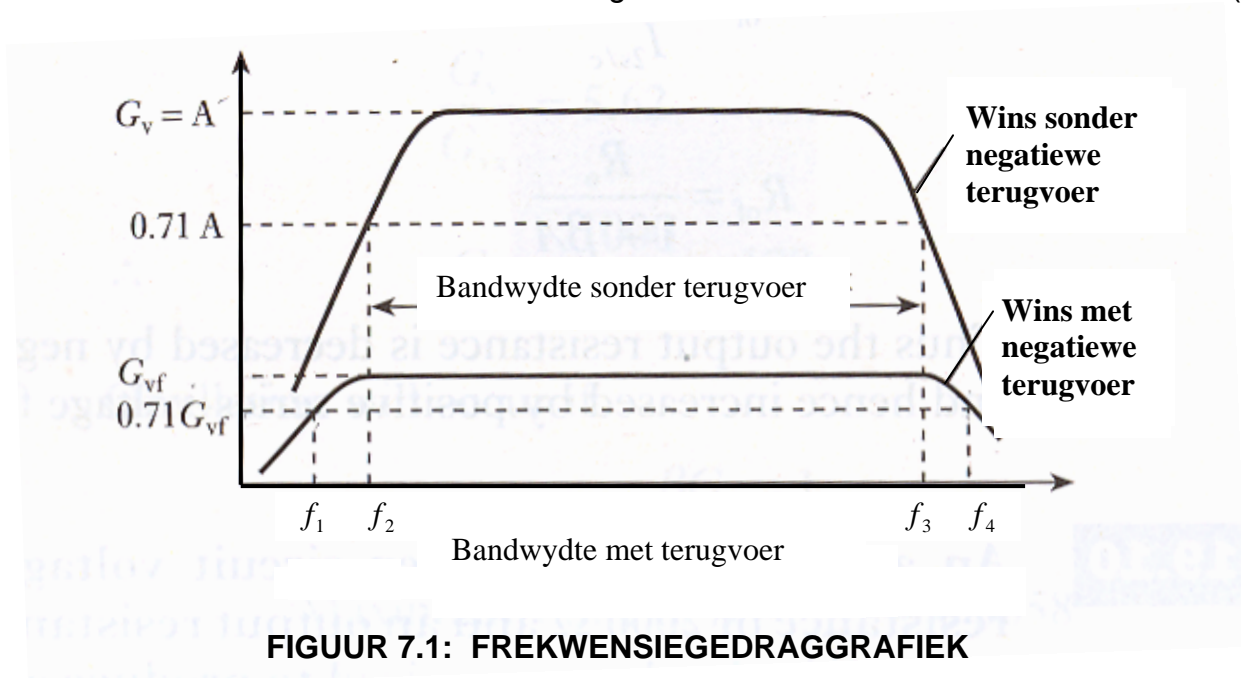
- 6.7 Noem EEN voordeel van 'n TRIAK bo 'n SBG in kragbeheer.

(1)

**[25]**

**VRAAG 7: VERSTERKERS**

- 7.1 Verduidelik die term *positiewe terugvoer*. (3)
- 7.2 Verduidelik die term *natuurlike-ossillasiefrekwensie* en teken DRIE volledige sikkusse om die natuurlike-ossillasiefrekwensie te demonstreer. (6)
- 7.3 Beskou die frekwensiegedraggrafieke wat in FIGUUR 7.1 hieronder getoon word, en beantwoord die volgende vrae:
- 7.3.1 Noem VIER hoofveranderinge in die gedraggrafieke tussen die wins met negatiewe terugvoer en wins sonder negatiewe terugvoer. (4)
- 7.3.2 Analiseer die bandwydte en noem, met 'n rede, of dit as 'n hoëkwaliteitklankversterker gebruik kan word. (2)

**FIGUUR 7.1: FREKWENSIEGEDRAGGRAFIEK**

- 7.4 Met verwysing na 'n operasionele versterker, doen die volgende:
- 7.4.1 Teken die operasionele versterker in 'n konfigurasie wat dit in staat sal stel om as 'n optelversterker met DRIE insette te reageer. (3)
- 7.4.2 Bereken  $V_{uit}$  (WGK), indien die volgende in-fase-spannings op die insette geplaas word:
- $V_1 = 0,5 V_{WGK}$
  - $V_2 = 1 V_{WGK}$
  - $V_3 = 1,5 V_{WGK}$
- (3)
- 7.4.3 Teken die DRIE insetgolfvorme en die resulterende uitsetgolfvorm. (4)

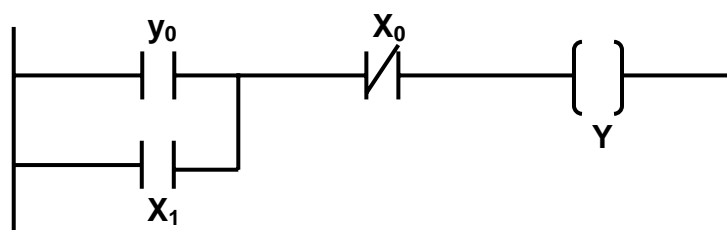
**[25]**

**VRAAG 8: DRIEFASETRANSFORMATORS**

- 8.1 Noem TWEE tipes verliese wat in transformators voorkom. (2)
- 8.2 Teken 'n volledig benoemde diagram wat aantoon hoe drie identiese enkelfasetransformators verbind kan word om as 'n driefase delta-ster-eenheid te werk. (4)
- 8.3 Die deltaverbinde primêre winding van 'n driefasetransformator word voorsien van 11 kV. Die sekondêre winding is in sterverbind en voorsien 400 V aan 'n gebalanseerde, sterverbinde las van 10 kW met 'n arbeidsfaktor van 0,8. Bereken die volgende by volvas:
- 8.3.1 Die totale kVA van die las (3)
- 8.3.2 Die sekondêre lynstroom (3)
- 8.3.3 Die sekondêre fasestroom (3)
- [15]**

**VRAAG 9: LOGIKAKONSEPTE EN PLB'S**

- 9.1 Noem TWEE tipes tellers wat in logikastelsels gebruik word. (2)
- 9.2 Sekwensiële logikastelsels is kombinasiestelsels waar dele van die uitsette teruggevoer word as insette. Die multivibratorreeks word as 'n sekwensiële logikastelsel beskou. Noem die DRIE moontlike multivibrators wat deel sal vorm van sekwensiële logikastelsels. (3)
- 9.3 Logikastelsels kan in twee tipes verdeel word, na gelang van die waarde van die spanning wat logiese 1 en 0 voorstel. Identifiseer die TWEE tipes. (2)
- 9.4 Verduidelik hoekom die instandhouding van 'n PLB-stelsel (sagbedrade stelsel) minder sal wees as vir 'n relêstelsel (hardbedrade stelsel). (1)
- 9.5 Teken die logikahekdiagram wat dieselfde uitset sal hê as die logikaleerdiagram wat in FIGUUR 9.1 hieronder getoon word.

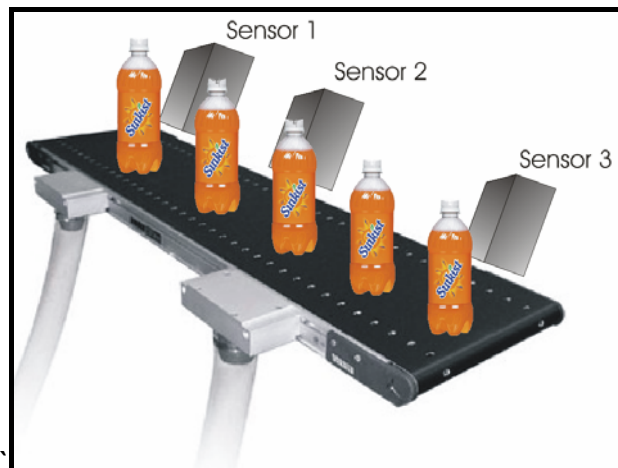


**FIGUUR 9.1: LOGIKALEERDIAGRAM** (4)



- 9.6 'n Digitale beheerstelsel gebruik drie posisionele sensortoestelle op 'n vervoerband in 'n botteleringsaanleg. Elkeen sal 'n uitset van 1 gee wanneer die posisie bevestig word. Hierdie toestelle word in samewerking met 'n logikanetwerk van EN- en OF-hekke gebruik.

Die uitset van die netwerk (F) moet 1 wees wanneer twee of meer van die sensortoestelle [Sensor 1(A), 2(B) en 3(C)] seine van 1 gee.

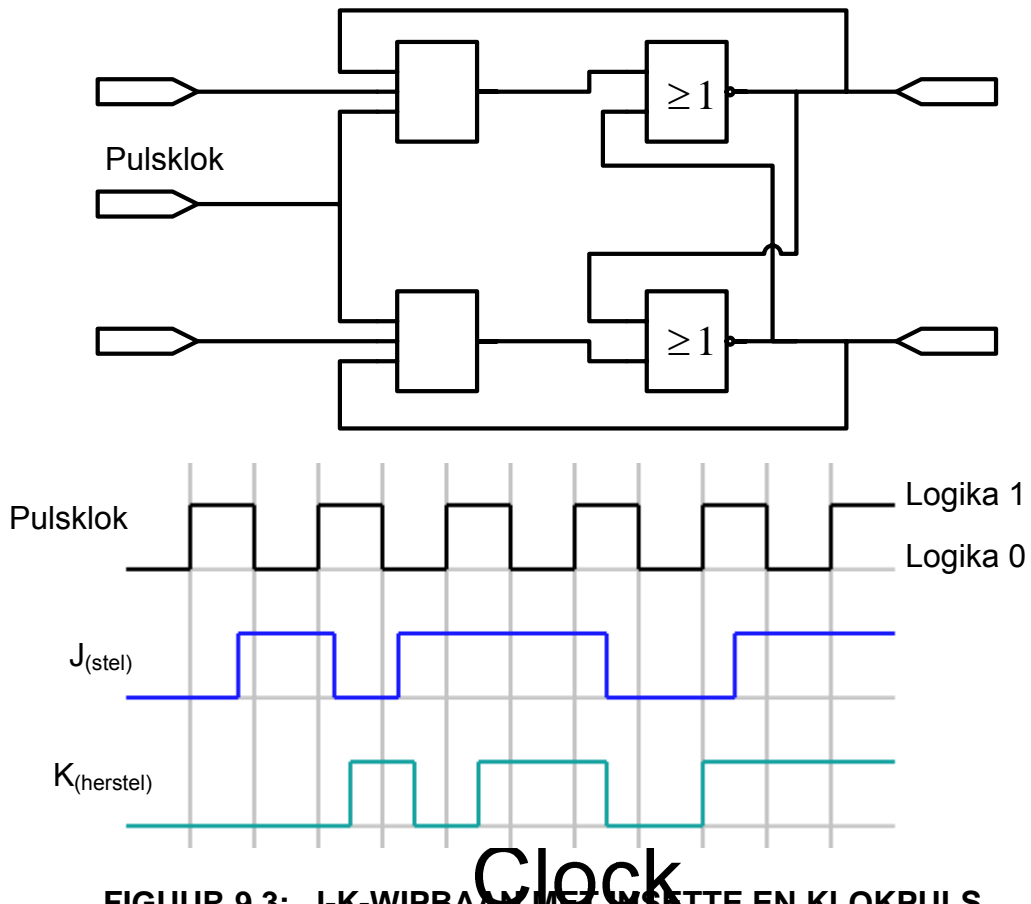


**FIGUUR 9.2: VERVOERBANDSTELSEL**

- 9.6.1 Skryf die Boole-vergelyking van die beheerstelsel neer. (4)
- 9.6.2 Vereenvoudig die vergelyking deur 'n Karnaugh-kaart te gebruik. (5)
- 9.6.3 Teken die heknetwerk van die vereenvoudige stelsel. (5)
- 9.7 Teken 'n eenvoudige diagram van 'n bistabiele multivibrator deur slegs NEN-hekke te gebruik. Dit moet onmoontlik wees om gelyktydig 'n logika 1 op beide die stel- en herstelinsette te plaas. (5)

9.8 Teken die uitset-tyd-diagram van die J-K-wipbaan in FIGUUR 9.3 hieronder indien die volgende insette op J en K toegepas word. Teken die uitset onder die insette om die uitset in verhouding tot die inset aan te dui. Neem kennis van die stand van die pulsklok.

Die nul-insette by die hekke kan geïgnoreer word, want dit dui 'n ledige stand aan.



FIGUUR 9.3: J-K-WIPBAAN MET INSETTE EN KLOKPULS

0  
0  
0 & 0

J

0  
0  
0 & 0

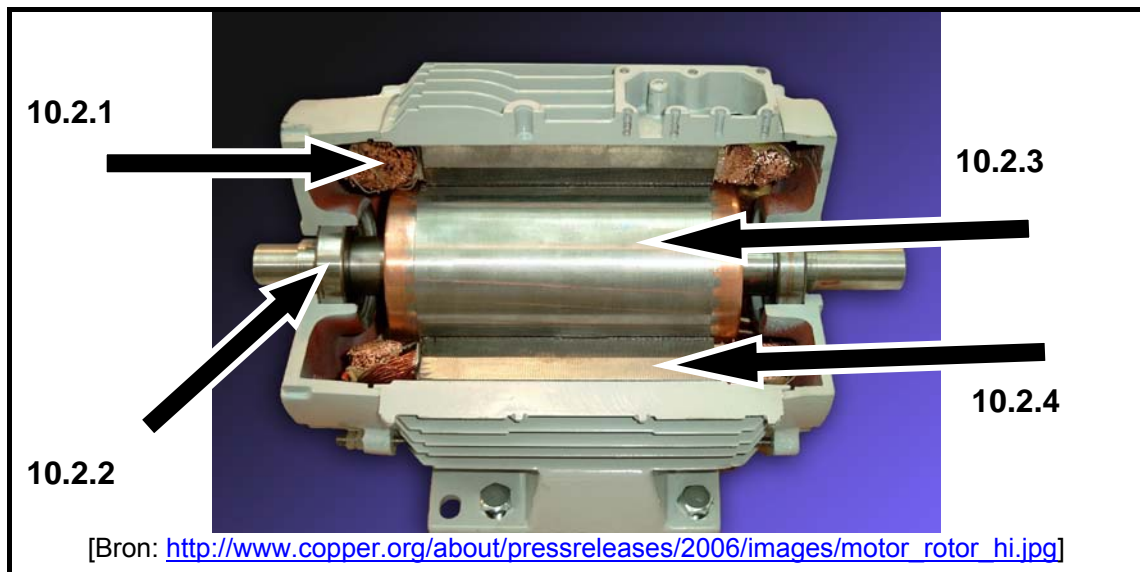
**VRAAG 10: DRIEFASEMOTORS EN BEHEER**

10.1 Nadat 'n motor geïnstalleer is, moet basiese elektriese en meganiese inspeksies uitgevoer word, voordat die motor aangeskakel word.

10.1.1 Beskryf TWEE elektriese inspeksies. (2)

10.1.2 Beskryf TWEE meganiese inspeksies. (2)

10.2 Identifiseer die onderdele van die kourootormotor in FIGUUR 10.1 hieronder.



**FIGUUR 10.1: DIE KOUROTORMOTOR**

(4)

10.3 Beskryf die basiese werking van 'n driefase-induksiemotor (kourootormotor). (7)

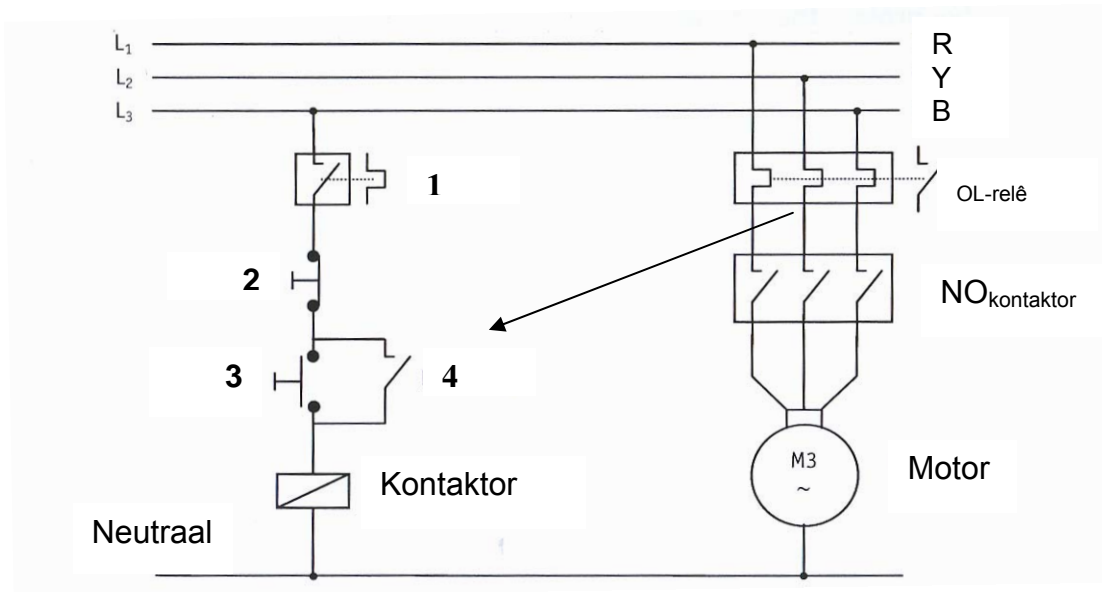
10.4 'n 4 kW-motor is in delta aan 'n 380 V-toevoer verbind. As die motor 'n arbeidsfaktor van 0,8 het, bereken die volgende teen vollas:

10.4.1 Die stroom geneem van die toevoer (4)

10.4.2 Die stroom wat deur elke fase vloei (3)

10.4.3 Die reaktiewe drywing van die motor (4)

10.5 FIGUUR 10.2 hieronder toon beide die hoofstroombaan en die beheerstroombaan van 'n driefase-direk-op-lyn-motoraansitter.



**FIGUUR 10.2: DIREK-OP-LYN-MOTORAANSITTER**

Benoem die onderdele genommer 1 tot 4.

(4)  
[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**

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

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

$$I_b = I_e - I_c$$

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

**Wisselstroom, Transformators en Motors****Enkel  $\Phi$** 

$$P = VI \cos\theta$$

$$S = VI$$

$$Q = VI \sin\theta$$

**Drie  $\Phi$** 

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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