



# basic education

Department:  
Basic Education  
**REPUBLIC OF SOUTH AFRICA**



**GRAAD 12**

**ELEKTRIESE TEGNOLOGIE**

**NOVEMBER 2010**

**MEMORANDUM**

**PUNTE: 200**

**Approved Memorandum – 31 October 2010**

**Hierdie memorandum bestaan uit 15 bladsye.**

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

- 1.1 Windbeweging ✓  
 Biomassa  
 Hidro ✓  
 Kernkrag  
 Sonenergie ✓  
 Hout  
 Golfbeweging ✓

(Enige relevante antwoord)

(4)

- 1.2 Harde werker ✓

Kreatiewe denker ✓

Visie hê ✓

Finansiële bestuursvaardighede ✓

Goeie kommunikasievaardighede; Persoonlike dryfveer en toegewydheid; Goeie positiewe houding en werketiek; Die wil om suksesvol te wees; Goeie bemakingseienskappe; Goeie tydbestuurseienskappe; en moet 'n leier wees. (Slegs VIER relevante eienskappe)

(4)

- 1.3 MIV, die virus wat Vigs veroorsaak, lewe in menslike bloed. ✓ Daarom moet kontak met 'n beseerde persoon met 'n oop, bloeiende wond vermy word, ✓ tensy daar gebruik gemaak word van goedgekeurde chirurgiese handskoene. Bateriale Infeksie. Om uself teen infeksie te beskerm.

(2)

**[10]**

**VRAAG 2: TEGNOLOGIESE PROSES**

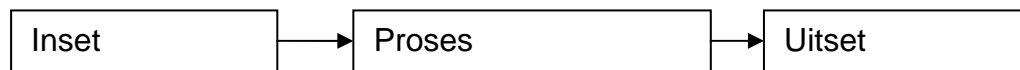
- 2.1 Die bure het 'n sekuriteitsprobleem. ✓ Hulle word deur inbrake geteister weens die maklike toegang deur die hekke. Daar is geen afstandbeheer oor die hekke nie. ✓ Die hekke sluit nie self nie. Daar is nie 'n waarskuwing as die hekke oop is nie.

(2)

- 2.2 Die oplossing is om 'n elektroniese sluitsisteem te installeer ✓✓✓, indikasieligte ✓, en 'n alarmsisteem. ✓ Die hekke kan nou outomaties beheer word en ongemagtigde toegang kan nou aangedui word deur die indikasieligte en alarm. Diefwereing wat outomaties sluit met elektriese motors of solenoïde/electromagneet. Motor beheerde hekke.

(5)

2.3



Druk afstandbeheerde  
skakelaar ✓

Werkings van die  
interne kringbane ✓

Hek maak oop  
✓

(3)  
[10]

### VRAAG 3: BEROEPSGESONDHEID EN -VEILIGHEID

3.1 As MIV/Vigs nie beheer kan word nie:

- kan dit produktiwiteit onder die werkers met vaardighede beïnvloed ✓
- kan dit veroorsaak dat hulle nie goed sal funksioneer nie, tyd mag afvat gedurende werktijd, ✓.
- Kan nie werk nie en selfs sterf ✓
- Kollegas mag moontlik weier om saam met iemand met MIV te werk weens die stigma verwant aan MIV.

Dit sal veroorsaak dat:

- Produksie afneem
- Wat dan meer geld kos.

(3)

3.2 Maak seker dat:

- Die boormasjien se koord in goeie toestand is.
- Dat daar nie enige geleiers is waarvan die isolasie af is nie. (Nie alle draagbare bore het koorde nie.)
- Maak seker die boorpunt is stewig vas in die klou.
- Maak seker die klou is in goeie werkende toestand.
- Persoonlik veiligheid

(Enige ander moontlike antwoord) ✓

(1)

3.3 Geleiers waarvan die isolasie af is, kan 'n kortsluiting veroorsaak tussen geleiers, ✓ wat dan kan lei tot elektriese skok of brand. ✓ (Enige ander moontlike antwoord. Die antwoord moet ooreenstem met die antwoord wat in 3.2 gegee is.)

(2)

3.4 Nat vloere, nat werkareas en geleiers sonder isolasie. ✓ (Enige ander moontlike antwoord)

(1)

3.5 Veiligheid is die verantwoordelikheid van enige persoon wat ingaan of werk in 'n elektriesetegnologie-werkswinkel. ✓ Dit is nie slegs die verantwoordelikheid van die onderwyser nie; elke persoon is verantwoordelik vir homself en die persone rondom hom. ✓ Dit neem slegs een persoon wat die veiligheidsreëls verontagsaam om ernstige probleme vir almal in 'n elektriesetegnologie-werkswinkel te veroorsaak. ✓

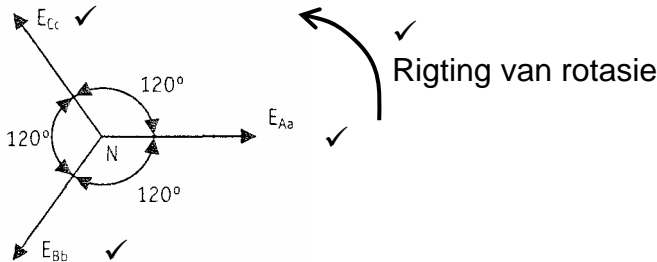
(Enige logiese, goed beredeneerde antwoord moet oorweeg word)

(Indien meer as een persoon ge-identifiseer word sonder 'n motivering kan maksimum 2 uit 3 punte toegeken word.)

(3)  
[10]

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

- 4.1 Die funksie van 'n kWh-meter is om die hoeveelheid energie wat deur 'n verbruiker gebruik word oor tydperk aan te dui. ✓ (1)
- 4.2 Driefasestelsels is meer veelsydig, hulle kan werk in ster- of delta-verbindings.  
Las verspreiding en fasebalansering is moontlik. ✓ (Enige ander moontlike antwoord) (1)
- 4.3 120 grade ✓ (1)

- 4.4
- 
- (4)

- 4.5  $V_L = 415 \text{ V}$   
 $F = 50 \text{ Hz}$   
 $P_{out} = 6 \text{ kW}$   
 $Pf = 0.85$

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

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

$$= \frac{6 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 415 \times 0.85} \quad \checkmark$$

$$= 9.82 \text{ A} \quad \checkmark$$

(3)  
[10]

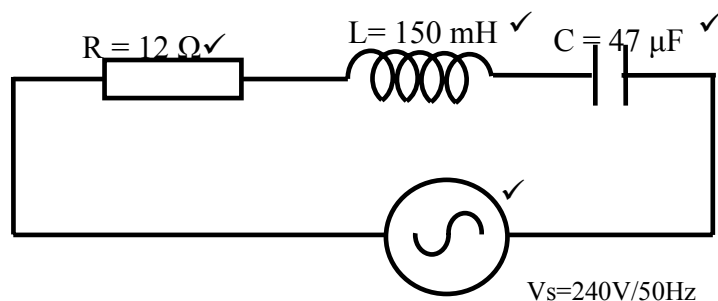
**VRAAG 5: RLC-KRINGBANE**

- 5.1.1 Voorlopend (voor) ✓ (1)
- 5.1.2 Spoel ✓ (1)

5.2 5.2.1 Toename in frekwensie sal 'n afname in kapasitiewe reaktansie veroorsaak. ✓ (1)

5.2.2 Toename in frekwensie sal 'n toename in induktiewe reaktansie veroorsaak ✓ (1)

5.3 5.3.1



Nie-benoemde kring = Maksimum 2 uit 4

5.3.2

$$F_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad \checkmark$$

$$= \frac{1}{2\pi\sqrt{0.15 \times 47 \times 10^{-6}}} \quad \checkmark$$

$$= \underline{59.94 \text{ Hz}} \quad \checkmark \quad (3)$$

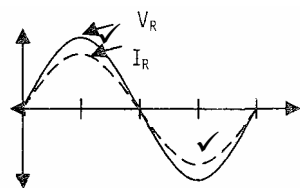
5.3.3

$$X_L = 2\pi fL \quad \checkmark$$

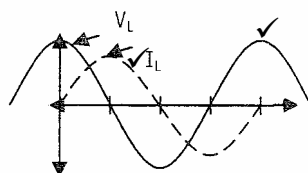
$$= 2 \times \pi \times 50 \times 0.15 \quad \checkmark$$

$$= \underline{47.12 \Omega} \quad \checkmark \quad (3)$$

5.4 5.4.1



5.4.2



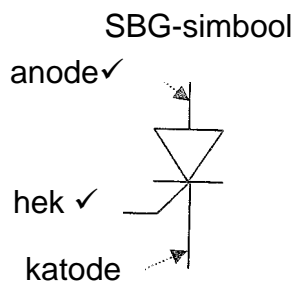
**FIGUUR 5.1: WS-KRINGE**

Fasor Diagramme is aanvaarbaar.

- 5.5 5.5.1  $I_R = \frac{V}{R} \checkmark$   
 $= \frac{240}{100} \checkmark$   
 $= \underline{2.4 A} \checkmark$  (3)
- 5.5.2  $I_L = \frac{V}{X_L} \checkmark$   
 $= \frac{240}{440} \checkmark$   
 $= \underline{0.55 A} \checkmark$  (3)
- 5.5.3  $I_C = \frac{V}{X_C} \checkmark$   
 $= \frac{240}{160} \checkmark$   
 $= \underline{1.5 A} \checkmark$  (3)
- 5.5.4  $\therefore I_T = \sqrt{I_R^2 + (I_C - I_L)^2} \checkmark$   
 $= \sqrt{2.4^2 + (1.5 - 0.55)^2} \checkmark$   
 $= \underline{2.58 A} \checkmark$  (3)
- [30]**

**VRAAG 6: SKAKEL- EN BEHEERKRINGE**

6.1 6.1.1



(3)

- Indien simbool korrek is met geen byskrifte – 1 Punt
- 6.1.2 Om 'n SBG aan te skakel moet die anode positief wees t.o.v. die katodespanning  $\checkmark$  Gedurende die toestand, wanneer daar 'n positiewe puls op die hek geplaas word, sal die SBG aanskakel.  $\checkmark$  (2)  
 Indien die voorwaartse spanning verhoog word tot bo  $V_{bo}$ ,
- 6.1.3 Om 'n SBG af te skakel moet die toevoerspanning verlaag word na nul,  $\checkmark$  of omgekeer word. Alternatiewelik kan die toevoerstroombrem verminder word tot onder die vlak van die houstroom.  $\checkmark$  (2)

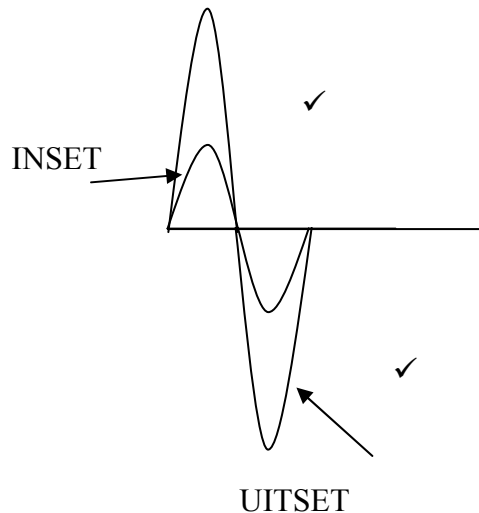
- 6.1.4 By truwaartse deurbreekspanning sal die minderheidsdraers oor die voegvlak drasties toeneem wat sal veroorsaak dat die SBG begin gelei. ✓ Gedurende die omkeer-stroomvloei word baie hitte opgewek wat dan die SBG vernietig. ✓ (2)
- 6.1.5  $V_{BO}$  is 'n spesifieke spanning wanneer die SBG sal aanskakel, ✓ ongeag of daar 'n positiewe puls op die hek geplaas word. ✓ Hierdie is nie die gewenste metode om die SBG aan te skakel nie. (2)
- 6.2 Die SBG het 'n anode en katode wat polariteitsbewus is en kan slegs in een rigting gelei. ✓✓ wat 'n beperking in WS is. (2)
- 6.3 6.3.1  $R_1$  beperk die stroom ✓ om die DIAK te beskerm ✓ wanneer  $R_2$  verstel is tot minimum, nul ohms. (2)
- 6.3.2 Deur die verstelling van  $R_2$  word die tydkonstante ✓ ( $t=RC$ ), verander en die tyd wat die kapasitor neem om te laai (C) tot by die spanning ( $V_{DIAC}$ ) wat dan 'n snellerpuls op die DIAK plaas en dit laat gelei, dit veroorsaak dat die vuurhoek van die TRIAK verander word wat dan die verstelling in helderheid van die lamp veroorsaak. ✓ (2)
- 6.3.3 As  $R_2$  vermeerder, word die tydkonstante van snellering ook meer ( $t=RC$ ). ✓ Dit sal voortduur ✓ vir die tydperk wat dit vir die kapasitor neem om te laai tot 'n spanning gelyk met DIAC se deurbreekspanning. Dit verhoog die snellerhoek (neem langer vir snellering in elke halfsikus) ✓ dus word die helderheid van die lamp verminder ✓ omdat minder tyd toegelaat word vir stroomvloei deur die lamp. (4)
- 6.3.4 Die DIAK word gebruik vir die snellering van die TRIAK ✓ om te gelei met enige polariteit op die DIAK. ✓ Die DIAK is 'n toestel met die eienskap dat dit dieselfde snelleringspanning in beide rigtings het, dus word die TRIAK geskakel presies op dieselfde hoek gedurende elke halfsikus. Dit voorkom termiese hitte in die TRIAK en voorkom flikkering gedurende lae spannings. (2)  
Die DIAK voorkom dat swerfspannings en ongewenste spannings die TRIAK aanskakel.
- Golfvorme as 'n antwoord is aanvaarbaar, mits dit korrek is.
- 6.4 Die stroomaanslag ✓ wat veronderstel is om deur die TRIAK beheer te word asook die dienssikus van die TRIAK ✓. (2)  
Die werkspanning. [25]  
Energie verbruik van die TRIAK.

**VRAAG 7: VERSTERKERS**

7.1 Versterking van 'n klein ✓ elektriese insetsein na✓ groter elektriese uitsetsein sonder ongewenste vervorming. ✓ (1)

7.2 7.2.1 Die operasionele versterker as 'n nie-omkeerversterker✓ (1)

7.2.2



(2)

7.2.3 Wanneer  $R_f$  se waarde baie verklein, word die volle insetspanning teruggevoer na die omkeer-inset ✓, dus word die uitset tot versadiging geskakel✓. Die uitset sal dan die inset volg, dieselfde as vir 'n spanningsvolgerkringbaan ✓. As  $R_{in}$  se waarde oneindig verhoog word, sal die impedansie van die versterker ook vermeerder met dieselfde verhouding, dus word 'n bufferversterker gevorm✓. Dit kan wiskundig bewys word deur die waardes van die weerstande in die gegewe formule te vervang. (4)

7.3 7.3.1 Ooplusspanningwins is oneindig ✓  
Insetimpedansie is oneindig ✓  
Uitsetimpedansie is zero ✓  
Bandwydte is oneindig  
Onvoorwaardelike stabiliteit  
Differensiële insette, d.i. twee insette  
Oneindige verwerping in gemeenskaplike modus (enige DRIE) (3)

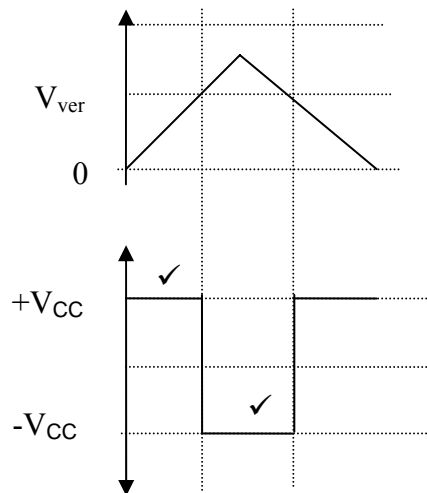
7.3.2 Geen terugvoering✓ vind plaas vanaf die uitset ✓ na die inset nie✓ (3)

7.3.3 Enige ongewenste deel van die uitsetsein word van die insetsein afgetrek ✓  
Foute word uitgeskakel en word nie versterk word ✓  
Bandwydte word groter  
Geraas en distorsie word beperk  
Die wins word beheer (Enige TWEE)  
Indien die leerder melding gemaak het van die gebruik van 'n differensiële versterker in die terugvoerkring, is dit korrek. (2)



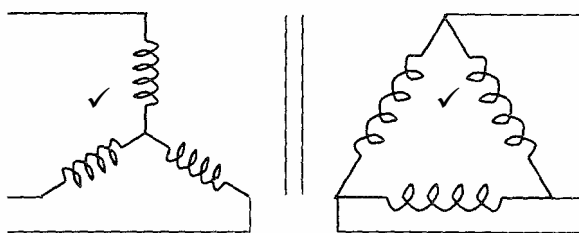
- 7.4 Wanneer 'n operasionele versterker tussen stadiums gebruik word, dien dit as 'n bufferversterker✓. Bufferversterkers word gebruik om impedansie-aanpassing te bewerkstellig.✓ (2)
- 7.5 Die uitset sal nul wees✓. Vergelykerversterkers versterk slegs die verskil tussen die insetseine. ✓ (2)
- 7.6 Enige toepassing waar geen faseverskuiwing verlang word nie✓, soos audioversterkers ensovoorts✓. (Alternatiewe antwoord: Die uitsetgolf moet presies soos die inset sein lyk, net groter.) (2)
- 7.7 7.7.1 Operasionele versterker as 'n omkeerspanningsvergelyker. ✓ (1)

7.7.2

(2)  
[25]**VRAAG 8: DRIEFASETTRANSFORMATORS**

- 8.1 Die primêre fasestroom sal ook verdubbel omdat dit direk eweredig is aan die las. ✓✓ (2)

8.2



(2)

Ster – Delta Transformator

Indien die leerling drie enkelfase transformators gebruik het en dit is korrek verbind, is die antwoord korrek.

- 8.3 Om werwelstrome te verminder. ✓ (Alternatiewe antwoord: Om die area van die histereselus te verminder, en sodoende die energie wat benodig word om die retentiwiteit te oorkom, te verminder.) (1)

- 8.4 Verliese en stroomvloei in transformators veroorsaak hitte-opbou. ✓ (1)  
 Oorbelaasting  
 Koper Verliese  
 Ysterverliese  
 Swak verkoeling  
 Swak Ventilاسie  
 Swak verbindings / “Hot Connections”  
 Vibrاسie weens swak meganiese bevestiging

8.5 8.5.1  $V_{pP} = 6\,600\text{ V}$

$$\begin{aligned} V_{pS} &= \frac{V_{LS}}{\sqrt{3}} \quad \checkmark \\ &= \frac{415}{\sqrt{3}} \quad \checkmark \\ &= \underline{239.6\text{ V}} \quad \checkmark \end{aligned} \quad (3)$$

8.5.2  $T.R. = \frac{V_{pP}}{V_{pS}} \quad \checkmark$

$$\begin{aligned} &= \frac{6600}{239.6} \quad \checkmark \\ &= 27.55 : 1 \quad \checkmark \\ &= \underline{28 : 1} \end{aligned} \quad (3)$$

8.5.3  $I_{LS} = \frac{S}{\sqrt{3}V_{LS}} \quad \checkmark$

$$\begin{aligned} &= \frac{250000}{\sqrt{3} \times 415} \quad \checkmark \\ &= \underline{347.8\text{ A}} \quad \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_s &= \frac{I_p}{\sqrt{3}} \times \frac{N_p}{N_s} \\ &= \frac{20}{\sqrt{3}} \times 27.55 \\ &= \underline{318.12\text{ A}} \end{aligned} \quad (3)$$

*alternatiewelik*

$$\begin{aligned} I_s &= \frac{I_p}{\sqrt{3}} \times \frac{N_p}{N_s} \\ &= \frac{20}{\sqrt{3}} \times 28 \\ &= \underline{323.32\text{ A}} \end{aligned}$$

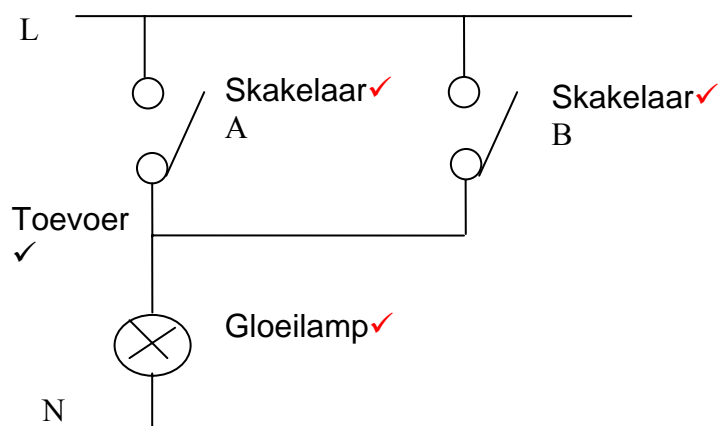
**[15]**

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

- 9.1      Ekonomies, goedkoper as relê's ✓  
 Vereenvoudigde ontwerp ✓  
 Vinnige aflewering ✓  
 Kompak en gestandaardiseer  
 Verbeterde betroubaarheid  
 Laer onderhoud      (Enige DRIE)

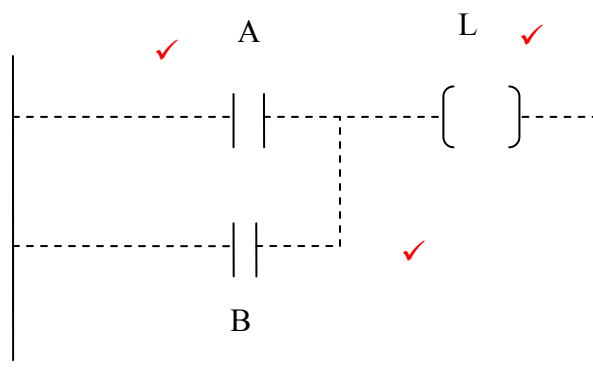
(3)

9.2      9.2.1



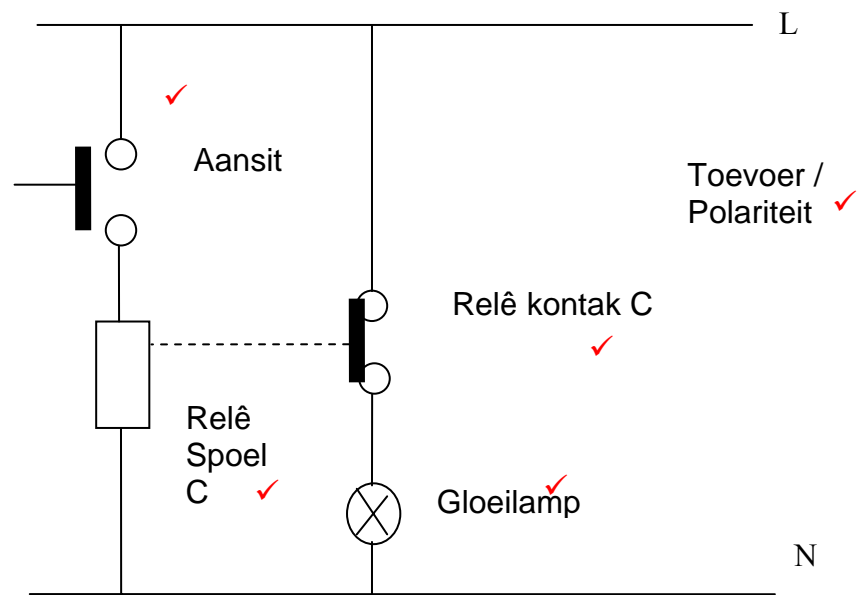
(4)

9.2.2



(3)

9.3 9.3.1



(5)

9.3.2 Omkeerder (NIE funksie) ✓

(1)

9.3.3

X	F ✓
0	1 ✓
1	0 ✓

(3)

9.4 9.4.1 Skakelaars, ✓ drukknoppies en kontakte ✓ van verskeie toestelle word aangedui met die suffiks [X] (2)

9.4.2 Relêspoel ✓ en solenoïede en kleppe ✓ aangedui met die suffiks [Y] (2)

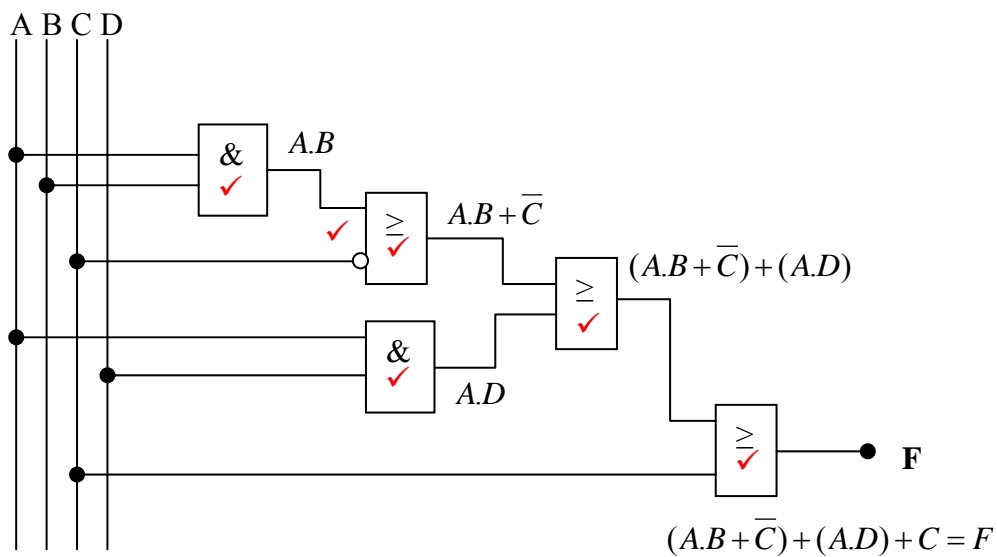
9.4.3 Interne vloe/relê ✓ word gebruik vir interne operasies ✓ ook bekend as merkers en word aangedui met die suffiks [M] (2)

9.5 9.5.1 Vir 'n beheerpaneel met meer as tien relê is 'n programmeerbare logiese beheerder goedkoper. ✓ (1)

9.5.2 Minder onderdele is aan slytasie onderwerp ✓✓ en eenhede het ingeboude diagnostiese funksies. (2)

9.5.3 Dit is 'n reeks instruksies wat geskryf is in 'n taal ✓ wat 'n PLB kan verstaan. (Alternatiewe antwoord: Dit is 'n programmeertaal vir PLB's) (1)

9.6

(6)  
[35]

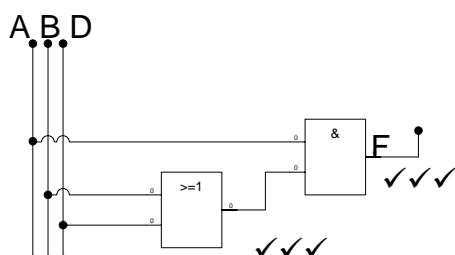
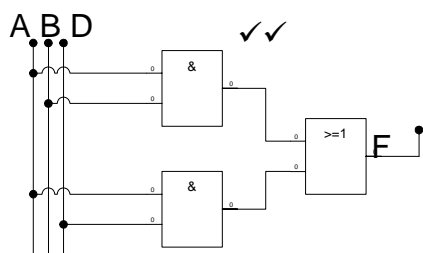
Indien die leerler die uitdrukking vereenvoudig het:

$$(A.B + \bar{C}) + (A.D) + C = F$$

$$A.B + \bar{C} + A.D + C = F$$

$$A.B + A.D = F \text{ (Alternatief)}$$

$$A(B + D) = F \text{ (Alternatief)}$$



**VRAAG 10: DRIEFASEMOTORS EN BEHEER**

- 10.1 10.1.1 Die funksie van 'n ster-delta-aansitter is om die aansitstroom ✓ te verminder by aanskakeling aangesien 'n motor 3 tot 4 keer die vollasstroom trek by aanskakeling. (1)
- 10.1.2 Die motor word in ster ✓ verbind by aanskakeling, dit verminder die spanning oor die windings ✓ wat dan veroorsaak dat die stroom deur die windings verminder. ✓ Sodra die aansitstroom verminder is, word die windings van die motor se verbindings verander na delta, en dit plaas die volle lynspanning oor die spoele en dus volle stroomsterkte. (3)
- 10.2 Ruil die verbinding ✓ na enige twee fases om. ✓ (2)
- 10.3 10.3.1  $P_i = \sqrt{3} V_L I_L \cos \theta$  ✓  
 $I_L = \frac{P_i}{\sqrt{3} V_L \cos \theta}$   
 $= \frac{8\,000}{\sqrt{3} \times 415 \times 0.85}$  ✓  
 $= \underline{13.09\text{ A}}$  ✓ (3)
- 10.3.2  $S = \frac{P}{\cos \theta}$  ✓  
 $= \frac{8\,000}{0.85}$  ✓  
 $= \underline{9.41\text{ kVA}}$  ✓ (3)
- 10.4 10.4.1 Kyk of die raam van die motor geaard is. ✓  
 Kyk of al die elektriese verbindings vas en geïsoleer is. ✓  
 (Enige alternatiewe en korrekte antwoorde is aanvaarbaar) (2)
- 10.4.2 Kyk of die rotor vrylik draai. ✓  
 Kyk of die motor stewig gemonteer is. ✓  
 (Enige alternatiewe en korrekte antwoorde is aanvaarbaar) (2)
- 10.5 10.5.1 1 – Oorbelasting. ✓  
 2 – N/C stop ✓  
 3 – N/O aansit ✓  
 4 – N/O hulpkontak ✓ (Grendelkring)  
 5 – spoel ✓ (5)
- 10.5.2 Wanneer die toevoer na die motor verwyder word, sal die kontakte oopmaak. ✓ Sodra die toevoer herstel word, sal die motor nie outomaties aanskakel nie ✓ en beskerm dus die motor en operateur. ✓ (3)

10.5.3 Die N/C-oorbelastingkontakte sal oopmaak sodra die oorbelastingspoel geaktiveer word ✓weens 'n oorbelastingtoestand in die motor. ✓ Met die kontakte oop sal die beheerkring ook oopmaak, ✓ die krag na die spoele sal afgeskakel word en die motor word afgeskakel . ✓ (4)

10.6 Ysterverliese. ✓  
Koperverliese. ✓  
 $I^2R$  Verliese  
Meganiese verliese  
Magnetiese verliese/ Strooi verliese  
Di-electriese verliese agv swak isolasie (2)  
[30]

**TOTAAL: 200**