



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

SEPTEMBER 2017

**ELEKTRIESE TEGNOLOGIE
NASIENRIGLYN**

PUNTE: 200

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 11 bladsye.

VRAAG 1: BEROEPSGESONDHEID EN -VEILIGHEID

- 1.1 Geen persoon onder die invloed van dwelms mag 'n werkswinkel betree of in verkeer want hy mag homself ✓ of ander in gevaar stel as hy met masjinerie werk. ✓ (2)
- 1.2
- Aardlekkasiestelsel ✓
 - Oorbelaatingskakelaars ✓
 - Nulspanningspoel voorkom dat die krag outomaties aanskakel na 'n kragonderbreking.
 - Sekerings
 - Noodstopkakelaar
- (ENIGE TWEE) (2)
- 1.3 As MIV/Vigs nie onder beheer gebring word:
- Veroorsaak lae produktiwiteit want geskoolde werkers word siek of sterf ✓
 - Persoon kan nie funksies voldoen en bly afwesig, ✓
 - Kollegas mag onwillig wees om met persoon met MIV te werk as gevolg van stigma verbonde met HIV.
- (ENIGETWEE RELEVANTE ANTWOORDE) (2)
- 1.4
- Veiligheid is die verantwoordelikheid van elke persoon wat die werkswinkel betree. ✓
 - Elke persoon het 'n verantwoordelikheid teenoor homself en ander om hom. ✓
 - Dit neem net een persoon om veiligheidsprosedure te ignoreer om sodoende ernstige probleme vir almal te veroorsaak. ✓
- (ENIGE GELDIGE GEMOTIVEERDE ANTWOORD MOET IN AG GENEEM WORD) (3)
- 1.5
- Nat vloere ✓
 - Nat werkareas
 - Kaal geleiers
- (ENIGE ANDER RELEVANTE ANTWOORDE) (1)

[10]

VRAAG 2: DRIEFASE-WS-OPWEKKING

2.1 2.1.1 $P = \sqrt{3} V_{LL} I_{L} \cos \theta$ ✓ Maar $I_L = \sqrt{3} I_f$ $P = 3 V_f I_f \cos \theta$ ✓
 $= \sqrt{3} \times 380 \times 20,78 \cos 25^\circ$ ✓ $= \sqrt{3} \times 12 \text{ OF}$ $= 3.380.12. \cos 25^\circ$ ✓
 $= 12,40 \text{ kW}$ ✓ $= 20,78 \text{ A}$ $= 12,40 \text{ kW}$ ✓ (3)

2.1.2 $S = \sqrt{3} V_{LL} I_L$ ✓ $S = \frac{P}{\cos \theta}$ ✓
 $= \sqrt{3} \times 380 \times 20,78$ ✓ of $= \frac{12,40}{\cos 25}$ ✓
 $= 13,68 \text{ kVA}$ ✓ $= 13,68 \text{ kVA}$ ✓ (3)

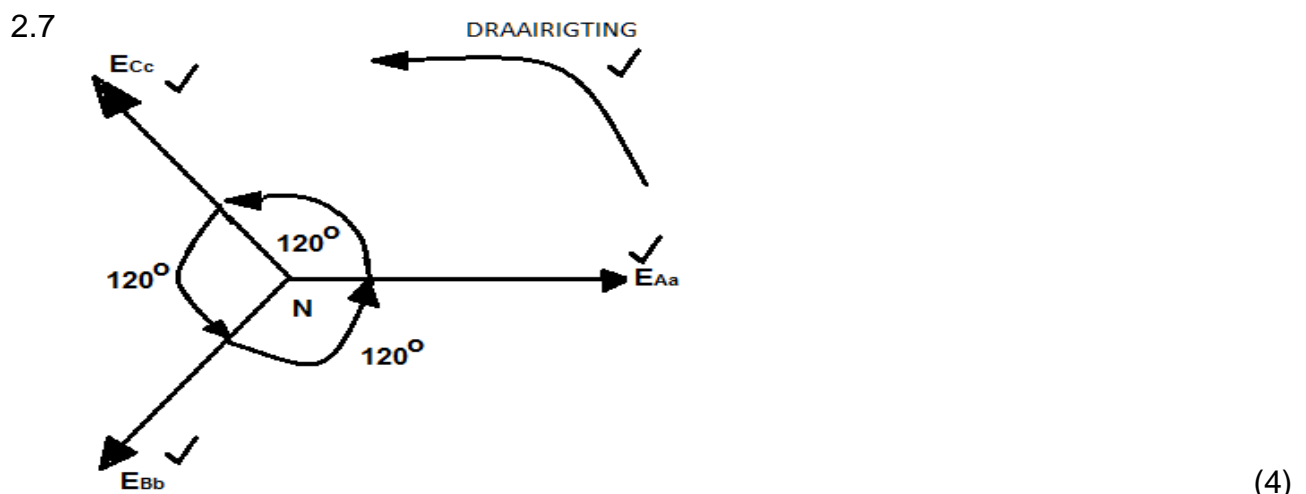
2.2 $V_L = \sqrt{3} V_{ph}$ ✓
 $= \sqrt{3} \times 220$ ✓
 $= 381,05 \text{ V}$ ✓ (3)

- 2.3
- Vir hoë drywing opwekking is driefase-generators meer doeltreffend. ✓
 - Die spannings tussen alle fase (lynspanning) is dieselfde
 - Dit is makliker om die draairigting van driefase masjiene te verander
 - Transmissie en distribusie is meer eenvoudig
- (ENIGE EEN) (1)

- 2.4 'n Generator het 'n nalopende arbeidsfaktor ✓ want dit bestaan uit spoele wat induktief is. ✓ Stroom wat deur 'n induktor vloei in 'n WS-kring is nalopend teenoor die toegepaste spanning. ✓ (3)

- 2.5 Die doel van 'n kWh-meter is om die energieverbruik oor 'n sekere tydperk te meet. ✓ (1)

- 2.6 120 grade (1)



- 2.8 Effektiewe waarde of wgk waarde ✓ (1)

[20]

VRAAG 3: DRIEFASETRANSFORMATORS

- 3.1
- Koperverliese ✓ as gevolg van die weerstand van die koper drade wat gebruik word ✓
 - Swerfverliese ✓ gebeur wanneer sekere van die magnetiese veldlyne nie die sekondêre wikkings sny nie ✓
 - Ysterverliese ✓ hitte-verliese as gevolg van histerese in die kern ✓
 - Dielektriese verliese ✓ as gevolg van isolasie wat beskadig is en lekstrome veroorsaak ✓

(ENIGE TWEE)

(4)

3.2 3.2.1

$$S = \frac{P}{\cos\theta} \checkmark$$

$$= \frac{10000}{0,8} \checkmark$$

$$= 12,5 \text{ kW} \checkmark$$

(3)

3.2.2

$$I_{L(S)} = \frac{P}{\sqrt{3}V_{L(S)} \cos\theta} \checkmark$$

$$= \frac{10000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,8} \checkmark$$

$$= 18,04 \text{ A} \checkmark$$

(3)

3.2.3

$$I_{ph(s)} = I_{L(s)} \checkmark$$

$$= 18,04 \text{ A} \checkmark$$

(2)

- 3.3 Om 'n driefase-4 draad stelsel te skep ✓ sodat 'n transformator beide enkelfase ✓ sowel as driefase kan voorsien. (Om krag te voorsien aan beide huishoude en industriële installasies.) ✓

(3)

- 3.4
- Verliese en stroomvloei veroorsaak oormatige hitte wat opbou ✓
 - Aanhoudende oorbelasting ✓
 - Swak verkoeling ✓
 - Onvoldoende ventilasie
 - Los verbindings / Warm verbindings
 - Buitensporige vibrasies as gevolg van swak meganiese konstruksie
- (ENIGE RELEVANTE ANTWOORDE)

(3)

- 3.5 Die primêre fasestroom sal ook verdubbel word ✓ want dit is direk eweredig aan die las. ✓

(2)

[20]

VRAAG 4: DRIEFASE MOTORS EN -AANSITTERS

4.1 Die doel van 'n aansitter met 'n driefase motor is vir die veilige beheer van die motor, ✓ en om die elektriese toestelle en die gebruiker van die motor te beskerm. ✓ (2)

4.2

- Stator ✓
- Rotor ✓
- Entplate ✓
- Waaier
- Terminaalboks
- Laers

(ENIGE DRIE) (3)

4.3 Om die spanning tydens aansit te verminder ✓ wat dan ook die aansitstroom verminder. ✓
Die verminderde stroom lei tot minder onnodige onderbrekings probleme tydens aansit **of** tot minder hitte wat opbou en verminder die kans dat die motor kan uitbrand. ✓✓ (3)

4.4 4.4.1

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

$$= \frac{15000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,9} \checkmark$$

$$= 25,32 \text{ A} \checkmark \quad (3)$$

4.4.2

$$P_{app} = \frac{P}{\cos \theta} \checkmark$$

$$= \frac{15000}{0,9} \checkmark$$

$$= \frac{25}{\sqrt{3}} \checkmark$$

$$= 16,67 \text{ kVA} \checkmark \quad (3)$$

4.4.3

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

$$I_{ph} = \frac{I_L}{\sqrt{3}} \checkmark$$

$$= \frac{25}{\sqrt{3}} \checkmark$$

$$= 14,43 \text{ A} \checkmark \quad (3)$$

4.5 4.5.1
$$S = \frac{P}{\cos \theta}$$

$$= \frac{90\,000}{0,85}$$

$$= 105,88 \text{ kVA} \quad (2)$$

4.5.2
$$I_L = \frac{P}{\sqrt{3} V_L \cos \theta}$$

$$= \frac{90\,000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85}$$

$$= 152,83 \text{ A} \quad (3)$$

4.6 Deur die verbindings van enige twee van die drie fase om te ruil. ✓ (1)

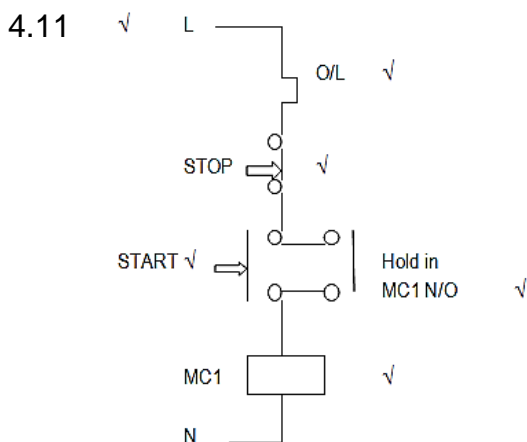
4.7 Beskerming van elektriese toerusting teen skade ✓ gedurende die gebruik onder foutiewe toestande en om die gebruiker van die toerusting te beskerm. ✓ (2)

4.8 Die motor sal aanhou werk, maar om dieselfde uitsetdrywing te handhaaf ✓ sal die stroom in die ander twee fases toeneem. ✓ As die beskerming korrek gestel is, sal dit in werking kom en die motor teen permanente skade beskerm. ✓ (NEEM GELDIGE GEMOTIVEERDE ANTWOORDE IN AG) (3)

4.9 4.9.1 Die funksie van die sterdelta aansitter is om die aansitstroom van die motor te verminder aangesien dit 3 tot 4 keer volles stroom dra tydens aansit. ✓ (1)

4.9.2 Die motor word by aansit in ster gekoppel. ✓ Dit verminder die spanning oor die motorwikkelings en veroorsaak dat die stroom ook verminder. ✓ Sodra die aansitstroom verminder word die wikkelings in delta gekoppel. Dit veroorsaak dat volle spanning oor die wikkelings is, en volle stroom vloei. ✓ (3)

4.10 Die oorbelastingseenheid bied beskerming vir die motor ✓ en wikkelings onder fout toestande. ✓ Dit sal oopmaak en die krag na die motor onderbreek. ✓ (4)

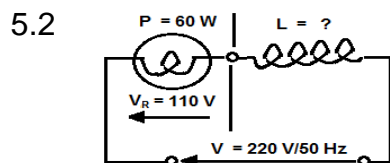


(4)
[40]

VRAAG 5: RCL-STROOMBANE

$$\begin{aligned}
 5.1 \quad 5.1.1 \quad Z &= \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \checkmark \\
 &= \sqrt{500^2 + (300 - 250)^2} \checkmark \\
 &= 502,49 \, \Omega \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

$$\begin{aligned}
 5.1.2 \quad \cos \theta &= \frac{R}{Z} \checkmark \\
 &= \frac{500}{502,49} \checkmark \\
 &= 0,995 \checkmark \text{ Nalopend } \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{4}$$



$$\begin{aligned}
 5.2.1 \quad R &= \frac{V^2}{P} \checkmark \\
 &= \frac{110^2}{60} \checkmark \\
 &= 201,67 \, \Omega \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

$$\begin{aligned}
 5.2.2 \quad I &= \frac{P}{V_R} \checkmark \\
 &= \frac{60}{110} \checkmark \\
 &= 0,55 \, \text{A} \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

$$\begin{aligned}
 5.2.3 \quad Z &= \frac{V}{I} \checkmark \\
 &= \frac{220}{0,55} \checkmark \\
 &= 400 \, \Omega \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

$$\begin{aligned}
 5.2.4 \quad X_L &= \sqrt{Z^2 - R^2} \\
 2\pi f L &= \sqrt{Z^2 - R^2} \checkmark \\
 L &= \frac{\sqrt{Z^2 - R^2}}{2\pi f} \checkmark \\
 &= \frac{\sqrt{400^2 - 201,67^2}}{2 \cdot \pi \cdot 50} \checkmark \\
 &= 1,1 \, \text{H} \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

[20]

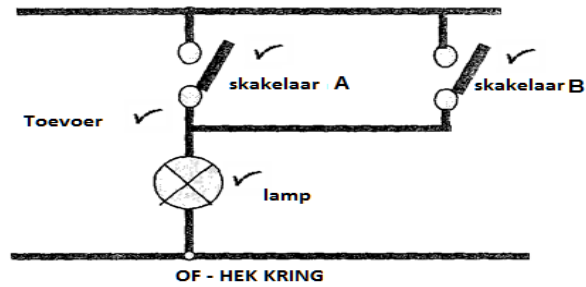
VRAAG 6: LOGIKA

6.1 'n Reeks van instruksies ✓ geskryf in 'n taal ✓ wat die PLB verstaan en kan herken en verander na 'n uitset. ✓ (3)

6.2 Programmeerbare Logiese Beheerder ✓ (1)

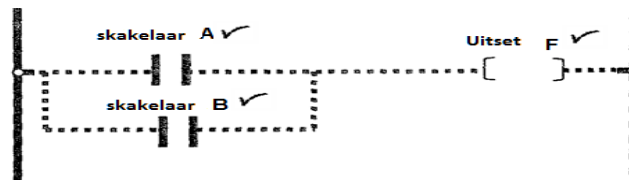
6.3 • Direk op die PLB se voorkant (skerm en knoppies) ✓
 • Persoonlike rekenaar met programmeerkabel ✓
 • Handprogrammeerder ✓ (3)

6.4 6.4.1



(4)

6.4.2



(3)

6.5 Leerlogika (LL). ✓
 Instruksielyste (IL). ✓
 Logieseblokdigram (LBD). ✓
 Funksieblokdigramme (FBD)
 Gestruktureerde teks (sintaks)
 (ENIGE DRIE) (3)

6.6 $\bar{A}B\bar{C} + AB\bar{C} + \bar{A}BC + ABC$
 $= B\bar{C}(\bar{A} + A) + BC(\bar{A} + A)$ ✓✓
 $= B\bar{C} + BC$ ✓
 $= B(\bar{C} + C)$ ✓
 $= B$ ✓ (5)

6.7 Minder komponente soos kontaktors wat aan afsluiting bloot gestel word. ✓
 Eenhede het ingeboude diagnostiese funksies. ✓ (2)

6.8 6.8.1

$$\bar{A}.B.C \checkmark + A.\bar{B}.C \checkmark + A.B.\bar{C} \checkmark + A.B.C \checkmark$$

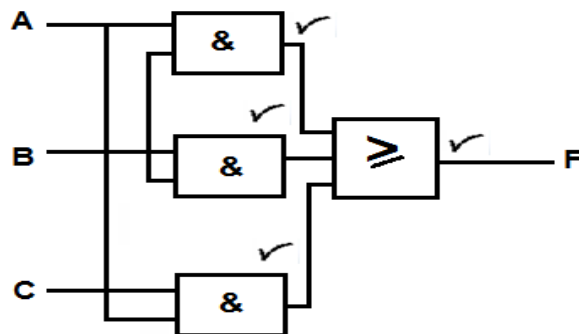
(4)

6.8.2

	$\bar{A}\bar{B}$	$\bar{A}B$	AB	$A\bar{B}$	
\bar{C}			1		
C	✓	1	1	1	✓

(8)

6.8.3

(4)
[40]

VRAAG 7: VERSTERKERS

- 7.1
- Lineêrversterkers ✓
 - Pulsversterkers ✓
 - Bufferkringintegreerder ✓
 - Differensiaalversterker
 - Sommeerversterker
- (ENIGE DRIE)

(3)

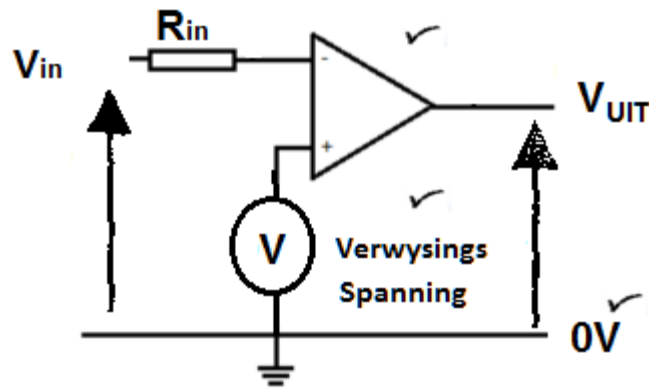
- 7.2
- Inset trek nie stroom ✓
 - Die spanningsval oor die insetterminaal is nul ✓
 - Die ooplus spanningswins is oneindig ✓
 - Uitset impedansie is nul. Inset impedansie is oneindig
 - Frekwensie Reaksie is oneindig
- (ENIGE DRIE)

(3)

- 7.3
- Daar is geen terugvoering (negatief of positief) ✓ van die uitset terug na die inset. ✓ Die wins van die kring is maksimum. ✓

(3)

7.4



(3)

7.5 'n Gedeelte van die uitsetsein word teruggevoer na die insetsein ✓ en is in fase met die insetsein. (2)

7.6 Dit sal die las effek op die vorige kring verminder. ✓ Dit lei tot die gevolg dat geen stroom deur die kring getrek word ✓ fr en die spanning wat verskyn ✓ oor die kring se uitset terminale ✓ sal oorgedra word na die versterker (op-amp) met niks of baie min verlies. (4)

- 7.7
- Oudio ossillators ✓
 - Elektroniese orrel ✓
 - GPS-eenhede ✓

(3)

7.8 7.8.1



dieselfde frekwensie ✓ versterking ✓ nie-omkering ✓

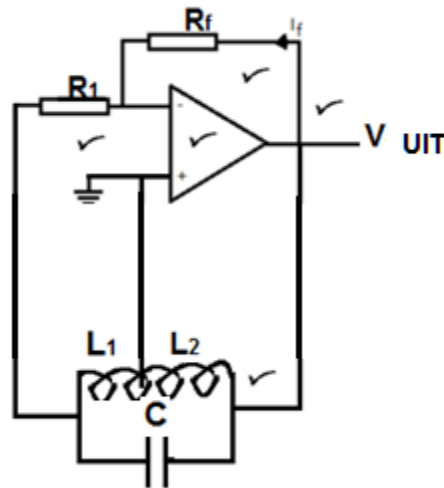
(2)

7.8.2 Uitsetsein ✓ word teruggevoer na die inset ✓ deur die terugvoerresistor R_f ✓ (3)

7.8.3 As die weerstand van R_f verminder word sal V_{rf} verminder. ✓ Die is terugvoer aan die omkeer inset van die op-amp ✓ en veroorsaak 'n toename in die algehele wins van die kring. ✓ (3)

7.8.4 R_{in} gee meer beheer ✓ oor die wins van die versterker. ✓ As R_{in} se waarde hoër as R_f gestel word veroorsaak dit 'n spanningsvolgkring. ✓ (3)

7.9



(5)

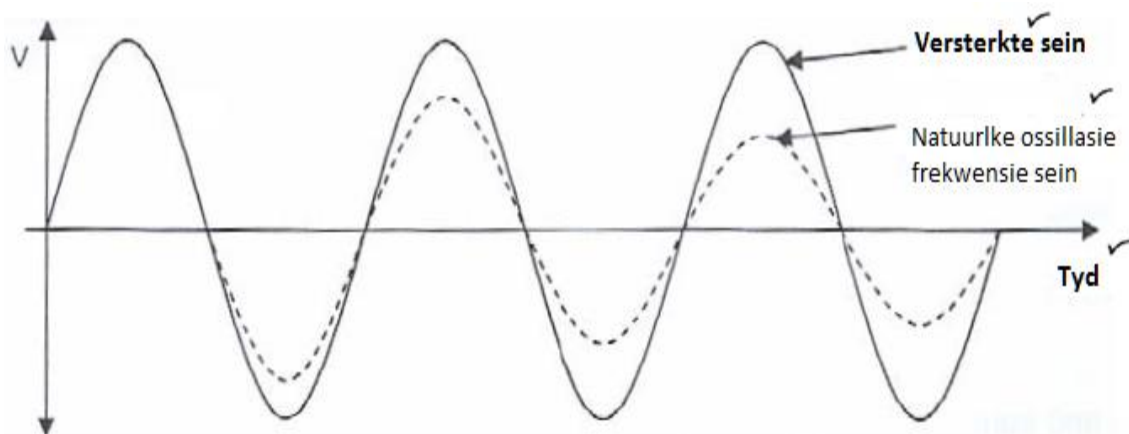
7.10 Die uitset van die spanningsvergelyker sal nul wees. ✓ Dit is weens die feit dat dit net die verskil tussen die insetseine versterk. ✓

(2)

7.11 Die frekwensie van die golfvorms bly dieselde. ✓

(1)

7.12



Die elektriese sein wat die ossillator produseer word die natuurlike ossillasie frekwensie genoem. ✓ Natuurlike ossillasie verminder in sterkte en verdwyn weens 'n gebrek aan positiewe terugvoer. ✓

(6)

7.13 Wanneer die versterker tussen stadiums gebruik word dien dit as 'n buffer versterker om die impedansies tussen die stadiums te adapter/pas by mekaar. ✓✓

(2)

7.14 Enige toepassing waar 'n faseverskuiwing nie benodig word, ✓ soos: audio versterkers. ✓

(2)

[50]**TOTAAL: 200**