



# basic education

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

## **SENIOR SERTIFIKAAT/ NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: KRAGSTELSELS**

**NOVEMBER 2020**

**NASIENRIGLYNE**

**PUNTE: 200**

**Hierdie nasienriglyne bestaan uit 16 bladsye.**

## INSTRUKSIES AAN NASIENERS

1. Alle vrae met meervoudige antwoorde veronderstel dat enige relevante, aanvaarbare antwoord oorweeg moet word.
2. Berekeninge:
  - 2.1 Alle berekeninge moet formules toon.
  - 2.2 Vervanging van waardes moet korrek gedoen wees.
  - 2.3 Alle antwoorde MOET die korrekte eenheid bevat om oorweeg te word.
  - 2.4 Alternatiewe metodes moet oorweeg word, met die voorwaarde dat die korrekte antwoord verkry is.
  - 2.5 Wanneer 'n verkeerde antwoord in 'n daaropvolgende berekening gebruik word, sal die aanvanklike antwoord as verkeerd beskou word. Indien die verkeerde antwoord egter daarna korrek toegepas word, moet die nasiener die antwoord weer uitwerk met die verkeerde waardes. Indien die kandidaat die aanvanklike verkeerde antwoord daaropvolgend korrek toegepas het, moet die kandidaat volpunte vir die daaropvolgende korrekte berekening kry.
3. Hierdie nasienriglyne is slegs 'n gids met modelantwoorde. Alternatiewe vertolkings moet oorweeg word en op meriete nagesien word. Hierdie beginsel moet konsekwent tydens die nasiensessie by ALLE nasiensentrums toegepas word.

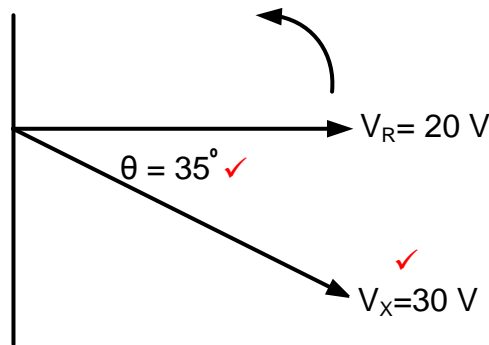
**VRAAG 1: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID**

- 1.1 Enige artikel of deel daarvan wat vervaardig, voorsien of geïnstalleer ✓ is in die belang van die gesondheid of veiligheid van enige persoon. ✓ (2)
- 1.2 Jou reg tot billike arbeidspraktyke. ✓  
Jou reg om redelike ure te werk.  
Jou reg om aan 'n vakbond te behoort.  
Jou reg om 'n menswaardige loon te verdien.  
Jou reg om nie teen gediskrimineer te word nie. (1)
- 1.3
- Indien iemand sterf. ✓
  - 'n Ernstige voorval. ✓
  - Die gesondheid of veiligheid van enige persoon bedreig was. (2)
- 1.4
- Die werknemer te ontslaan sonder die nodige prosedure. ✓
  - Die vlak van die werknemer se loon te verminder sonder die nodige prosesse. ✓
  - Die bedinge voorwaardes van sy/haar diens te verander na beding of voorwaardes wat vir hom/haar minder gunstig is. ✓
  - Teistering, verbale mishandeling
  - Verander posisie in verhouding tot ander mense
  - Behandel onregverdig weens ras
- LET WEL:** As 'n leerder slegs 'n skending van regte noem, word 1 punt toegeken. Duplikaat melding van regte word nie toegeken nie. (3)
- 1.5 Tydens 'n noodgeval moet dit gedruk kan word en sodoende alle elektriese toevoer na alle elektriese toerusting onmiddellik breek ✓ wat dit sal stop ✓ en die werkwinkel sodoende beveilig. (2)

**[10]**

**VRAAG 2: RLC-KRINGE**

2.1.1 Indien  $V_X$  vir  $V_R$  met  $35^\circ$  naloop.



(2)

2.1.2 Die spannings verteenwoordig 'n RC-kringbaan omrede  $V_R$  en  $I_T$  altyd in fase is en  $V_X$  vir  $V_R$  naloop met  $35^\circ$ . Omdat  $V_R$  en  $I_T$  in fase is en  $V_X$   $35^\circ$  nalopend tov  $V_R$  is. Dit bewys dat die kring oorwegend kapasitief is aangesien  $I_T$  voorlopend is tov  $V_X$ .

(2)

2.2 2.2.1  $X_L = 2 \times \pi \times f \times L$   
 $= 2 \times \pi \times 60 \times 20 \times 10^{-3}$   
 $= 7,54 \Omega$

(3)

$X_L = \frac{V_L}{I_T}$

$X_L = \frac{49}{6,5}$

$X_L = 7,54 \Omega$

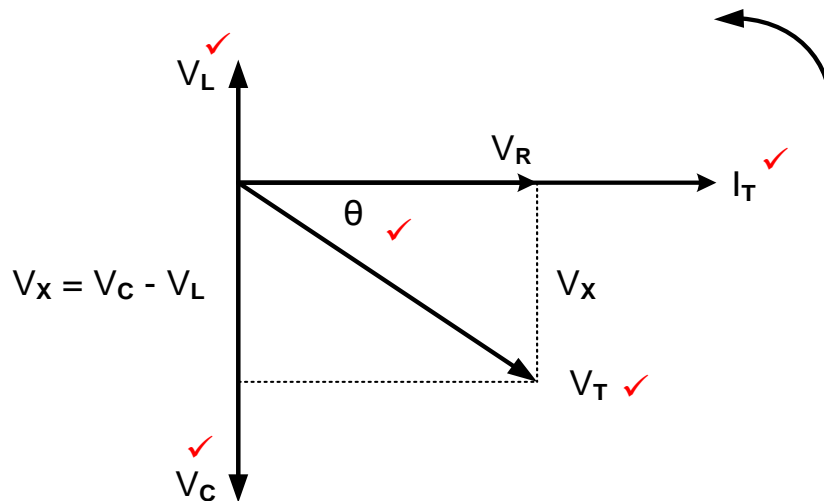
2.2.2  $V_C = I \times X_C$   
 $= 6,5 \times 25$   
 $= 162,5\text{ V}$

(3)

2.2.3 Die spanning is nalopend, omdat die kapasitiewe reaktansie groter as die induktiewe reaktansie is ( $V_C$  is groter as  $V_L$ ).

(2)

2.2.4



**LET WEL:** 5 punte, 1 punt vir elke korrekte byskrif waarvan  $V_L$ ,  $V_C$  en  $V_R$  as korrek MOET benoem en geplaas word. (5)

2.3 2.3.1 Fasordiagram van 'n parallelle RLC-kringbaan tydens resonansie. (2)

2.3.2 Die spanning word as verwysing gebruik, omdat die spanningsvalle oor komponente in 'n parallelle kringbaan dieselfde is. (1)

**OF**

Die aangewende spanning oor al die komponente is dieselfde.

2.3.3 Die impedansie is maksimum en die stroomvloei is minimum in 'n parallel resonante kringbaan. (2)

**OF**

Die verband tussen impedansie en stroom in 'n parallelle RLC-stroombaan is omgekeerd eweredig.

2.4 2.4.1  $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$  ✓  
 $= \frac{1}{2 \times 3,142 \sqrt{300 \times 10^{-3} \times 150 \times 10^{-6}}}$  ✓  
 $= 23,73 \text{ Hz}$  ✓ (3)

2.4.2  $Q = \frac{1}{R} \times \sqrt{\frac{L}{C}}$  ✓  
 $= \frac{1}{20} \times \sqrt{\frac{300 \times 10^{-3}}{150 \times 10^{-6}}}$  ✓  
 $= 2,24$  ✓ (3)

**OF**

As kandidate  $X_L$  of  $X_C$  bereken, kan hulle die volgende formules gebruik:

$X_L = 2\pi fL$   
 $X_L = 2\pi(23,73)(300 \times 10^{-3})$   
 $X_L = 44,73 \Omega$

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

$$Q = \frac{44.73}{20}$$

$$Q = 2,24$$

$$Q = \frac{X_C}{R}$$

$$Q = \frac{44.73}{20}$$

$$Q = 2,24$$

2.4.3  $Z = 20 \Omega$  ✓  
 $Z = R$  tydens resonansie ✓ (2)

2.4.4  $C = \frac{1}{4 \times \pi^2 \times L \times f_r^2}$  ✓  
 $= \frac{1}{4 \times 9,87 \times 300 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^6}$  ✓  
 $= 2,111 \times 10^{-8} F$  ✓  
 $= 21,11 \text{ nF}$  (3)

$$C = \frac{1}{(2\pi f_r)^2 \times L}$$

$$= \frac{1}{(2 \times 3,14 \times 2000)^2 \times 300 \times 10^{-3}}$$

$$= 2,113 \times 10^{-8} F$$

$$= 21,13 \text{ nF}$$

**OF**

Vir resonansie. Bereken eers  $X_L$   
 en dan sedert  $X_L = X_C$

$$X_L = 2\pi f L$$

$$= 2\pi(2000)(300 \times 10^{-3})$$

$$= 3769,91 \Omega$$

$$C = \frac{1}{2\pi f X_C}$$

$$= \frac{1}{2\pi(2000)(3769,91)}$$

$$= 21,11 \text{ nF}$$

2.5. 2.5.1  $Q_1$  ✓ (1)

2.5.2 Neem die waardes vanaf die grafiek na waar  $f_1 = 30000 \text{ Hz}$  en  $f_2 = 35000 \text{ Hz}$  die volgende afgelei kan word.

$$f_r = \frac{f_1 + f_2}{2}$$

$$= \frac{30000 + 35000}{2}$$

$$= 32500 \text{ Hz}$$

$$= 32,5 \text{ kHz}$$
 (3)

**LET WEL:** As die kandidaat die waarde 32,5 kHz direk uit die grafiek aflei, word volle punte toegeken.

- 2.5.3 Deur die bandwydte van die grafiek afgelei word as 35 kHz - 30 kHz kan die berekening as volg gedoen word:

$$\begin{aligned} BW &= f_2 - f_1 \\ &= 35000 - 30000 \\ &= 5000 \text{ Hz} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BW &= \frac{f_r}{Q} \\ Q &= \frac{f_r}{BW} \\ &= \frac{32500}{5000} \\ &= 6,5 \end{aligned}$$

OF

$$\begin{aligned} BW &= \frac{f_r}{Q} \text{ en } BW = (f_2 - f_1) \\ (f_2 - f_1) &= \frac{f_r}{Q} \\ Q &= \frac{f_r}{(f_2 - f_1)} \\ &= \frac{32500}{(35000 - 30000)} \\ &= 6,5 \end{aligned}$$

(3)

[40]

### VRAAG 3: DRIEFASE-WS-OPWEKKING

- 3.1 3.1.1 Reaktiewe drywing is die drywing in 'n WS-kringbaan wanneer die stroom uit fase met die spanning ✓ is as gevolg van die kapasitiewe/induktiewe las. ✓

Reaktiewe drywing is die drywing wat verlore gaan en nie gebruik word om werk op die las te verrig nie. (2)

LET WEL: As slegs die formula verduidelik of geskryf word, word slegs 1 punt toegeken.

- 3.1.2 Rendement is die persentasie verhouding ✓ van die uitsetdrywing tot die insetdrywing. ✓ (2)

LET WEL: As slegs die formula verduidelik of geskryf word, word slegs 1 punt toegeken.

$$\begin{aligned} 3.2 \quad V_F &= \frac{V_L}{\sqrt{3}} \\ &= \frac{380}{\sqrt{3}} \\ &= 219,39 \text{ V} \end{aligned}$$

(3)

- 3.3 3.3.1
- Die las sal meer stroom vanaf die toevoer trek. ✓
  - Groot kables word benodig om die stroom te hanteer. ✓
  - Onderhoudskostes sal toeneem. ✓
  - Meer hitte sal in die kables opgewek word. ✓
- (4)

- 3.3.2
- Om drywingsfaktor verbetering kapasitors parallel aan die las te koppel. ✓

- Gebruik sinchrone motors in parallel met die las. ✓
  - Maak gebruik van fasevoorskuiwers. ✓
  - Verstelbare spoedbeheer
  - Sagte aansitters
- (3)

- 3.4 Kilo-watt-uurmeter/Energiemeter ✓ (1)
- 3.5 3.5.1  $I_L = \sqrt{3} \times I_{PH}$  ✓  
 $= \sqrt{3} \times 30$  ✓  
 $= 51,96 A$  ✓  
 $= 52 A$  (3)
- 3.5.2  $V_L = V_F$  ✓  
 $= 380 V$  ✓
- $Z_F = \frac{V_F}{I_F}$  ✓  
 $= \frac{380}{30}$  ✓  
 $= 12,67 \Omega$  ✓ (5)
- As kandidate  $V_F$  korrek vervang as 380 V, moet twee addisionele punte toegeken word aan die berekening van 3 punte.
- 3.5.3  $P = \sqrt{3} \times V_L \times I_L \times \cos \theta$  ✓  
 $= \sqrt{3} \times 380 \times 52 \times 0,9$  ✓  
 $= 30,8 kW$  ✓ (3)
- 3.6  $P_T = P_1 + P_2$  ✓  
 $= 10000 + 3000$  ✓  
 $= 13000 W$  ✓  
 $= 13 kW$  (3)
- 3.7 'n Wattmeter word gebruik om die insetdrywing/uitsetdrywing ✓ in 'n WS-stelsel te meet.
- Enige aanvaarbare toepassing wat 'n wattmeter gebruik om die kragverbruik aan te dui. (1)

**[30]****VRAAG 4: DRIEFASETRANSFORMATORS**

- 4.1 • 'n Verhogingstransformator word gebruik om die wisselspanning ✓ van 'n lae waarde na 'n hoër waarde te verhoog. ✓  
 • 'n Verhogingstransformator kompenseer vir verliese in transmissie lyne. (2)
- 4.2 • Oorbelaasting. ✓  
 • Onvoldoende ventilasie. ✓  
 • Onvoldoende olie. ✓ (3)
- 4.3 • Natuurlike Olie, Geforseerde Lug. ✓  
 • Natuurlike Olie, Natuurlike Lug. ✓  
 • Geforseerde Olie, Geforseerde Lug.  
 • Geforseerde Olie, Geforseerde Water. (2)



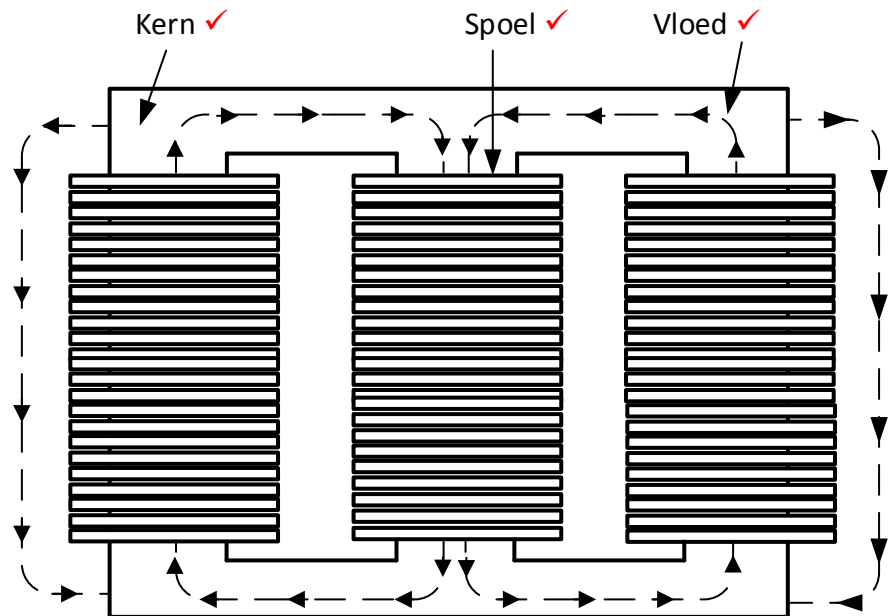
- 4.4
- Temperatuur styg ✓
  - Isolasië sal onklaar raak (beskadig) ✓
  - Kortsluitings
  - Gasvorming as gevolg van die olie wat afbreek.
  - Ontploffing.
- (2)

- 4.5
- Indien die las toeneem sal die sekondêre stroom toeneem ✓ wat lei tot 'n toename in die primêre stroom. ✓ Hierdie toename is as gevolg van die groter magneetveld wat deur die hoër stroomvloei geskep word.
- (2)

- 4.6
- Delta – ster ✓  
 Ster – delta ✓  
 Ster – ster  
 Delta – delta  
 Verhogings transformator  
 Verlagings transformator  
 Isolasië transformator
- (2)

- 4.7
- Oorstroombeskermingsrelê ✓
  - Gebalanseerde aardfoutrelê ✓
  - Bepaalde aardfoutrelê
  - Bystandsaardfoutrelê
  - Bucholtz-relê
  - Sekerings
  - Stroombrekers
- (2)

4.8



**KERN-TIPE DRIEFASETTRANSFORMATOR-KONSTRUKSIE**

(3)

- 4.9
- Maak seker dat die toevoer afgeskakel is voordat die transformator gekoppel word. ✓
  - Moet nooit aan elektriese geleiers of terminale op 'n bekragte transformator met jou kaal hande raak nie.
  - Dra veiligheidsuitrusting (PPE)
  - Wees versigtig vir die sekondêre terminale van 'n lewendige oopkring transformator.
  - Gebruik kort geleiers en maak seker dat hulle stewig vas is.
  - Moet nie die kringbaan aanskakel voordat dit nie getoets is nie. (1)

4.10 4.10.1  $P_{UIT} = 200000 \times 0,85$  ✓  
 $= 170 \text{ kW}$  ✓

$$\eta = \frac{P_{UIT}}{P_{IN}}$$

$$= \frac{170000}{171800}$$

$$= 98,95\%$$

**OF**

Indien die leerder die insetdrywing bereken het deur van die gegewe lynstroom gebruik te maak, sal die volgende berekening aanvaar word:

$$P_{IN} = \sqrt{3}V_L I_L \times \cos\theta$$

$$= \sqrt{3}(11000)(30) \times 0,85$$

$$= 485840,25 \text{ W}$$

$$\eta = \frac{P_{OUT}}{P_{IN}} \times 100$$

$$= \frac{170000}{485840,25} \times 100$$

$$= 34,99 \%$$

4.10.2  $TR = \frac{V_{f(1)}}{V_{f(2)}}$  ✓

$$= \frac{11000}{219,39}$$

$$= 50:1$$

(3)

4.10.3

$$I_{L(2)} = \frac{S}{\sqrt{3} \times V_{L(2)}}$$

$$= \frac{200000}{\sqrt{3} \times 380}$$

$$= 303,86 \text{ A}$$

✓

✓

✓

OF

$$I_{L(2)} = \frac{P}{\sqrt{3} VL \cos\theta}$$

$$= \frac{170000}{\sqrt{3} 380 0.85}$$

$$= 303,86 \text{ A}$$

(3)

[30]

**VRAAG 5: DRIEFASEMOTORS EN -AANSITTERS**

- 5.1
- Maak seker dat die boue wat die motor aan die raam heg stewig vas is. ✓
  - Maak seker dat die entplate stewig vas is. ✓
  - Gaan die laers na vir gladde rotasie. ✓
  - Gaan die beweging van die as na.
  - Gaan die raam van die motor na vir krake. (3)
- 5.2
- Dit is goedkoper en sterker. ✓
  - Dit het 'n effens hoër rendement en drywingsfaktor. ✓
  - Hierdie motors is bestand teen ontploffing, omdat die risiko van vonking geëlimineer is deur die afwesigheid van sleepinge en borsels. ✓ (3)
  - Verminderde onderhou omdat daar geen borsels is nie.
- 5.3. 5.3.1 Sekwensiële motoraansitter ✓ sonder 'n tydskakelaar. (1)  
**LET WEL:** Hierdie kan nie 'n vorentoe-agter aansitter wees nie omdat daar geen uitsluitkakeling is nie.
- 5.3.2 (a) Die doel van die stop knop is om die toevoer ✓ van die beheerkring te ontkoppel ✓ en sodoende beide motors af te skakel. (2)
- (b) Die doel van HK<sub>1</sub> (N/O<sub>1</sub>) is om stroomvloeï in die parallelle kringbaan ✓ toe te laat ✓ nadat die aansitknop gelos is. ✓ (3)  
 Dit is die inhoukontak (slegs 1 punt)
- 5.3.3
- Wanneer aansitknop 1 gedruk word vloei stroom deur die stopknop en O/B<sub>1</sub>. ✓
  - HK<sub>1</sub> (Motor1) word bekrag. ✓
  - HK<sub>1</sub>NO<sub>1</sub> en HK<sub>1</sub>NO<sub>2</sub> maak toe. ✓
  - Motor 1 sal begin loop. ✓
  - Wanneer aansitknop 2 gedruk word sal HK<sub>2</sub> (Motor 2) bekrag word en inhou kontak HK<sub>2</sub>NO<sub>1</sub> toemaak en motor 2 aangeskakel hou. ✓
  - Die twee motors sal afsonderlik aan wees. ✓ (6)

5.4 5.4.1 
$$n_s = \frac{60 \times f}{p}$$

$$= \frac{60 \times 50}{6}$$

$$= 500 \text{ opm (rpm)}$$
(3)

5.4.2 
$$n_r = n_s (1 - S)$$

$$= 500 \times (1 - 0,05)$$

$$= 475 \text{ opm (rpm)}$$
(3)

**LET WEL:**

As die kandidaat 5% van die sinchrone snelheid bereken het as  $0,05 \times 500 = 25 \text{ rpm}$  kan die volgende geld:

$$S = n_s - n_r$$

$$N_r = N_s - \text{glip (omwentelings)}$$

$$N_r = 500 - 25$$

$$N_r = 475 \text{ r.p.m}$$

5.5 5.5.1 
$$I_L = \frac{P}{\sqrt{3} \times V_L \times \cos \theta}$$

$$= \frac{18000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,8}$$

$$= 34,18 \text{ A}$$
(3)

5.5.2 
$$P_{\text{skyn}} = \sqrt{3} \times V_L \times I_L$$

$$= \sqrt{3} \times 380 \times 34,18$$

$$= 22,5 \text{ kVA}$$
(3)

OF

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

$$= \frac{18000}{0,8}$$

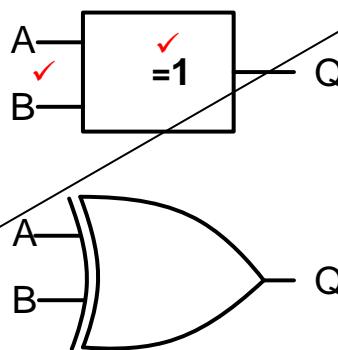
$$= 22,5 \text{ kVA}$$

**[30]**

**VRAAG 6: PROGRAMMEERBARE LOGIKABEHEERDERS (PLB's)**

- 6.1 6.1.1 Hardware verwys na al die fisiese  dele en komponente van die toestel (bv. SVE) wat mens kan 'voel en sien'.  (2)
- 6.1.2 Sagteware verwys na die masjientaal (bv. Windows, sagteware programme) wat op 'n rekenaar geïnstalleer is of in 'n PLB se beheerprogram geskryf is.  Dit is 'n voorskrif van die wisselwerking  van die inset en uitset hardware.  (3)
- 6.1.3 'n Opto-koppelaar is 'n halfgeleier toestel wat lig  (bv. Lug Uitgewende Diode) gebruik om 'n elektriese sein tussen twee stroombane of elemente  van 'n kring oor te dra, terwyl hulle elektris geïsoleer is van mekaar.  (3)
- 6.2 Insetmodule   
 Uitsetmodule   
 Kragbron   
 Sentrale verwerkerseenheid (Mikroverwerker) (3)
- 6.3
  - Toevoerlyne na die PLB moet met 'n sekering of 'n stroombreker geïnstalleer word.  (beskerming)
  - Maak seker dat alle verbindings veilig en korrek is voordat die stelsel aangeskakel word.
  - Alle kables moet van die korrekte dra vermoë wees.
  - Moet nie lae spanning kommunikasiekables naby wisselstroom kables plaas nie.
  - Maak seker dat alle verbindingskroewe veilig en korrek is en nie te styf vasgedraai is nie. (3)

6.4 6.4.1



LET WEL: Een punt vir die insette  
 Een punt vir die logika funksie

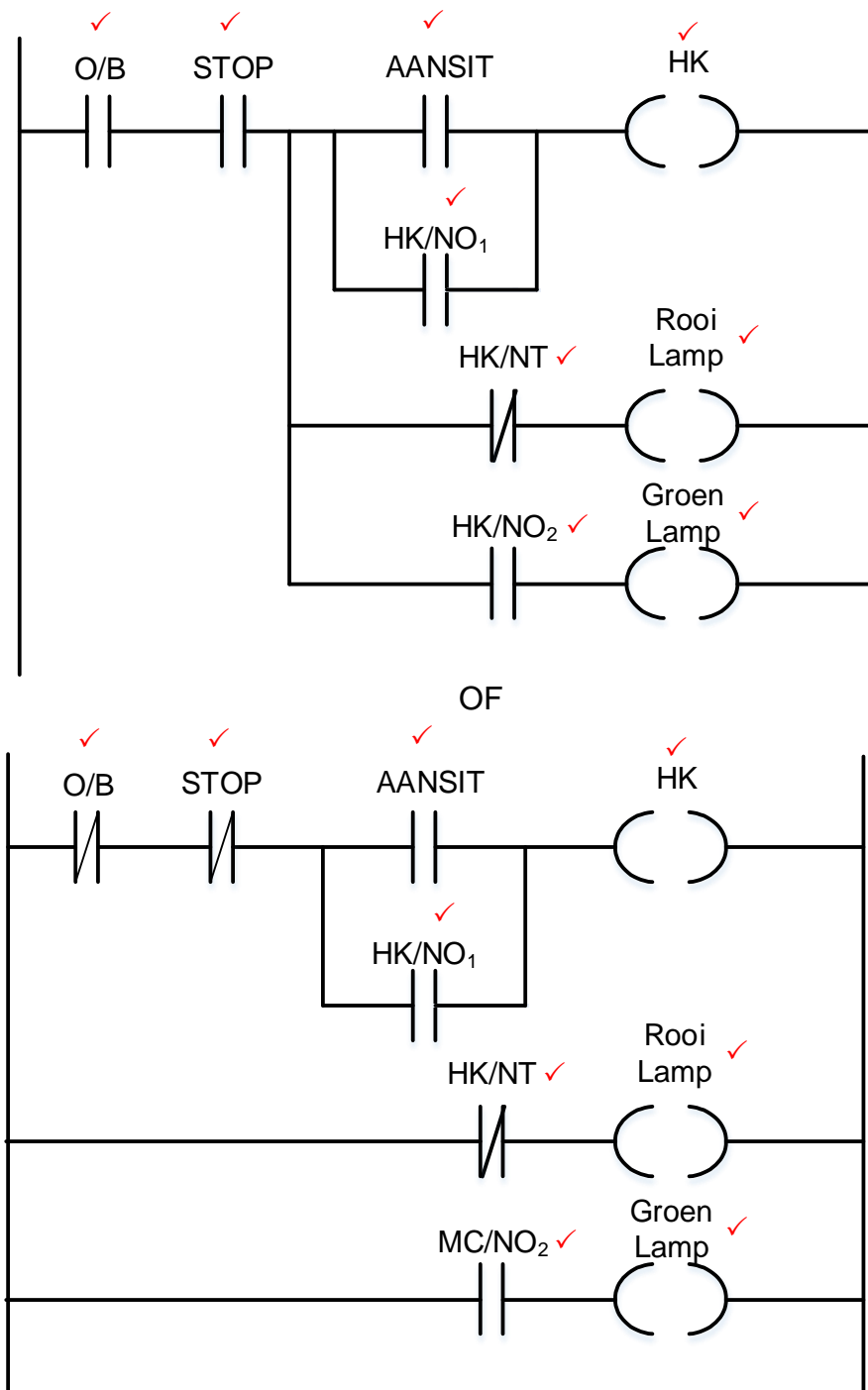
(2)

LET WEL: Sien eksamen instruksie

- 6.4.2 (a) 0
- (b) 1
- (c) 1
- (d) 0  (4)

- 6.5 Die induktiewe nabyheidsensor word gebruik in:
- Die tel van metaalvoorwerpe ✓
  - Posisionering van metaalvoorwerpe
  - Die teenwoordigheid van metaalvoorwerpe en of dit ysterhoudend of nie-ysterhoudend is bepaal. (1)
- 6.6 6.6.1 'n AAN-vertragingstydskakelaar ✓  
Afgevuurde aflosrelê (Siemens) (1)
- 6.6.2
- Wanneer drukknop ( $I_1$ ) gedruk word, word die tydskakelaar bekrag. ✓
  - Die normaal toe kontak van die tydskakelaar sal oopmaak ✓ (TD).
  - Die uitset (Q) sal in 'n lae toestand wees. ✓ (AF)
  - Die uitset bly in daardie toestand vir 15 sekondes.
  - Wanneer die tydskakelaar TD deurgetel het sal dit weer tot laag daal. ✓
  - Kontakte TD sal toe maak (omgekeerde inset) en Q sal na 'n hoog gaan tot die tydskakelaar TD weer herstel word deur  $I_1$ . ✓ (5)
- 6.7 Die kringbaan sal nie grendel wanneer die aansitknop gelos word nie. ✓ (1)
- 6.8 6.8.1 Die "Rooi Lamp" sal AAN wees. ✓  
Die "Groen Lamp" sal AF wees. ✓ (2)
- 6.8.2 Die funksie van die HK (kontakterspoel) is om die kontakte oop en toe te maak sodra dit bekrag word. (bv. HK/NO<sub>1</sub> en HK/NO<sub>2</sub> sal toemaak en HK/NT<sub>1</sub> sal oopmaak).
- OF**
- Die doel van die HK (kontakterspoel) is om die kern wat aan die kontakte gekoppel is te magnetiseer. Die kern is aan die kontakte verbind. Wanneer die kern beweeg, sluit die kontakte.
- Wanneer die spoel nie meer gemagnetiseer is nie sal 'n spoelveer weer die kontakte oopmaak. (2)

6.8.3



FIGUUR 6.8: LEERLOGIKADIAGRAM

(9)

- 6.9
- Wanneer 'n driefase-WS aan die inseteenheid gekoppel word sal die WS na GS omgeskakel word deur die gelykrichterdiodes. ✓
  - Die GS golfvorme bevat rimpelspanning, ✓
  - Die GS met rimpelspanning word deur filterkapasitors afgevlak. ✓
  - Die GS-spanning word dan terug na WS-spanning omgeskakel ✓ [deur die bipolêre transistors met geïsoleerde hekke (IGBT)].
  - Met 'n veranderde frekwensie ✓ deur skakelaarkringe word spoedbeheer bewerkstellig.

**LET WEL:**

Wanneer die volgende antwoord gegee word, word 2 punte toegeken.

Wanneer 'n driefasige of enkelfasige toevoer aan 'n VSD gekoppel word, sal die stroombaan die frekwensie van die uitset-wisselstroomsein wat aan die motor verskaf word, verhoog of verlaag. (5)

- 6.10 WS sinchrone motor met 'n permanente magneetstator. ✓  
WS sinchrone motor met borsels of borselloos. ✓ (2)
- 6.11 6.11.1 Puls A het 'n korter aantyd ✓ en Puls B het 'n langer aantyd. ✓ (2)
- 6.11.2 Hoe groter die pulswydte, ✓ hoe hoër ✓ die gemiddelde spanning. (2)
- 6.12
- Die installering van die stelsel moet deur gekwalifiseerde en ervare geregistreerde tegnisi gedoen word. ✓
  - Onnodige verliese moet uitgeskakel word, soos lang kables. ✓
  - Oorweeg 'n motor met hoë rendement. ✓
  - Bofrekwensies (harmoniese frekwensies) moet uitgeskakel word of tot 'n minimum beperk word.
- Oorweeg die installering veiligheid instruksies. (3)
- 6.13 6.13.1 Remeenheid ✓ (1)
- 6.13.2 Remweerstand ✓ (1)
- 6.14
- Wanneer die las afwaarts beweeg, hou die motor die afwaartse versnelling van die las terug, ✓
  - Wat oortollige energie veroorsaak deur induksie ✓  
Hierdie energie word teruggevoer in die sisteem waar dit gestoor word of as hitte deur die remweerstand verkwis word as dit oortollig is. ✓ (3)

**(3)**  
**[60]****TOTAAL: 200**