Soek jy 'n fantastiese tutor?

www.teachme2.com/matriek

Byeengebring deur

teachme2

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

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.

Kopiereg voorbehou

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

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 berekeninge 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.

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

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

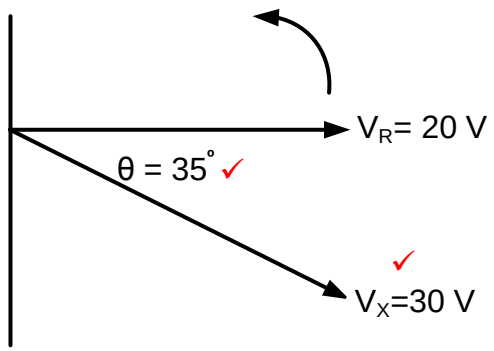
LET WEL: As 'n leerder slegs 'n skending van regte noem, word 1 punt toegeken. Duplikaat melding van regte word nie toegeken nie. (3)

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 werkswinkel sodoende beveilig. (2)
[10]

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

VRAAG 2: RLC-KRINGE

2.1.1 Indien V_X vir V_R met 35° 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°.✓
Omdat V_R en I_T in fase is en V_X 35° 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

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

(3)

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

$$X_L = \frac{49}{6.5}$$

$$X_L = 7{,}54\ \Omega$$

2.2.2

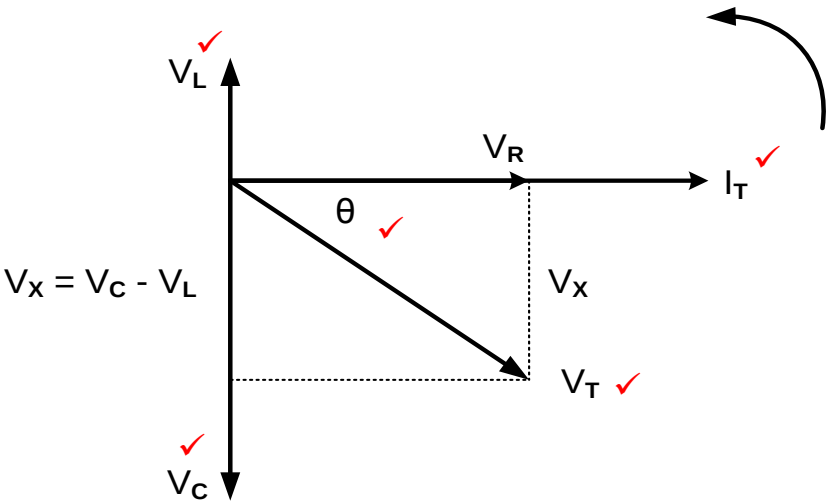
$$V_C = I \times X_C \quad ✓$$
$$= 6{,}5 \times 25 \quad ✓$$
$$= 162{,}5\ V \quad ✓$$

(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)

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

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 Xc bereken, kan hulle die volgende formules gebruik:

$X_L = 2\pi f L$

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

$X_L = 44{,}73\ \Omega$

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

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

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

$Q = 2,24$

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

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

$Q = 2,24$

2.4.3 $Z = 20\,\Omega$ ✓

$Z = R$ tydens resonansie ✓ (2)

2.4.4

$$C = \frac{1}{4 \times \pi^2 \times L \times fr^2}$$ ✓

$$= \frac{1}{4 \times 9,87 \times 300 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^6}$$ ✓

$$= 2,111 \times 10^{-8} F$$

$$= 21,11\ nF$$ ✓ (3)

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

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

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

$$= 21,13\ nF$$

OF

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

$$X_L = 2\pi f L$$

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

$$= 3769,91\ \Omega$$

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

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

$$= 21,11\ nF$$

2.5. 2.5.1 Q_1 ✓ (1)

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

$$f_r = \frac{f_1 + f_2}{2}$$ ✓

$$= \frac{30000 + 35000}{2}.$$ ✓

$$= 32500\ Hz$$ ✓

$$= 32,5\ kHz$$ (3)

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

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

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

$$BW = f_2 - f_1$$
$$= 35000 - 30000$$
$$= 5000\,Hz$$
$$BW = \frac{f_r}{Q}$$
$$Q = \frac{f_r}{BW} \quad ✓$$
$$= \frac{32500}{5000} \quad ✓$$
$$= 6{,}5 \quad ✓$$

OF

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

(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.

3.2
$$V_F = \frac{V_L}{\sqrt{3}} \quad ✓$$
$$= \frac{380}{\sqrt{3}} \quad ✓$$
$$= 219{,}39\,V \quad ✓$$

(3)

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

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

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
- Oorbelasting. ✓
- Onvoldoende ventilasie. ✓
- Onvoldoende olie. ✓ (3)

4.3
- Natuurlike Olie, Geforseerde Lug. ✓
- Natuurlike Olie, Natuurlike Lug. ✓
- Geforseerde Olie, Geforseerde Lug.
- Geforseerde Olie, Geforseerde Water. (2)

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

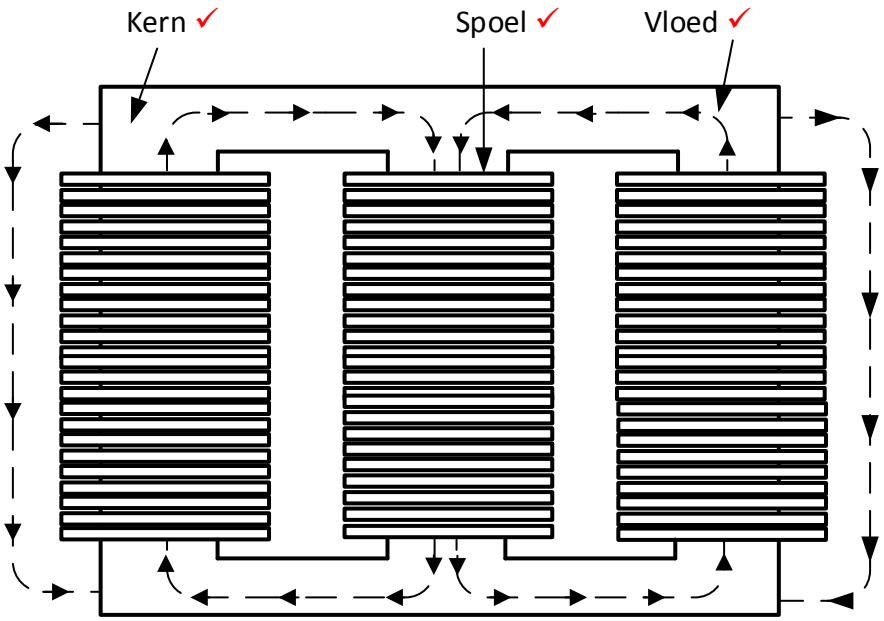
4.4
- Temperatuur styg ✓
- Isolasie sal onklaar raak (beskadig) ✓
- Kortsluitings
- Gasvorming as gevolg van die olie wat afbreek.
- Ontploffing. (2)

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
Verlagingstransformator
Isolasie transformator (2)

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

4. 8



(3)

KERN-TIPE DRIEFASETRANSFORMATOR-KONSTRUKSIE

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

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

$$P_{UIT} = 200000 \times 0{,}85 \quad ✓$$
$$= 170\ kW \quad ✓$$

$$\eta = \frac{P_{UIT}}{P_{IN}} \quad ✓$$
$$= \frac{170000}{171800} \quad ✓$$
$$= 98{,}95\% \quad ✓$$

(5)

OF

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

$$P_{IN} = \sqrt{3} V_L I_L \times cos\theta$$
$$= \sqrt{3}(11000)(30) \times 0{,}85$$
$$= 485840{,}25\ W$$

$$\eta = \frac{P_{OUT}}{P_{IN}} \times 100$$
$$= \frac{170000}{485840{,}25} \times 100$$
$$= 34{,}99\ \%$$

4.10.2

$$TR = \frac{V_{f(1)}}{V_{f(2)}} \quad ✓$$
$$= \frac{11000}{219{,}39} \quad ✓$$
$$= 50:1 \quad ✓$$

(3)

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

4.10.3

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

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

$$= 303{,}86\,A$$ ✓ (3)

OF

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

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

= 303,86 A

[30]

VRAAG 5: DRIEFASEMOTORS EN -AANSITTERS

5.1
- Maak seker dat die boute 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 sleepringe 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 uitsluitskakeling 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_1 (N/O_1) is om stroomvloei 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_1. ✓
- HK_1 (Motor1) word bekrag. ✓
- HK_1NO_1 en HK_1NO_2 maak toe. ✓
- Motor 1 sal begin loop. ✓
- Wanneer aansitknop 2 gedruk word sal HK_2 (Motor 2) bekrag word en inhou kontak HK_2NO_1 toemaak en motor 2 aangeskakel hou. ✓
- Die twee motors sal afsonderlik aan wees. ✓ (6)

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

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 x 500 = 25 rpm kan die volgende geld:

S = ns – nr
Nr = Ns – glip(omwentelings)
Nr = 500 – 25
Nr = 475 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

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

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

$$= 22{,}5 \text{ kVA}$$ ✓ (3)

OF

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

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

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

[30]

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

VRAAG 6: PROGRAMMEERBARE LOGIKABEHEERDERS (PLB's)

6.1 6.1.1 Hardeware verwys na al die fisiese ✓dele en komponente van die toestel (bv. SVE) wat mens kan 'voel en sien'. ✓ (2)

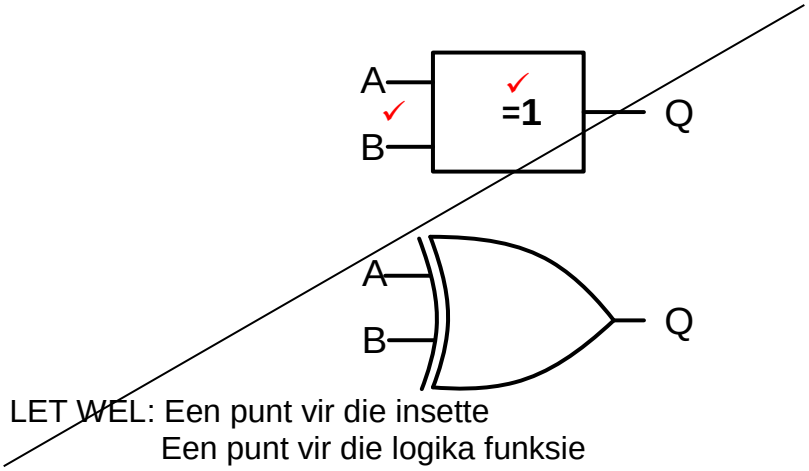
6.1.2 Sagteware verwys na die masjientaal (bv. Windows, sagteware programme) wat op 'n rekenaar geïnstalleer is of in 'n PLB se beheerprogram geskryf is. ✓ Dit is 'n voorskrif van die wisselwerking ✓ van die inset en uitset hardeware. ✓ (3)

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 elektries 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 kabels moet van die korrekte dravermoë wees. ✓
- Moet nie lae spanning kommunikasiekabels naby wisselstroom kabels 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)

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

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 (kontaktorspoel) is om die kontakte oop en toe te maak sodra dit bekrag word. (bv. HK/NO_1 en HK/NO_2 sal toemaak en HK/NT_1 sal oopmaak).

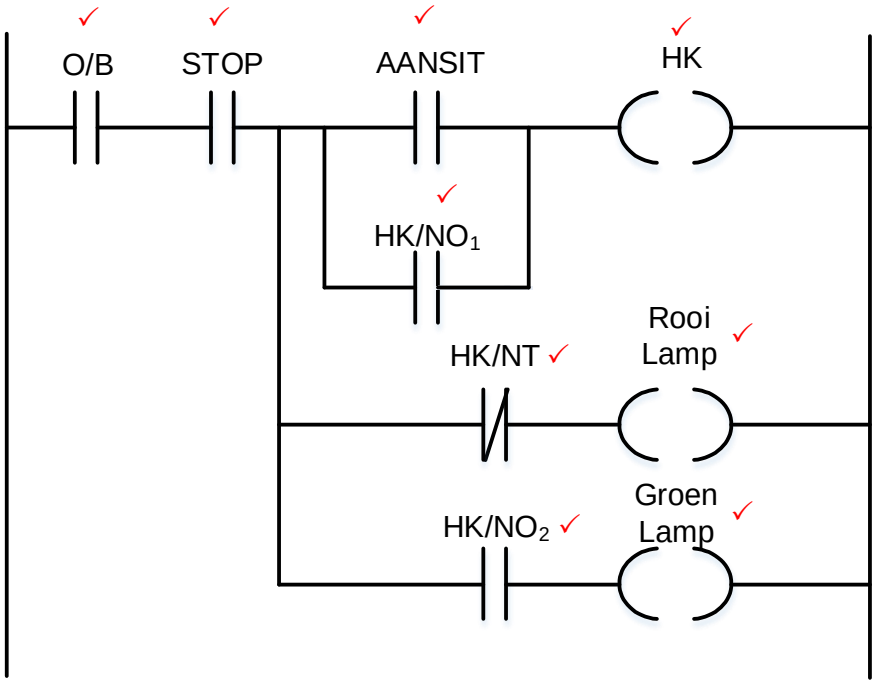
OF

Die doel van die HK (kontaktorspoel) 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.

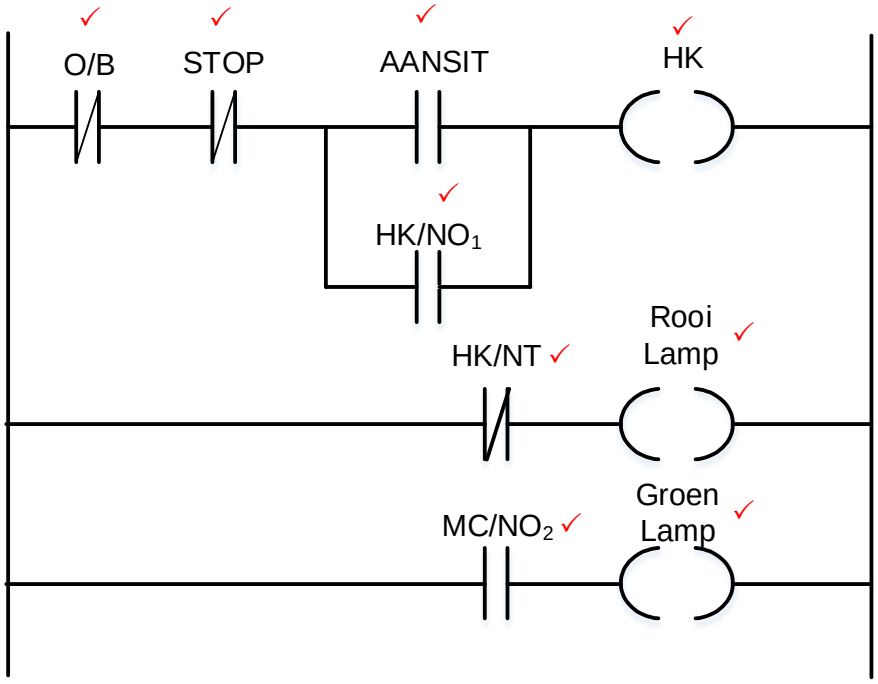
Wanneer die spoel nie meer gemagnetiseer is nie sal 'n spoelveer weer die kontakte oopmaak. (2)

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

6.8.3



OF



(9)

FIGUUR 6.8: LEERLOGIKADIAGRAM

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

6.9
- Wanneer 'n driefase-WS aan die inseteenheid gekoppel word sal die WS na GS omgeskakel word deur die gelykrigterdiodes. ✓
- 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 tegnici gedoen word. ✓
- Onnodige verliese moet uitgeskakel word, soos lang kabels. ✓
- 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)
[60]

TOTAAL: 200

Kopiereg voorbehou