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

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN/
NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: KRAGSTELSELS

2022

NASIENRIGLYNE

PUNTE: 200

Hierdie nasienriglyne bestaan uit 14 bladsye.

Kopiereg voorbehou

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

INSTRUKSIES AAN NASIENERS

1. Alle vrae met veelvuldige 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: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

1.1	C ✓	(1)
1.2	A ✓	(1)
1.3	C ✓	(1)
1.4	B ✓	(1)
1.5	B ✓	(1)
1.6	B ✓	(1)
1.7	D ✓	(1)
1.8	A ✓	(1)
1.9	C ✓	(1)
1.10	D ✓	(1)
1.11	C ✓	(1)
1.12	A ✓	(1)
1.13	B ✓	(1)
1.14	B ✓	(1)
1.15	D ✓	(1)
		[15]

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

VRAAG 2: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

2.1 Masjinerie beteken enige artikel of kombinasie van artikels wat aanmekaargesit, ingerig of verbind is ✓ en wat gebruik word of bedoel is om gebruik te word vir die omskepping van enige vorm van energie om werk te verrig. ✓ (2)

2.2 'n Kritieke noodgeval is wanneer 'n baie ernstige gebeurtenis plaasvind wat ernstige fisiese beserings ✓ aan 'n persoon veroorsaak ✓ en lewensgevaarlik is. (2)

2.3
- Aktiveer onmiddellik die alarmstelsel. ✓
- Gebruik die korrekte brandblusser indien jy opgelei is. ✓
- Indien daar 'n telefoon veilig naby geleë is, bel die skool se skakelbeampte of hoof om hulle van die situasie in te lig. (2)

2.4 As gevolg van die pandemie beskerm die masker jouself en ander van virale infeksies. ✓ Om nie 'n masker te gebruik nie is 'n onveilige handeling wat 'n lewensgevaarlike onveilige toestand veroorsaak. ✓

OF

Respirators en maskers help om skade aan die longe te voorkom wanneer in 'n besmette area gewerk word. (2)

2.5
- Maak gebruik van 'n chemiese-afvalmaatskappy om van die chemikalieë ontslae te raak. ✓
- Afvalchemikalieë moet NOOIT in toilette of dreine gegooi word nie omdat dit skadelik tot die omgewing en plaaslike rioolstelsel kan wees. ✓
- Slegs geneutraliseerde chemikalieë kan veilig gestort word.

LET WEL: Indien die kandidaat veiligheidsoorwegings met verwysing na die werksomgewing noem, sal 1 punt toegeken word, maar nie persoonlike beskermende toerusting nie. (2)

[10]

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

VRAAG 3: RLC-KRINGBANE

3.1 'n Fasordiagram is 'n grafiese voorstelling ✓ van 'n sinusvormige wisselstroom of spanning in 'n RLC-kringbaan. ✓ (2)

3.2 3.2.1

$$V_T = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2} \quad ✓$$
$$= \sqrt{150^2 + (180 - 90)^2} \quad ✓$$
$$= 174{,}93 \text{ V} \quad ✓$$

(3)

3.2.2 Nalopend. ✓ Die kringbaan is induktief omdat die induktiewe spanning (V_L) groter as die kapasitiewe spanning (V_C) ✓ en die spanning is 90º voor die stroom. ✓ (3)

3.3 3.3.1

$$I_T = \sqrt{I_R^2 + (I_L - I_C)^2} \quad ✓$$
$$= \sqrt{4^2 + (6 - 4)^2} \quad ✓$$
$$= 4{,}47 \text{ A} \quad ✓$$

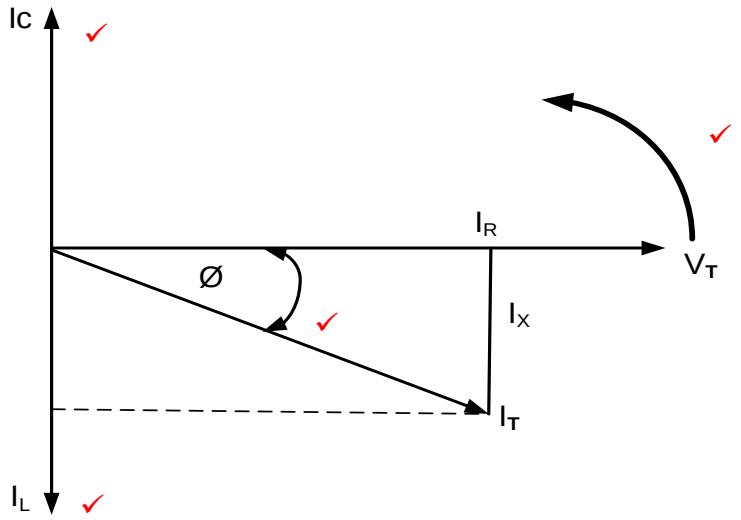
(3)

3.3.2

$$\theta = \text{Cos}^{-1}\frac{I_R}{I_T} \quad ✓$$
$$= \text{Cos}^{-1}\frac{4}{4{,}47} \quad ✓$$
$$= 26{,}49^{\circ} \quad ✓$$

(3)

3.3.3



LET WEL: I_C, I_L en die hoek word as die primêre punte beskou. Indien die rotasie weggelaat word, sal 'n punt toegeken word aan V_T as verwysing. (4)

3.3.4 Die kringbaan is induktief ✓ omdat die induktiewe stroom groter as die kapasitiewe stroom is. ✓ (2)

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

3.4 3.4.1 Tydens resonansie $X_L = X_C = 150\ \Omega$

$$Q = \frac{R}{X_L}$$ ✓

$$= \frac{2200}{150}$$ ✓

$$= 14{,}67$$ ✓ (3)

3.4.2

$$BW = \frac{f_r}{Q}$$ ✓

$$= \frac{2{,}387 \times 10^3}{14{,}66}$$ ✓

$$= 162{,}82\ \text{Hz}$$ ✓ (3)

3.4.3

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

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

$$= \frac{1}{2 \times \pi \times 2{,}387 \times 10^3 \times 150}$$

$$= 4{,}445 \times 10^{-7}\ \text{F}$$ ✓

$$= 444{,}51\ \text{nF}$$ (3)

3.4.4 Selektiwiteit is 'n maatstaf ✓ van hoe goed 'n resonante kring teenoor 'n reeks frekwensies reageer en ander uitsluit. ✓ (2)

3.5 3.5.1 Kapasitor – ✓ die stroom is 90° voor die spanning. ✓ (2)

3.5.2 Suiwer weerstand ✓
Die spanning en stroom is in fase met mekaar. ✓ (2)

[35]

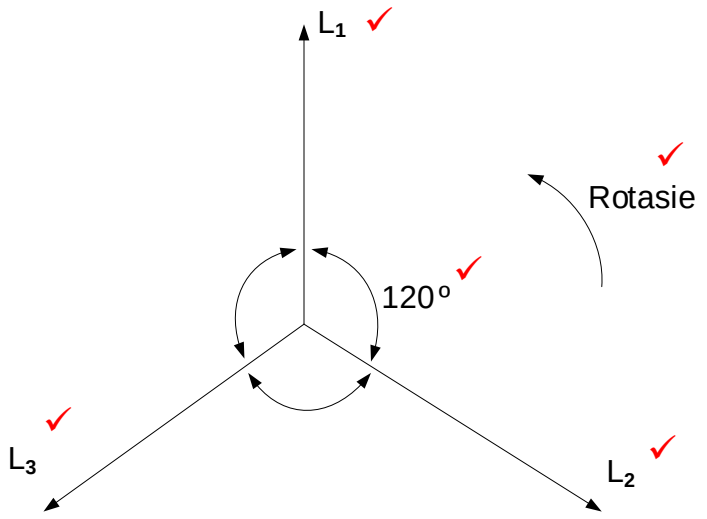
Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

VRAAG 4: DRIEFASE-WS-OPWEKKING

4.1 4.1.1 380 V tot 415 V ✓ (1)

4.1.2 L_1 - rooi ✓
L_2 - geel / wit ✓
L_3 - blou ✓ (3)

4.1.3



(5)

4.2 Opwekking ✓ Kragstasie
Transmissie ✓
Verspreiding ✓ aan verbruikers (3)

4.3 4.3.1 Lynspanning word tussen enige twee lyne gemeet. ✓
(L_1 & L_2, L_2 & L_3 of L_1 & L_3) (1)

4.3.2 Fasespanning word tussen enige van die lyne en neutraal gemeet. ✓
(L_1 & N, L_2 & N of L_3 & N) (1)

4.4 Reaktiewe drywing is die drywing wat in 'n WS-stelsel benodig word om die magnetiese veld van die stelsel (transformator of motor) te skep ✓ en te onderhou. ✓

Die volgende antwoord word in die handboek verskaf en sal aanvaar word.

Reaktiewe drywing is die drywing wat heen en weer tussen die toevoer en die induktor of kapasitor oorgedra word en geen werklike werk verrig nie (2)

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

4.5 4.5.1

$V_L = \sqrt{3}\, V_f$ ✓
$= \sqrt{3} \times 230$ ✓
$= 398{,}37$ V ✓ (3)

4.5.2

$S = \sqrt{3}\, V_L\, I_L$ ✓
$= \sqrt{3} \times 398{,}37 \times 35$ ✓
$= 24149{,}90$ VA ✓
$= 24{,}15$ kVA (3)

4.5.3

$Q = \sqrt{3}\, V_L\, I_L \sin\theta$ ✓
$= \sqrt{3} \times 398{,}37 \times 35 \times \sin 18^\circ$ ✓
$= 7462{,}73$ VAr ✓
$= 7{,}46$ kVAr (3)

4.5.4

$P = \sqrt{3}\, V_L I_L \cos\theta$ ✓
$= \sqrt{3} \times 398{,}37 \times 35 \times \cos 18^\circ$ ✓
$= 22967{,}91$ W ✓
$= 22{,}97$ kW

4.6 4.6.1

(a) Spoel 1 – stroomspoel ✓ (1)

(b) Spoel 2 – spanningspoel ✓ (1)

4.6.2

Dit kan op gebalanseerde en ongebalanseerde laste gebruik word. ✓
Dit kan op ster- of deltastelsels gebruik word. ✓
Die drywingsfaktor kan ook bepaal word. (2)

4.6.3

$P_T = P_1 + P_2$ ✓
$= 960 + 870$ ✓
$= 1830$ W ✓ (3)

Die volgende formule en metode word in die handboek gebruik en sal ook aanvaar word.

$P_T = W_1 + W_2$
$= 960 + 870$
$= 1830$ W

[35]

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

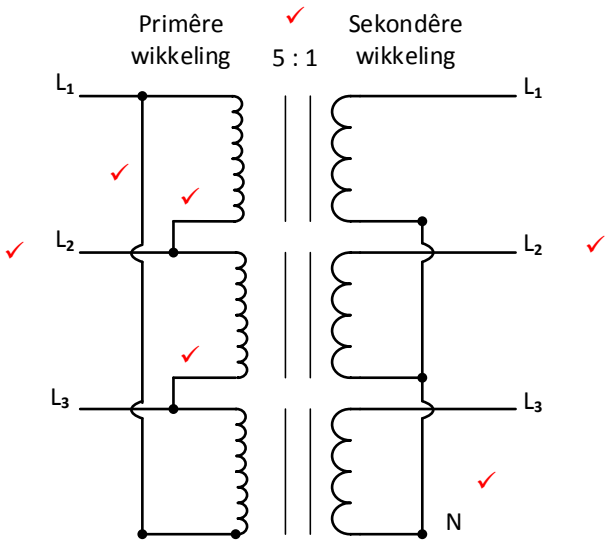
VRAAG 5: DRIEFASETRANSFORMATORS

5.1 Kern-tipe ✓
Dop-tipe ✓ (2)

5.2 Diëlektriese olie is nie-geleidend en verskaf elektriese isolasie tussen die raamwerk en die spoele. ✓
Dit verkoel die transformator. ✓ (2)

5.3 Die Buchholz-relê word inlyn tussen die olietenk ✓ en die transformatoromhulsel geplaas. ✓ (2)

5.4



LET WEL: 1 punt vir elke delta verbinding aan die primêre kant
1 punt vir die gemeenskaplike neutraal aan die sekondêre kant
1 punt om die drie toevoerlyne aan te dui aan die primêre kant
1 punt om die drie laslyne aan te dui aan die sekondêre kant
1 punt om aan te dui dat dit 'n verlagingstransformator is deur die draaiverhouding neer te skryf of minder draaie op die sekondêre kant te teken (7)

5.5 5.5.1 $P = S \times \cos\theta$ ✓
$= 10\,000 \times 0{,}8$ ✓
$= 8\,000$ W ✓ (3)

5.5.2 $\eta = \dfrac{P_{uit}}{P_{uit} + \text{verliese}} \times 100$ ✓
$= \dfrac{8\,000}{8\,000 + 300 + 50} \times 100$ ✓
$= 95{,}8\ \%$ ✓ (3)

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

5.6 5.6.1 $S(P_{skyn}) = \sqrt{3} \times V_L \times I_L$ ✓
$= \sqrt{3} \times 6000 \times 2$ ✓
$= 20\ 784{,}61$ VA ✓
$= 20{,}78$ kVA (3)

5.6.2 $\cos\theta = \frac{P}{S}$ ✓
$= \frac{18\ 000}{20\ 784{,}61}$ ✓
$= 0{,}87$ ✓ (3)

5.6.3 Vir Delta $V_L = V_f$ ✓
$= 6\ 000$ V ✓ (2)

5.6.4 $TR = \frac{N_1}{N_2}$ en $\frac{V_{f(1)}}{V_{f(2)}} = \frac{N_1}{N_2}$

daarom

$TR = \frac{V_{f(1)}}{V_{f(2)}}$ ✓
$= \frac{6\ 000}{240}$ ✓
$= 25$
$= 25:1$ ✓ (3)

[30]

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

VRAAG 6: DRIEFASEMOTORS EN -AANSITTERS

6.1 Kontinuïteitstoets tussen die ente van elke spoel. ✓
Kontinuïteitstoets tussen die raam van die motor en aarde. ✓ (2)

6.2 Neutralisering ('cogging') is die geneigdheid van 'n rotorstaaf om onder 'n stator-tand vas te bly ✓ as gevolg van die direkte magnetiese aantrekking tussen die twee. ✓ (2)

6.3 Minder instandhouding ✓ omdat daar nie sleepringe of borsels is nie.
Verminderde brandgevaar ✓ omdat daar nie sleepring en borsels is wat vonke veroorsaak nie. (2)

6.4 Hyskrane ✓
Vervoerbande ✓ (2)

6.5 A - Optrekwringkrag ✓
B - Deurslagwringkrag ✓
C - Vollaswringkrag ✓ (3)

6.6 Sinchrone spoed is die rotasiespoed van die magneetveld in die statorwinding.✓
Rotorspoed is die spoed waarteen die rotor roteer in die poging om sinchrone spoed te bereik. ✓ (2)

6.7 6.7.1

$$n_s = \frac{60 \times f}{p} \quad ✓$$

$$= \frac{60 \times 50}{3} \quad ✓$$

$$= 1\,000 \text{ opm} \quad ✓$$

(3)

6.7.2

$$\% \text{ Glip} = \frac{n_s - n_r}{n_s} \times 100 \quad ✓$$

$$= \frac{1\,000 - 950}{1\,000} \times 100 \quad ✓$$

$$= 5\ \% \quad ✓$$

(3)

6.8 6.8.1 Ysterverliese ✓
Meganiese verliese ✓ (2)

6.8.2

$$\eta = \frac{P_{in} - \text{verliese}}{P_{in}} \times 100 \quad ✓$$

$$= \frac{5\,000 - 600}{5\,000} \times 100 \quad ✓$$

$$= 88\ \% \quad ✓$$

(3)

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

6.8.3

$$\eta = \frac{P_{uit}}{P_{in}} \times 100$$ ✓

$$P_{uit} = \frac{P_{in} \times \eta}{100}$$

$$= \frac{5\,000 \times 88}{100}$$ ✓

$$= 4\,400 \text{ W}$$ ✓

$$= 4{,}40 \text{ kW}$$

(3)

6.9 6.9.1 Tydskakelaar ✓ (1)

6.9.2 Elke oorbelastingseenheid monitor die stroomvloei ✓ deur elke motor afsonderlik. ✓ (2)

6.9.3 Die HK_1N/O_1 hulpkontak (Inhou kontak) parallel oor die aansitknop ontbreek. ✓ (1)

6.9.4 Die oomblik wat die aansitknop gelos word sal HK_1 ontkrag ✓ wat HK_1N/O_2 oopmaak ✓ en die parallelle gedeelte van die kringbaan ontkoppel ✓ wat veroorsaak dat tydskakelaar T_1 ✓ nie bekrag word nie en dus ook nie HK_2 nie. (4)

[35]

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

VRAAG 7: PROGRAMMEERBARE LOGIKABEHEERDERS (PLB)

7.1 Die funksie van die sentrale verwerkereenheid is om die instruksies uit te voer ✓ volgens die insette ✓ en om die uitsette te verskaf. ✓ (3)

7.2 Verminderde koste ✓
Verminderde spasie
Buigsaamheid
Eenvoud (1)

7.3 7.3.1 Die doel van die tydskakelaar is om die toestel ✓ te aktiveer of de-aktiveer na of voor 'n voorafbepaalde tyd. ✓

OF

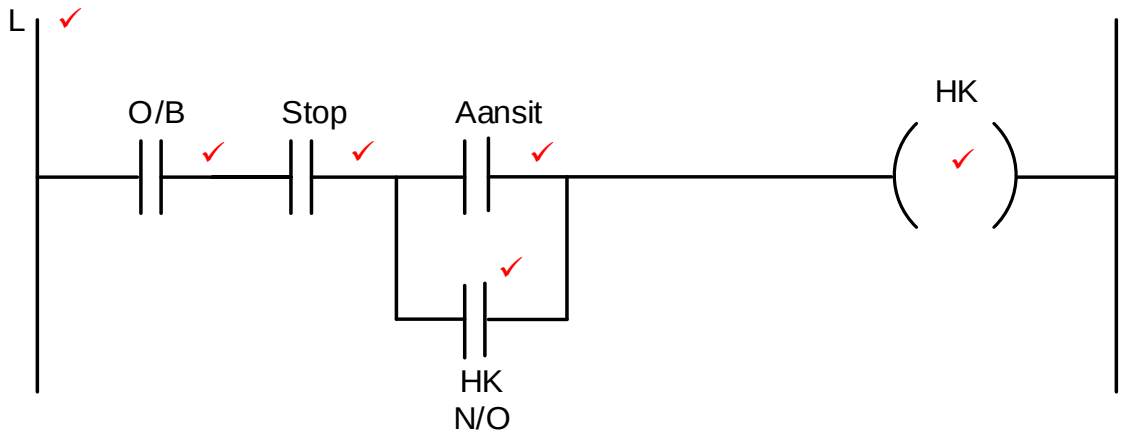
Die doel van die tydskakelaar is om 'n werking uit te voer oor 'n voorafbepaalde tydperk en dit dan te de-aktiveer. (2)

7.3.2 'n AAN-vertragingskakelaar se kontak sal nie werk nie totdat 'n voorafbepaalde vertragingstyd verloop ✓ het nadat dit bekrag is ✓ in die logiese volgorde.
'n AF-vertragingskakelaar se kontak sal onmiddellik werk ✓ en in daardie aktiewe toestand bly nadat dit bekrag is. Sy kontak sal slegs deaktiveer en oopmaak nadat die voorafgestelde tyd verloop ✓ het nadat dit ontkrag is. (4)

7.4 7.4.1 Temperatuursensor ✓
Nabyheidsensor ✓
Vlaksensor
Oorbelastingsensor
Las sensor
Ultrasoniese sensor
Druk sensor (2)

7.4.2 Ligsensors word gebruik in:
Beligtingstelsels wat beheer word deur die PLB ✓
'n Besproeïngstelsel wat deur die PLB beheer word om in die aand te werk. ✓
Fotoëlektriese sensor wat items tel op 'n vervoerbandstelsel. (2)

7.5



LET WEL: 1 punt vir die aanduiding van die kragspoor of kragtoevoer
1 punt vir elke korrekte benoemde simbool gegewe dat dit logies sin maak volgens die werking van die kringbaan. (6)

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

7.6 7.6.1 Regeneratiewe energie is energie wat van die motor herwin word ✓ wanneer dit vertraag, deur die meganiese energie na elektriese energie ✓ om te skakel wat onmiddellik gebruik kan word of gestoor word. ✓ (3)

7.6.2 Regeneratiewe remming word gebruik in:
Hysbakke ✓
Hyskrane ✓
Elektriese lokomotiewe of treine ✓
Battery-aangedrewe elektriese motorvoertuig (3)

7.7 7.7.1 WS - na - GS - omsetter (gelykrigter) ✓
Filter ✓ (2)

7.7.2
- Om aansitstrome te beperk ✓
- Verbetering in produktiwiteit ✓
- Bevorder energieverbruik omdat hulle die rotasiespoed van 'n elektriese motor beheer deur die insetdrywing te beheer.
- Verminder motor slytasie.
- Beter prosesbeheer, soos die versnelling of vertraging van 'n motorproses afhangend van die tipe produksie en prosesse.
- Dit kan 'n vaste frekwensie en vaste spanning na 'n verstelbare frekwensie en verstelbare spanning omskakel. (2)

7.8 7.8.1 Fase 1 – S_1 en S_4 ✓
Fase 2 – S_3 en S_6 ✓
Fase 3 – S_5 en S_2 ✓ (3)

7.8.2 Die frekwensie na die motor word beheer deur WS-beheerder wat die IGBT's aan en af skakel ✓ teen 'n sekere frekwensie. ✓

OF

Die frekwensie van die motor word beheer deur WS-beheerder wat die tempo waarteen die fases geskakel word beheer. (2)

7.8.3
- 'n WS-beheerder skakel S_1 en S_4 aan en af ✓ teen sekere frekwensie om 'n reeks positiewe pulse wat die positiewe halfsiklus vir fase 1 na te boots. ✓
- Daarna skakel dit S_2 en S_3 aan en af ✓ teen sekere frekwensie om reeks negatiewe pulse wat die negatiewe halfsiklus vir fase 1 na te boots. ✓
- Die motor sien hierdie positiewe en negatiewe pulse as ‘n WS toevoer. ✓ (5)

[40]

TOTAAL : 200

Kopiereg voorbehou