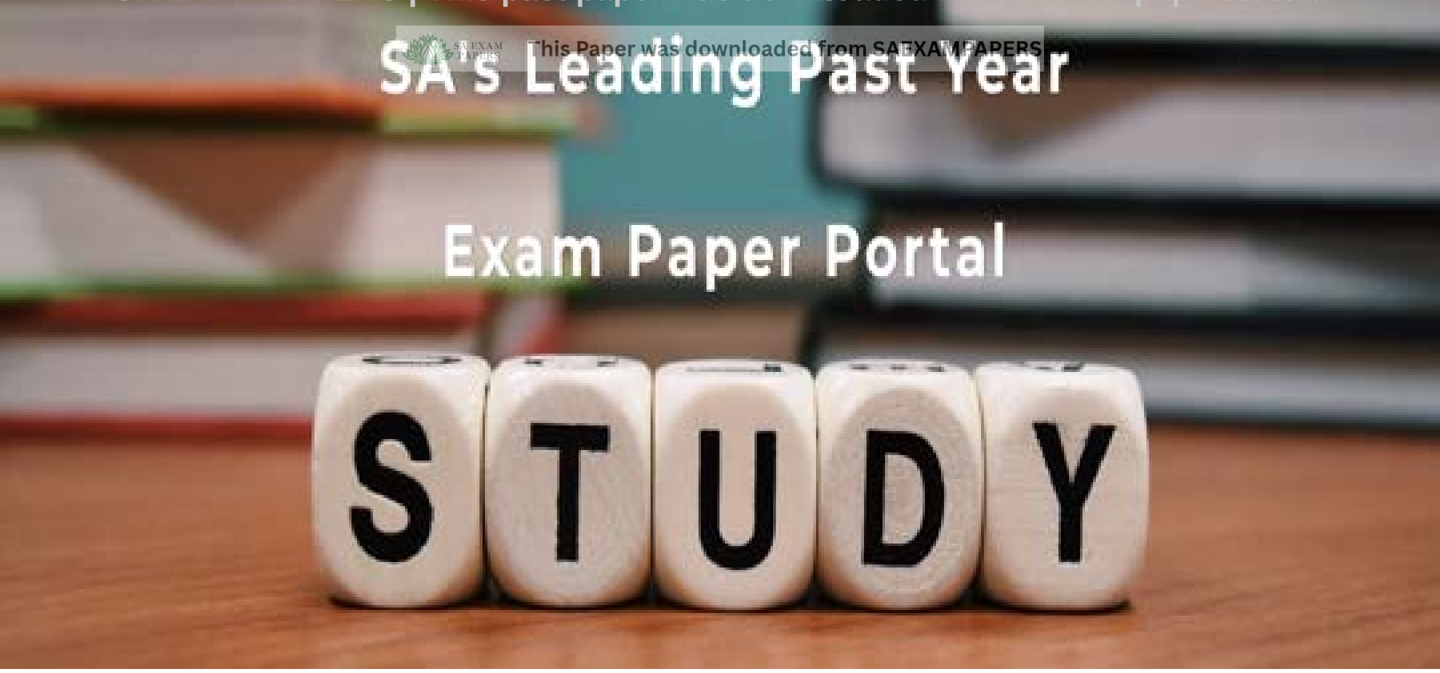
SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS



You have Downloaded, yet Another Great Resource to assist you with your Studies ☺

Thank You for Supporting SA Exam Papers

Your Leading Past Year Exam Paper Resource Portal

Visit us @ www.saexampapers.co.za

SA EXAM PAPERS

SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

Province of the EASTERN CAPE EDUCATION

Iphondo leMpuma Kapa: Isebe leMfundo
Provinsie van die Oos Kaap: Department van Onderwys
Porafensie Ya Kapa Botjhabela: Lefapha la Thuto

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

SEPTEMBER 2025

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: KRAGSTELSELS

PUNTE: **200**

TYD: **3 uur**

Hierdie vraestel bestaan uit 15 bladsye, insluitend 'n 2 bladsy-formuleblad.

SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Hierdie vraestel bestaan uit SEWE vrae.

2. Beantwoord AL die vrae.

3. Sketse en diagramme moet groot, netjies en volledig benoem wees.

4. Toon ALLE berekeninge en rond antwoorde korrek tot TWEE desimale plekke af.

5. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.

6. Jy mag ŉ nieprogrameerbare sakrekenaar gebruik.

7 Berekeninge moet die volgende insluit:

   7.1 Formules en manipulasies waar nodig.

   7.2 Korrekte vervanging van waardes.

   7.3 Korrekte antwoord en relevante eenhede waar van toepassing.

8. ŉ Formuleblad is aan die einde van hierdie vraestel aangeheg.

9. Skryf netjies en leesbaar.

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.15) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.16 D.

1.1 ʼn Brandword moet behandel word deur …

A die brandarea met botter te bedek.
B ys op die brandwond te sit.
C die blase stukkend te maak.
D die brandwond onder koue, lopende water te hou totdat die pyn bedaar. (1)

1.2 Wanneer die stroom die spanning in ʼn RLC-kring naloop:

A $V_C > V_L$
B $V_L < V_C$
C $V_L > V_C$
D R = Z (1)

1.3 ʼn Kring sal meer ... van natuur wees en die resulterende impedansie sal ʼn nalopende fasehoek toon.

A resistief
B induktief
C kapasatief
D resonant (1)

1.4 Teen watter frekwensie sal ʼn spoel met ʼn induktansie van 80 mH ʼn reaktansie van 302 Ω het?

A 50 Hz
B 150 Hz
C 60 Hz
D 600 Hz (1)

1.5 Skyndrywing word in die SI-eenheid van … uitgedruk.

A watt
B volt-ampère
C volt-ampère reaktief
D ampère (1)

1.6 The doel van olie in ʼn transformator is ...

A vir isolasie en verkoeling.
B vir verhitting en isolasie.
C vir smeermiddel en isolasie.
D om roes te verhoed en isolasie. (1)

 SA EXAM PAPERS Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

1.7 Die … metode(s) kan die totale drywing en die drywingsfaktor van ’n kring bepaal.

A twee-wattmeter
B drie-wattmeter
C een-wattmeter
D Al die bogenoemde (1)

1.8 Die hoofdoel van transformator is om:

A Wisselstroom na gelykstroom te verander
B Drywing te verminder
C ’n WS-spanning te verhoog of te verlaag
D ’n GS-stroom spanning te verhoog of te verlaag (1)

1.9 Die hoofbron van hitte opwekking in transformators is ... verliese.

A werwelstroom
B wrywing
C koperverliese of I^2R
D histerese (1)

1.10 Elektromagnetiese skakelaars wat in motor aansitters gebruik word, word ... genoem

A oorbelasting
B nulspanningspoele
C isolators
D kontaktors (1)

1.11 Aanslagspoed van ’n induktor motor is die …

A rotasiespoed van die magneetveld.
B spoed wanneer die maksimum las gekonnekteer word.
C verskil tussen sinchrone spoed en rotorspoed.
D maksimum spoed waarteen die motor toegelaat word om korrek te werk. (1)

1.12 Die eenvoudigste en die goedkoopste van motor aansittermetodes wat gewoonlik vir kourmotors gebruik word, is ’n … aansitter.

A direk-op-lyn-
B vorentoe-en-agtertoe-
C sekwensiële met tydreëlaar
D outomatiese ster-delta (1)

1.13 ’n Sensor is …

A ’n diskrete skakelaar of drukknop wat ’n elektriese AAN of AF kan produseer.
B ’n elektroniese toestel wat gebruik word om lig op te spoor.
C ’n toestel wat ’n fisiese toestand na ’n elektriese sein wat deur PLB gebruik kan word, omskakel.
D ’n elektro-meganiese toestel wat ’n meganiese krag in ’n elektriese sein verander. (1)

SA EXAM PAPERS
Proudly South African

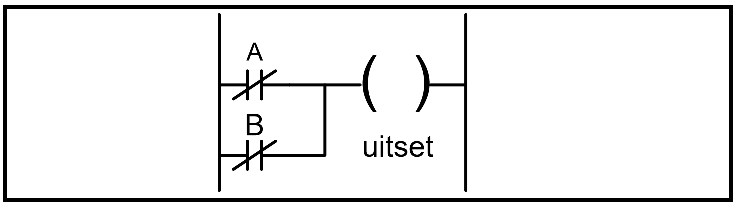
SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

1.14 ’n Elektro-meganiese toestel wat ’n meganiese krag in ’n elektriese sein verander:

A Vlaksensor
B Nabyheidsensor
C Vervormingsmeter
D Opto-koppelaar (1)

1.15 Die leerlogikadiagram hieronder verteenwoordig die …



A EN-kring.
B NEN-hek.
C OF-hek.
D NOF-hek. (1)

[15]

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

VRAAG 2: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

2.1 Noem EEN chemiese voorsorgmaatreël wat by die vervaardiging van gedrukte stroombaanbord waargeneem word. (1)

2.2 Verduidelik die woord *gevaar* met verwysing na die Wet op Beroepsgesondheid en Veiligheid, 1993 (Wet 85 van 1993). (1)

2.3 Noem TWEE aanbevole maniere om bloeding te stop. (2)

2.4 Noem TWEE pligte wat elke werkgewer het om werknemers en gesondheids- en veiligheidsverteenwoordigers oor in te lig. (2)

2.5 Verduidelik kortliks die "laat-los"-stroom gedurende 'n elektriese skok. (2)

2.6 Verduidelik hoe belangrik dissipline vir 'n goeie werketiek is. (2)

[10]

SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

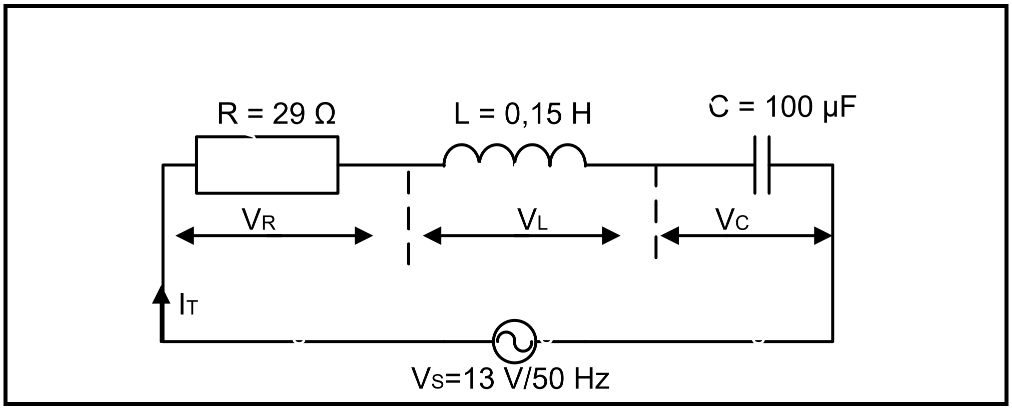
This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

VRAAG 3: RLC-KRINGE

3.1 Teken ʼn volledige fasordiagram van ʼn suiwer induktiewe kring. (3)

3.2 Noem die verwysingswaarde in ʼn serie verbinde kring. (1)

3.3 Verwys na FIGUUR 3.3 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 3.3: RLC-SERIEKRING

Gegee: $R = 29\ \Omega$
$L = 0{,}15\ H$
$C = 100\ \mu F$
$f = 50\ Hz$
$V_T = 13\ V$

Bereken die:

3.3.1 Reaktansie van die induktor (3)

3.3.2 Reaktansie van die kapasitor (3)

3.3.3 Impedansie van die kring (3)

3.3.4 Totale kringstroom (3)

3.4 Onderskei tussen die konsepte *reaktansie* en *impedansie*. (4)

3.5 Bepaal die resonante frekwensie van ʼn seriekring wat uit ʼn induktor van 0,5 H, ʼn kapasitor van 75 ɥF en ʼn 100 Ω resistor bestaan.

Gegee: $L = 0{,}5\ H$
$C = 100\ ɥF$
$R = 100\ \Omega$ (3)

Kopiereg voorbehou SA EXAM PAPERS Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

3.6 ʼn Drie-tak parallelle RLC-kring het die volgende komponente aan elke tak; ʼn resistor met ʼn waarde van 10 Ω, ʼn induktor met ʼn reaktansie van 28,23 Ω en ʼn kapasitor met ʼn reaktansie van 42,44 Ω. Die kring word aan ʼn 100 V/25 Hz toevoer gekoppel.

Gegee: $R = 10\ \Omega$
$X_L = 28{,}23\ \Omega$
$X_C = 42{,}44\ \Omega$
$V = 100\ V$
$f = 25\ Hz$

Bereken die:

3.6.1 Stroom deur elke tak (9)

3.6.2 Totale stroom getrek van die toevoer (3)
[35]

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

VRAAG 4: DRIEFASE-WS-OPWEKKING

4.1 Lys DRIE voordele van 'n driefasestelsel. (3)

4.2 Teken 'n volledige, benoemde fasordiagram van die spannings wat deur 'n sterverbinding genereer word, wat ook die draairigting, fasehoeke en die relatiewe grootte van die fasors toon. (5)

4.3 Definieer die volgende terme:

4.3.1 *Transmissie* (1)

4.3.2 *Substasie toerusting* (1)

4.3.3 *Nasionale kragnetwerk* (1)

4.4 Noem die tipe induktansie wat in transformators voorkom. (1)

4.5 Noem TWEE voordele van drywingsfaktorkorreksie vir die verskaffer. (2)

4.6 'n Driefase deltagekonnekteerde las word van krag voorsien deur 'n 250 kVA generator met 'n fasespanning van 240 volts. Die drywingsfaktor van die las is 0,8 nalopend.

Gegee: $S = 250\ \text{kVA}$
$V = 240\ \text{V}$
$\text{Cos}\theta = 0{,}8\ \text{nalopend}$

Bereken die:

4.6.1 Lynspanning (2)

4.6.2 Lynstroom (3)

4.6.3 Fasestroom (3)

4.6.4 Aktiewe drywing (3)

4.6.5 Fasehoek (3)

4.7 Twee wattmeters word aan 'n gebalanseerde driefasestelsel gekonnekteer. Wattmeter R gee 'n lesing van 3 kW en wattmeter B gee 'n lesing van 8,5 kW.

Bereken die drywingsfaktor.

Gegee: $W_{ROOI} = 3\ \text{kW}$
$W_{BLOU} = 8{,}5\ \text{kW}$ (5)

4.8 Noem die meter wat gebruik word om drywing te meet. (1)

4.9 Noem EEN voordeel van die drie-wattmeter-metode. (1)
[35]

SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

VRAAG 5: DRIEFASETRANSFORMATORS

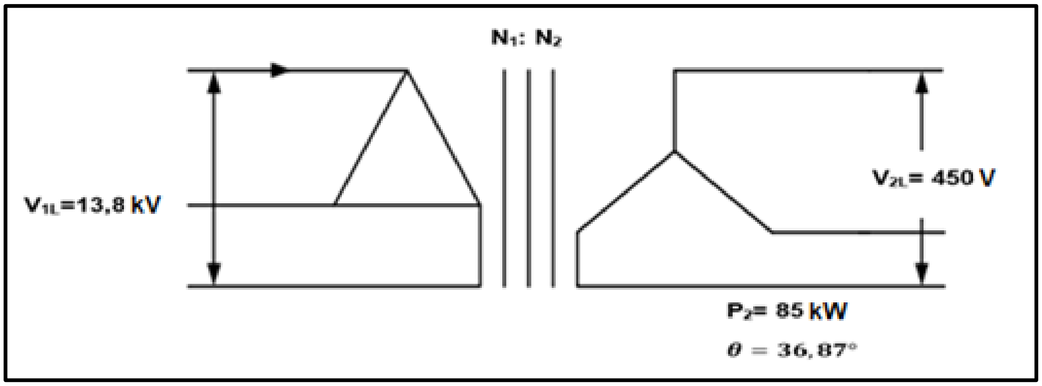
5.1 Noem EEN toepassing vir elk van die volgende transformators:

5.1.1 Delta-delta-transformator (1)

5.1.2 Ster-delta-transformator (1)

5.2 Noem DRIE faktore wat tot uitermatige van hitte in driefase-transformators bydra. (3)

5.3 'n Delta-ster-verbinding in FIGUUR 5.3 hieronder getoon voorsien 'n fabriek met 85 kW elektriese krag. Die stroom is die spanning nalopend met 'n faseverskil van 36,87°. Die totale verlies in die transformator is 12,5 kW. Die primêre lynspanning is 13,8 kilovolts en die sekondêre lynspanning is 450 V.



FIGUUR 5.3

Bereken die:

5.3.1 Sekondêre lynstroom (3)

5.3.2 Skyndrywing (3)

5.3.3 Reaktiewe drywing (3)

5.3.4 Rendement van die stelsel (3)

5.4 Skryf DRIE metodes in gebruik met die verkoeling van oliegevulde-tipe transformators neer. (3)

5.5 Noem TWEE tipe transformatorkonstruksies beskikbaar. (2)

5.6 Lys TWEE voorwaardes wat bevredig moet word vir drie-enkelfase-transformators om as 'n driefase-transformator te werk. (2)

5.7 Noem TWEE veiligheidsaspekte wat nagekom moet word wanneer simulasies met transformators uitgevoer word. (2)

5.8 Noem TWEE eksterne toestande wat foute in 'n transformator kan ontwikkel. (2)

5.9 Verduidelik watter effek 'n toename in las op die primêre stroom van 'n transformator sal hê. (2)

[30]

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

VRAAG 6: DRIEFASEMOTORS EN AANSITTERS

6.1 Noem enige DRIE dele van ŉ driefase induksie tipe kourotor induksiemotor. (3)

6.2 Noem die hoofdoel van ŉ aansitter in ŉ driefasemotor. (1)

6.3 Die stator van ŉ driefase-induksiemotors wat ŉ vervoerband aandryf het 8 poolpare en die toevoer se frekwensie is 50 Hz.

Gegee: $p = 8$
$f = 50Hz$

Bereken die sinchrone spoed van die motor. (3)

6.4 Die rotorspoed van ŉ kourotor induksiemotor is 3 420 opm terwyl die sinchrone spoed 3 600 opm is. Bepaal die glip in opm.

Gegee: $n_r = 3\ 420$
$n_s = 3\ 600$ (3)

6.5 Beskryf kortliks die werkbeginsel van ŉ kourotor induksiemotor. (6)

6.6 Noem TWEE meganiese inspeksies wat uitgevoer moet word op ŉ motor ná installasie en voordat dit in diens gestel word. (2)

6.7 Beskryf die term *vollas spoed* van ŉ induksiemotors. (1)

6.8 Noem TWEE voorbeelde van die informasie beskikbaar op die naamplaat van ŉ motor. (2)

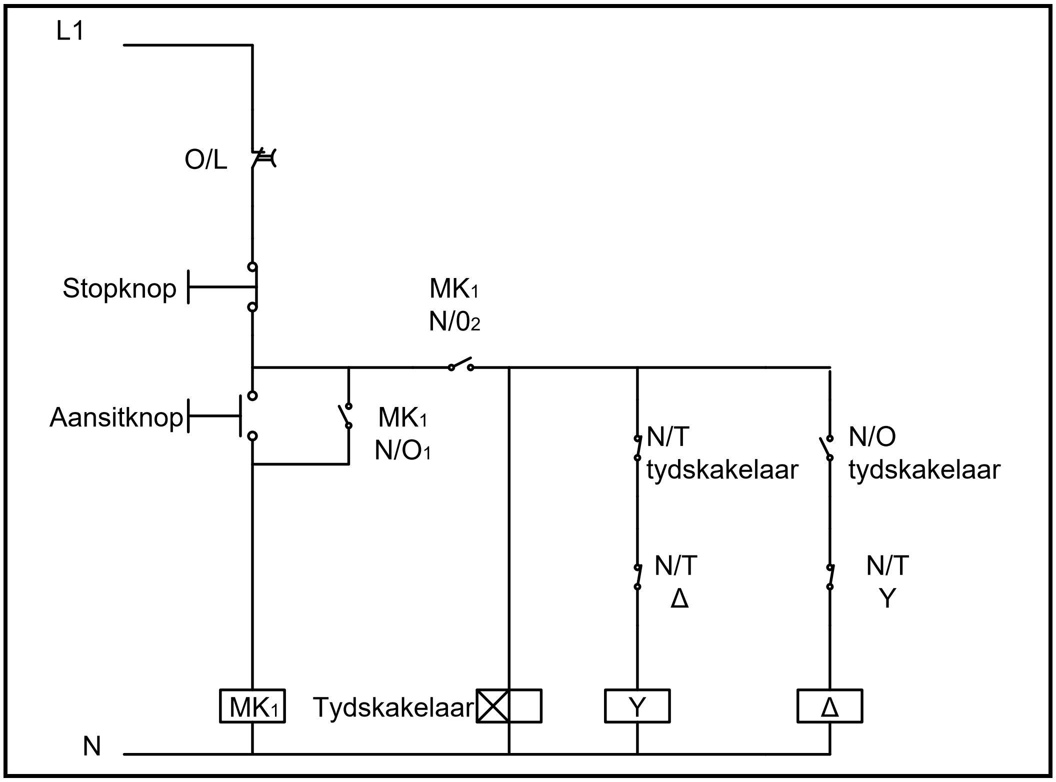
6.9 Noem TWEE redes waarom ŉ rotor skuins is. (2)

SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

6.10 Verwys na FIGUUR 6.10 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 6.10: OUTOMATIESE STER-DELTA-KONTROLEKRING

6.10.1 Identifiseer die grendelverbindings in die kring. (2)

6.10.2 Verduidelik die doel van die volgende kontakpunte:

(a) $MK_1 N/O_1$ (2)

(b) $MK_1 N/O_2$ (2)

6.10.3 Beskryf die werkbeginsel van die ster-delta-kontrolekring. (6)
[35]

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

VRAAG 7: PROGRAMMEERBARE LOGIKABEHEERDERS (PLB's)

7.1 Definieer 'n *optiese isolator*. (3)

7.2 Verduidelik met verwysing na 'n PLB wat die volgende inset kategorië beteken:

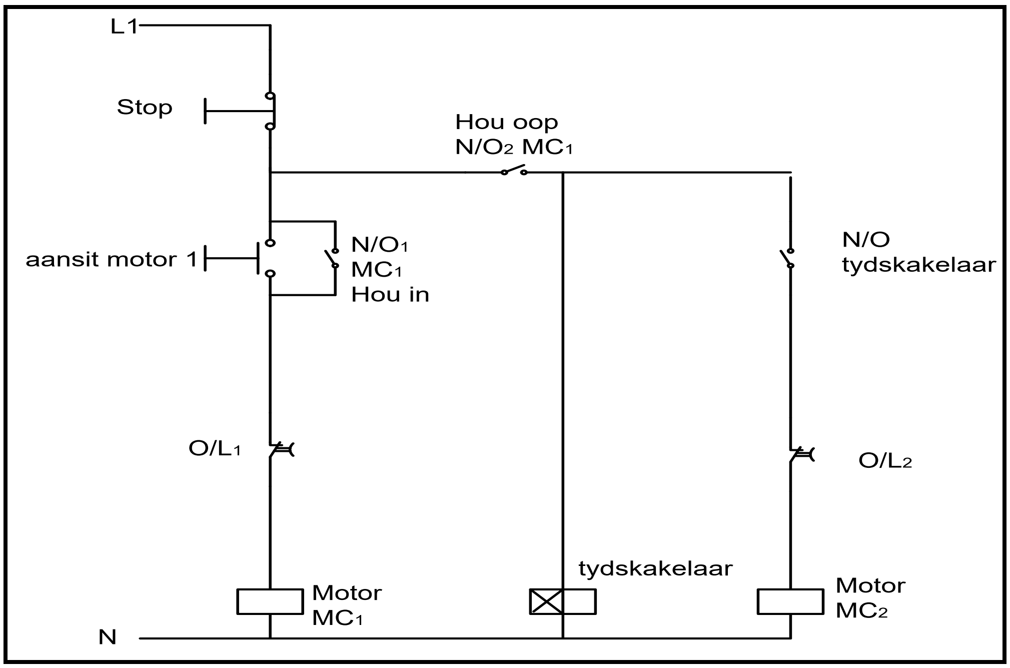
7.2.1 Diskrete (2)

7.2.2 Analoog (2)

7.3 Verduidelik die term *sensor* as 'n toestel wat aan die inset van 'n PLB gekonnekteer word. (2)

7.4 Teken 'n blokdiagram van 'n tipiese PWM VFD spoedbeheerstelsel. (7)

7.5 Verwys na FIGUUR 7.5 hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



FIGUUR 7.5

7.5.1 Identifiseer die kring in FIGUUR 7.5 getoon. (1)

7.5.2 Teken die leerlogikadiagram wat dieselfde funksie in 'n PLB-stelsel sal uitvoer. (10)

7.5.3 Noem die funksie van die tydskakelaar in die kring. (2)

7.6 Noem DRIE punte wat in ag geneem moet word met die toepassing van VSD's. (3)

7.7 Bespreek die aanskakel en loop profiele van verstelbare spoedbeheerders. (4)

7.8 Gee TWEE toepassings van regeneratiewe remming. (2)

7.9 Noem TWEE tipes sinchrone WS-motors wat met VSD's gebruik word. (2)

[40]

TOTAAL: 200

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

FORMULBLAD

RLC-KRINGE

$X_L = 2\pi fL$ en $X_C = \frac{1}{2\pi fC}$

$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ en $I = \frac{V}{R}$

$P = VI\cos\theta$

SERIE

$I_T = I_R = I_L = I_C$

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

$V_L = I \times X_L$ en $V_C = I \times X_C$

$V_T = IZ$ en $V_T = \sqrt{{V_R}^2 + (V_L - V_C)^2}$

$\cos\theta = \frac{R}{Z}$ en $\cos\theta = \frac{V_R}{V_T}$

$Q = \frac{X_L}{Z} = \frac{X_C}{Z} = \frac{V_L}{V_S} = \frac{V_C}{V_S} = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$

PARALLEL

$V_S = V_R = V_L = V_C$

$I_R = \frac{V_R}{R}$

$I_L = \frac{V_L}{X_L}$ en $I_C = \frac{V_C}{X_C}$

$I_T = \sqrt{{I_R}^2 + (I_L - I_C)^2}$

$Z = \frac{V}{I_T}$

$\cos\theta = \frac{I_R}{I_T}$

$Q = \frac{X_L}{Z} = \frac{X_C}{Z} = \frac{V_L}{V_S} = \frac{V_C}{V_S} = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$

DRIEFASE-WS-OPWEKKING

STER

$V_L = \sqrt{3} \times V_F$ en $V_F = I_F \times Z_F$

$I_L = I_F$

DELTA

$V_L = V_F$ en $V_F = I_F \times Z_F$

$I_L = \sqrt{3} \times I_F$

DRYWING

$S = \sqrt{3}V_L I_L$

$Q = \sqrt{3}V_L I_L \sin\theta$

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

$P = S\cos\theta$

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

$\eta = \frac{uitset}{inset} \times 100\%$

TWEEWATTMETERMETODE

$P_T = W_1 + W_2$

$\tan\theta = \sqrt{3}\left(\frac{W_1 - W_2}{W_1 + W_2}\right)$

DRIEWATTMETER-METODE

$P_T = W_1 + W_2 + W_3$

Kopiereg voorbehou
SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

This Paper was downloaded from SAEXAMPAPERS

FORMULEBLAD	
DRIEFASETRANSFORMATORS	**DRIEFASEMOTORS EN -AANSITTERS**
STER	**STER**
$V_L = \sqrt{3} \times V_F$ en $I_L = I_F$	$V_L = \sqrt{3} \times V_F$ en $I_L = I_F$
DELTA	**DELTA**
$V_L = V_F$ en $I_L = \sqrt{3} \times I_F$	$V_L = V_F$ en $I_L = \sqrt{3} \times I_F$
DRYWING	**DRYWING**
$S = \sqrt{3} V_L I_L$	$S = \sqrt{3} V_L I_L$
$Q = \sqrt{3} V_L I_L \sin\theta$	$Q = \sqrt{3} V_L I_L \sin\theta$
$P = \sqrt{3} V_L I_L \cos\theta$	$P = \sqrt{3} V_L I_L \cos\theta$
$P = S\cos\theta$	$P = S\cos\theta$
$\cos\theta = \frac{P}{S}$	$\cos\theta = \frac{P}{S}$
$\eta = \frac{P_{UITSET}}{P_{UITSE} + VERLIESE} \times 100\%$	$\eta = \frac{P_{UITSET}}{P_{INSET}} \times 100\%$
Windingsverhouding $= \frac{V_{FP}}{V_{FS}} = \frac{N_P}{N_S} = \frac{I_{FS}}{I_{FP}}$	**MOTORSPOED**
	$n_s = \frac{60 \times f}{p}$
	$\%Glip = \frac{n_s - n_r}{n_s} \times 100\%$
	$Glip = N_S - N_R$
	Instelstroom $= 125\% \times$ vollas stroom

Kopiereg voorbehou
SA EXAM PAPERS
Proudly South African