



education

Department:
Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NATIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

NOVEMBER 2008

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 11 bladsye en 'n formuleblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord AL die vrae.
2. Sketse en diagramme moet groot, netjies en van volledige byskrifte voorsien wees.
3. ALLE berekeninge moet getoon word en moet korrek tot TWEE desimale plekke afgerond wees.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. 'n Formuleblad is aan die einde van die vraestel aangeheg.
6. Nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

VRAAG 1: TEGNOLOGIE, DIE SAMELEWING EN DIE OMGEWING

- 1.1 Tegnologie is deur mense vir mense ontwikkel. Heel aan die onderkant van hierdie handeling word entrepreneurs aangetref. Entrepreneurs is die mense wat geleenthede identifiseer en wat bereid is om finansiële risiko's te neem om tegnologiese ondernemings te vestig.

Beskryf VIER basiese beginsels wat entrepreneurs kan volg om 'n tegnologiese onderneming te vestig. (4)

- 1.2 Mense gebruik tegnologie en stelsels om in hulle behoeftes en begeertes te voorsien. Die gebruik van tegnologie het 'n positiewe en negatiewe impak op die gemeenskap en omgewing. Bespreek kortliks hoe die gebruik van tegnologie 'n negatiewe impak op die volgende kan hê:

1.2.1 Land (2)

1.2.2 Water (2)

1.2.3 Lug (2)

[10]

VRAAG 2: DIE TEGNOLOGIESE PROSES

- 2.1 Wanneer mense oud word, vind hulle dit baie moeilik en somtyds vreesaanjaend om met trappe op en af te klim. Eenvoudige oplossings sou wees om op die grondvlak te bly, veranderings aan die huis aan te bring of moontlik om na 'n ouetehuis te verhuis. Mev. Sebola wou nie een van die moontlike oplossings aanvaar nie. Sy wou aangaan met haar lewe soos dit altyd was. Mev. Sebola het jou gekontrakteer om die elektriese stelsel te ontwerp wat 'n stoel-tipe hystoestel sal beheer om haar teen die trappe op en af te vervoer.

Beskryf VYF spesifikasies waaraan die elektriese stelsel van die stoelhyser sal moet voldoen. (5)

- 2.2 Gedurende die jaar is daar van jou vereis om 'n praktiese assesseringstaak (PAT) te voltooi. As deel van hierdie proses is daar van jou verwag om 'n aantal stappe te voltooi. Hierdie stappe het die volgende ingesluit:

1. Kritiese evaluasie van 'n scenario en die identifisering van 'n probleem
2. Identifisering van 'n oplossing vir die probleem
3. Navorsing oor moontlike oplossings vir die probleem asook die besluit oor 'n ontwerp
4. Uitvoer van simulaties
5. Bou van 'n prototipe/artefak

Beskryf in jou eie woorde die bedoeling of betekenis van elk van die bostaande stappe. (5)

[10]

VRAAG 3: BEROEPSVEILIGHEID EN GESONDHEID

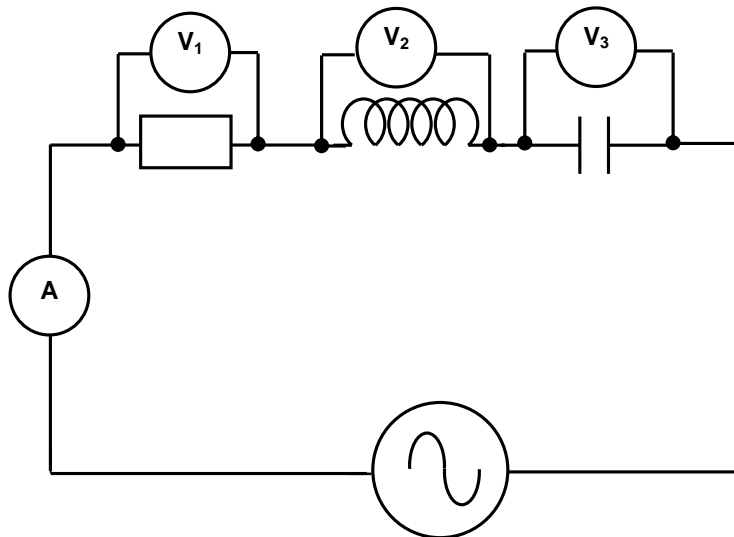
- 3.1 Noem EEN onveilige handeling wat in 'n elektriesetegnologie-werkswinkel uitgevoer kan word. (1)
- 3.2 Noem EEN onveilige toestand wat in 'n elektriesetegnologie-werkswinkel kan ontstaan. (1)
- 3.3 Noem, in volgorde van belangrikheid, VIER stappe wat gevolg moet word wanneer ontdek word dat 'n persoon 'n elektriese skok in 'n werkswinkel opgedoen het. (4)
- 3.4 Beskryf TWEE goeie huishoudingreëls wat nagekom moet word om die elektriesetegnologie-werkswinkel 'n veilige werkplek te maak. (4)
[10]

VRAAG 4: DRIEFASE-WS-OPWEKKING

- 4.1 Noem EEN metode wat gebruik kan word om 'n induksietipe motor wat teen 'n swak nalopende arbeidsfaktor werk, meer koste-effektief te laat funksioneer. (1)
- 4.2 Teken 'n netjiese benoemde fasordiagram van 'n gebalanseerde driefase-stelsel. (4)
- 4.3 'n Driefase-sterverbinde induksiemotor trek 'n stroom van 8 A wanneer dit aan 'n 415 V/50 Hz-toevoer verbind word. Indien die motor 'n arbeidsfaktor van 0,85 het, bepaal die volgende:
- 4.3.1 Die stroom deur die motorwindings in elke fase (2)
- 4.3.2 Die spanning oor elke fase (3)
[10]

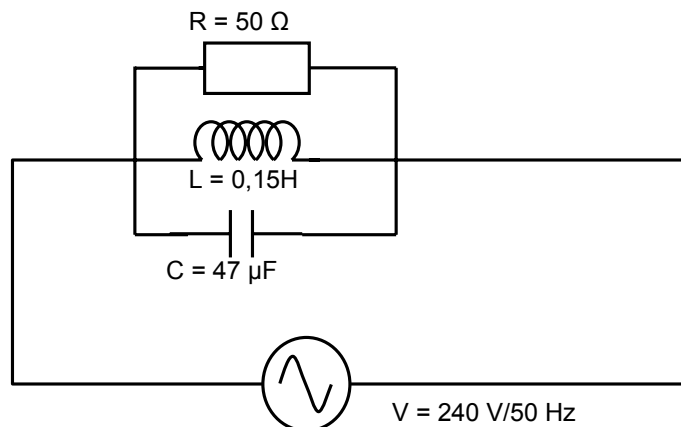
VRAAG 5: R-, L- EN C-KRINGE

- 5.1 Die kringbaan in FIGUUR 5.1 verkeer in resonansie. Verduidelik hoe 'n toename in frekwensie 'n impak op die volgende spannings sal hê: V_1 , V_2 en V_3 , asook op die stroom. Gee redes vir jou antwoorde.

**FIGUUR 5.1 – RLC-SERIEKRINGBAAN**

(8)

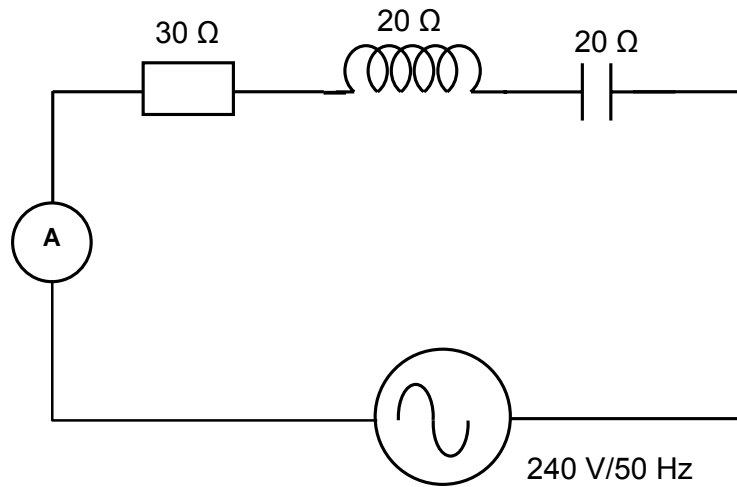
- 5.2 'n RLC parallele kringbaan word verbind soos aangedui in FIGUUR 5.2.

**FIGUUR 5.2 – RLC PARALLELE KRINGBAAN**

Bereken die volgende:

- 5.2.1 Die stroomvloei deur elke tak (9)
- 5.2.2 Die totale stroomvloei in die kringbaan (3)
- 5.3 Teken 'n netjiese benoemde fasordiagram van die kringbaan in FIGUUR 5.2. (7)

5.4 Bereken die stroomvloeï in die kringbaan in FIGUUR 5.3.

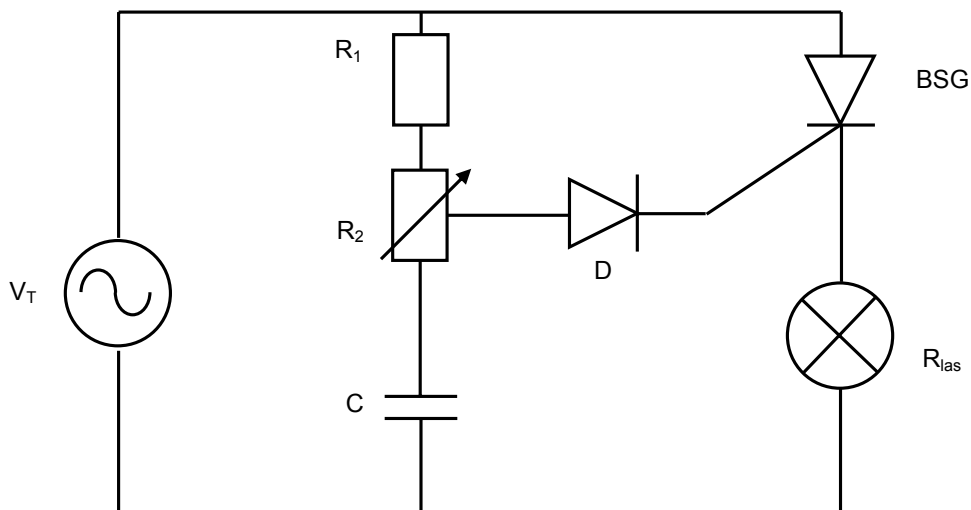


FIGUUR 5.3 – RLC-SERIEKRINGBAAN

(3)
[30]

VRAAG 6: SKAKEL- EN BEHEERKRINGE

6.1 Die kringbaandiagram getoon in FIGUUR 6.1 maak gebruik van 'n BSG om die helderheid van 'n lamp te beheer. Die kringbaan is aan 240 V/50 Hz-hooftoevoerkrag verbind. Verduidelik die basiese werkbeginsel van die kringbaan.



FIGUUR 6.1 – BSG-LAMPVERDOWWERKRINGBAAN

(10)

6.2 Hoe word 'n TRIAK aangeskakel?

(5)

6.3 Hoe word 'n TRIAK afgeskakel?

(2)

6.4 Noem DRIE voordele van 'n TRIAK teenoor dié van 'n BSG.

(3)

6.5 Teken en benoem die volgende simbole:

6.5.1 TRIAK (3)

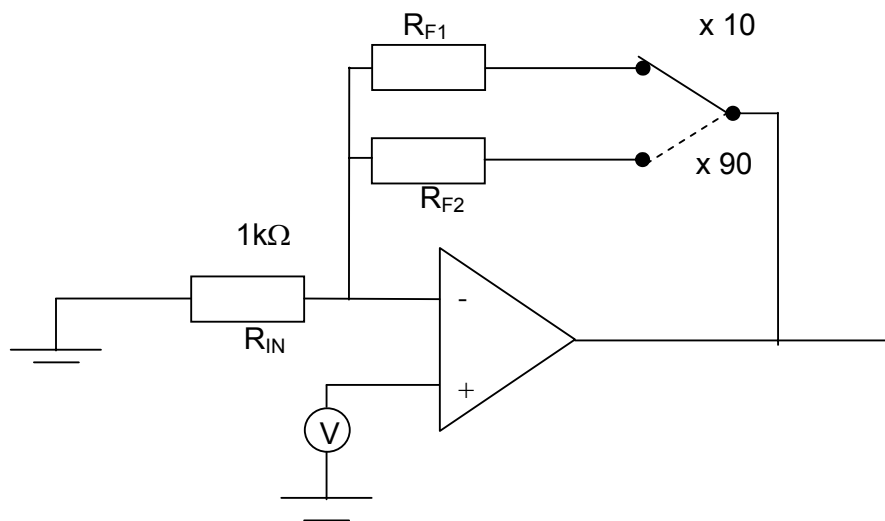
6.5.2 DIAK (2)

[25]

VRAAG 7: VERSTERKERS

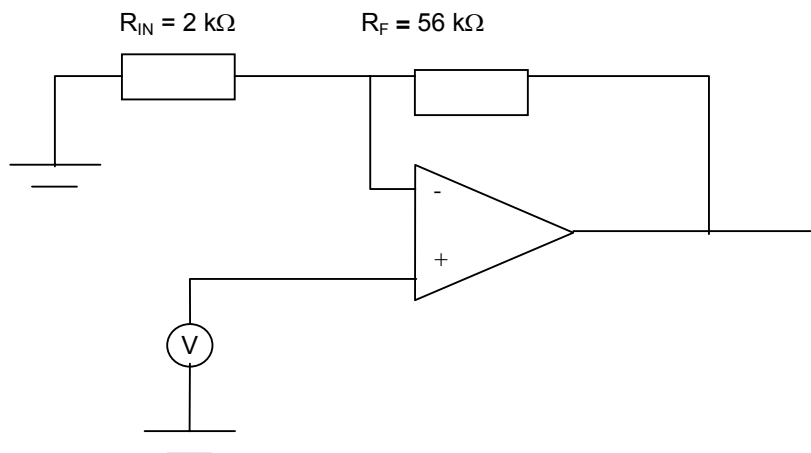
7.1 Noem VIER eienskappe van 'n ideale operasionele versterker. (4)

7.2 Die kringbaan in FIGUUR 7.1 moet skakel om 'n wins van 10 en 90 te bewerkstellig. Bereken die waardes van R_{F1} en R_{F2} wat gebruik moet word.



FIGUUR 7.1 – OPERASIONELE VERSTERKERKRING (8)

7.3 Bereken die wins van die volgende versterker soos getoon in FIGUUR 7.2.



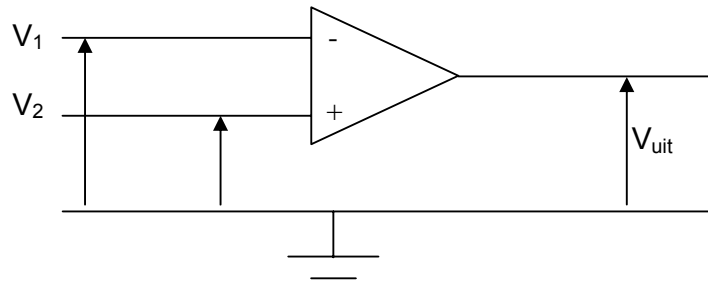
FIGUUR 7.2 – NIE-OMKEER-VERSTERKERKRING (3)

7.4 Bepaal die uitsetspanning (V_{uit}) van die spanningsvergelyker getoon in FIGUUR 7.3 met die volgende insette:

7.4.1 $V_1 = 6\text{ V}$ en $V_2 = 5\text{ V}$ (1)

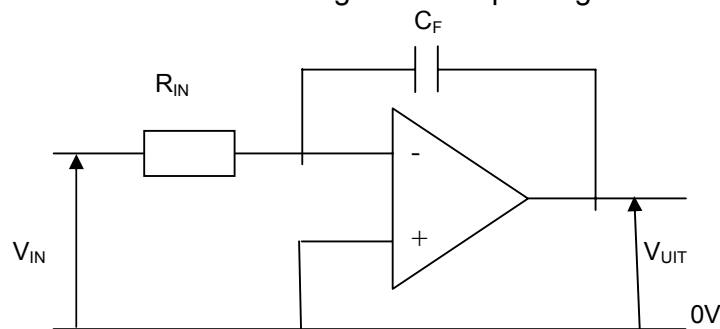
7.4.2 $V_1 = 5\text{ V}$ en $V_2 = 5\text{ V}$ (1)

7.4.3 $V_1 = 4\text{ V}$ en $V_2 = 8\text{ V}$ (1)



FIGUUR 7.3 – SPANNINGSVERGELYKER

7.5 Identifiseer die kringbaan in FIGUUR 7.4. Teken TWEE benoemde siklusse van die inset- asook die uitsetgolfvorme op een grafiek.



FIGUUR 7.4 – OPERASIONELE VERSTERKERKRINGBAAN

(7)
[25]

VRAAG 8: DRIEFASETRANSFORMATORS

8.1 Daar is verskillende metodes om die primêre en sekondêre windings van driefasetransformators te verbind. Noem TWEE metodes. (2)

8.2 'n Transformator wat gebruik word om 'n plaas van krag te voorsien, word baie warm, wat onaanvaarbaar is en afgeskakel moet word om af te koel.

8.2.1 Noem TWEE oorsake van oorverhitting in transformators. (2)

8.2.2 Verduidelik hoe oorverhitting in transformators voorkom kan word. Noem TWEE metodes. (2)

8.3 'n 24 kVA-transformator voorsien krag aan 'n sokkerstadion wat in aanbou is vir die 2010 FIFA Wêreldbekersokkertoernooi. Die transformator voorsien die stadion van 'n uitsetlynspanning van 415 V as dit in delta-ster verbind word. Die insetspanning na die transformator is 11 000 V.

Bereken die volgende:

- 8.3.1 Die fasespanning wat aan die stadion voorsien word (3)
- 8.3.2 Die maksimum lynstroom wat van die toevoer getrek kan word (die primêre stroom) (3)
- 8.3.3 Die maksimum krag wat teen volvas met 'n nalopende arbeidsfaktor van 0,85 gelewer kan word (3)
- [15]**

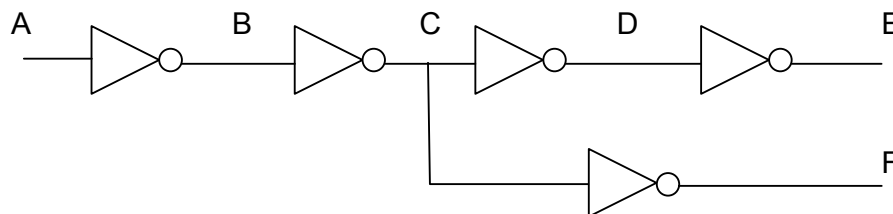
VRAAG 9: LOGIESE KONSEPTE EN 'PLC's'

9.1 Neem die volgende situasie in ag en los die probleem op deur gebruik te maak van LOGIKA:

- 'n Vervaardigingsaanleg gebruik twee tenks om 'n chemiese vloeistof in te stoor.
- Elke tenk is toegerus met 'n sensor wat aandui wanneer die vlak van die chemiese vloeistof daal tot 75% van vol.
- Die sensor gee 'n sein van 5 volt by 'n vlak van 75% vol (logika 1).
- Die sensors gee 'n sein van 0 volt by 'n vlak van 25% vol (logika 0).
- Dit word vereis dat 'n enkele groen lig op 'n indikasiepaneel sal aanskakel wanneer beide tenks bokant die 25%-vol-merk is.

Toon aan hoe 'n NEN-hek gebruik kan word om die funksies hierbo in werking te stel. 'n Logika 1 (5 V) is nodig om die groen lig aan te skakel. (5)

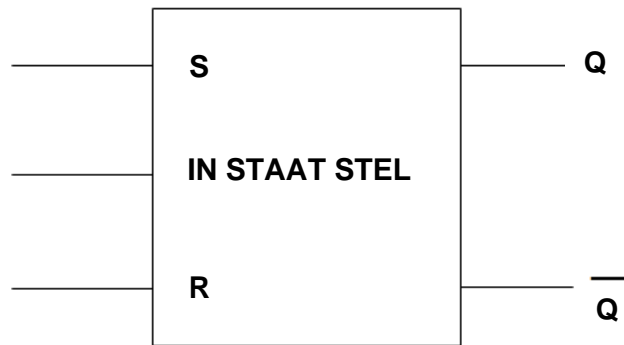
9.2 'n Netwerk van kaskade-omkeerders word in FIGUUR 9.1 getoon. Wanneer 'n HOOG (logika 1) by punt A toegepas word, bepaal die logiese vlakke van die punte gemerk punt B tot F.



FIGUUR 9.1 – KASKADE-OMKEERDERS

(5)

9.3 Identifiseer en teken die waarheidstabel van die logiese simbool in FIGUUR 9.2.



FIGUUR 9.2 – BLOKDIAGRAM VAN 'N LOGIKAGRENDEL

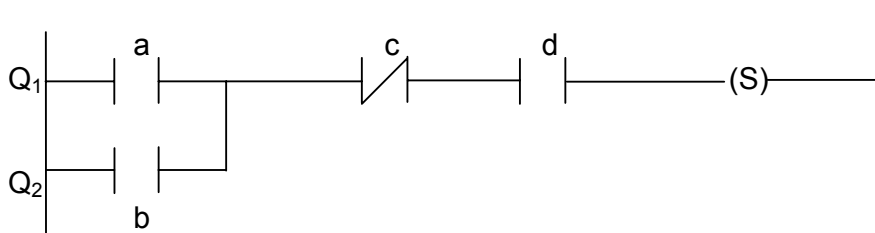
(4)

9.4 Pas De Morgan se stelling toe op die volgende Boole-vergelyking:

$$Z = \overline{ABC + DEF}$$

(4)

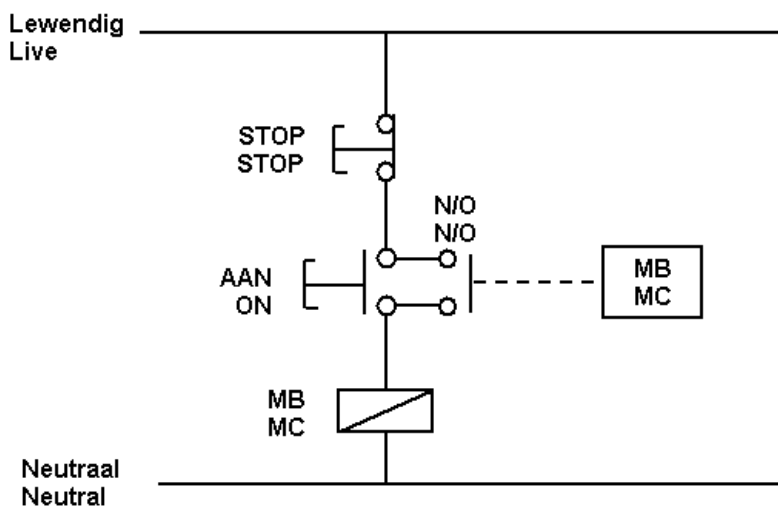
9.5 Gee die Boole-vergelyking van die leerdiagram in FIGUUR 9.3.



FIGUUR 9.3 – PLC-LEERDIAGRAM

(5)

9.6 Teken die leerlogikadiagram van die volgende direk-op-lyn-aansitter in FIGUUR 9.4.



FIGUUR 9.4 – DIREK-OP-LYN-AANSITTER

(7)

9.7 Noem VYF voordele van programmeerbare logiese beheerders ('PLC').

(5)

[35]

VRAAG 10: DRIEFASEMOTORS EN BEHEER

- 10.1 Beantwoord die volgende vrae met verwysing na ster-delta-aansitters.
- 10.1.1 Hoekom word ster-delta-aansitters gebruik om driefasemotors aan te skakel? (2)
- 10.1.2 Verduidelik kortliks die *ster-delta-aanskakelproses*. (6)
- 10.2 Watter handeling moet 'n vorentoe-agtertoe-driefase-aansitter uitvoer om die draairigting van 'n driefasemotor te verander? (2)
- 10.3 Verduidelik die term *normaal-oop-kontakte* ('normally open') met verwysing na motoraansitters. (2)
- 10.4 Verduidelik die funksie van die *oorbelastingeenheid* in 'n motoraansitter. (3)
- 10.5 Elektriese motors het interne verliese. Noem en beskryf EEN van hierdie verliese. (3)
- 10.6 Beskryf die basiese werkbeginsel van 'n driefase-kou-rotor-induksiemotor. (7)
- 10.7 Voordat 'n motor aangeskakel word, nadat dit geïnstalleer is, moet basiese meganiese en elektriese inspeksies uitgevoer word. Noem TWEE basiese meganiese en DRIE basiese elektriese inspeksies wat uitgevoer moet word voordat die motor in gebruik geneem word. (5)
- [30]**
- TOTAAL: 200**

FORMULEBLAD

$$X_L = 2\pi fL$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

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

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

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

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$Q = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$$

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

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

$$\cos\theta = \frac{R}{Z}$$

$$\left. \begin{array}{l} P = VI \cos\theta \\ S = VI \\ Q = VI \sin\theta \end{array} \right\} \text{Enkelfase}$$

$$\left. \begin{array}{l} P = \sqrt{3} V_L I_L \cos\theta \\ S = \sqrt{3} V_L I_L \\ Q = \sqrt{3} V_L I_L \sin\theta \end{array} \right\} \text{Driefase}$$

$$\left. \begin{array}{l} V_L = V_{ph} \\ I_L = \sqrt{3} I_{ph} \end{array} \right\} \text{Delta}$$

$$\left. \begin{array}{l} V_L = \sqrt{3} V_{ph} \end{array} \right\} \text{Ster}$$

Kopiereg voorbehou

$$f = \frac{1}{T}$$

$$A_v = \frac{R_f}{R_{in}} + 1$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$$\eta = \frac{P_o}{P_i}$$

$$\beta = \frac{I_c}{I_b}$$

$$I_b = I_e - I_c$$

$$P_G = 10 \log \frac{P_o}{P_i}$$