



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

FEBRUARIE/MAART 2011

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 11 bladsye en 1 formuleblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord AL die vrae.
2. Sketse en diagramme moet groot, netjies en volledig benoem wees.
3. ALLE berekeninge moet getoon word en korrek tot TWEE desimale plekke afgerond word.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Jy mag 'n nie-programmeerbare sakrekenaar gebruik.
6. 'n Formuleblad is aan die einde van hierdie vraestel voorsien.
7. Skryf leesbaar en bied jou werk netjies aan.

VRAAG 1: TEGNOLOGIE, DIE SAMELEWING EN DIE OMGEWING

- 1.1 Beskryf EEN positiewe impak wat elk van die volgende tegnologieë op ons samelewing het:
- 1.1.1 Elektries aangedrewe voertuie (2)
- 1.1.2 Kernkragsentrales (2)
- 1.2 Verduidelik waarom jy nie sonder voldoende beskerming in direkte kontak met die bloed van 'n beseerde persoon mag kom nie. (2)
- 1.3 Beskryf TWEE vaardighede wat van 'n suksesvolle entrepreneur vereis word. (4)
- [10]**

VRAAG 2: TEGNOLOGIESE PROSES

Sipho het 'n spazawinkel waar hy items aan die gemeenskap verkoop. Sipho het besluit om 'n elektroniese afstandbeheer-sluitstelsel te gebruik om sy spazawinkel te beveilig wanneer dit gesluit is.

Gebruik jou kennis oor die tegnologiese proses om Sipho te help deur die vrae hieronder te beantwoord.

- 2.1 Noem TWEE moontlike bronne wat jy sal raadpleeg wanneer jy die ontwerp vir Sipho se sluitstelsel navors. (2)
- 2.2 Noem DRIE kriteria wat jy sal oorweeg wanneer jy die sluitstelsel ontwerp. (3)
- 2.3 Noem DRIE spesifikasies van die sluitstelsel. (3)
- 2.4 Noem TWEE sleutelemente wat jy sal oorweeg wanneer jy Sipho se toestel aan ander winkelleienaars bemark. (2)
- [10]**

VRAAG 3: BEROEPSGESONDHEID EN -VEILIGHEID

- 3.1 Verduidelik waarom dit belangrik is om voldoende beligting in 'n elektriesetegnologie-werkswinkel te hê. (2)
- 3.2 Noem en beskryf EEN voorsorgmaatreël wat getref moet word voordat die verbinding van enige toevoerleiding (verbindingsdraad) verander word op 'n elektriese motoraansitterkring. (2)
- 3.3 Noem en beskryf EEN onveilige toestand wat tot 'n elektriese skok in 'n elektriesetegnologie-werkswinkel kan lei. (2)
- 3.4 Noem en beskryf EEN onveilige optrede wat tot 'n elektriese skok in 'n elektriesetegnologie-werkswinkel kan lei. (2)
- 3.5 Hoekom is dit gevaarlik om water te gebruik om 'n elektriese vuur te blus? (2)
- [10]**

VRAAG 4: DRIEFASE-WS-OPWEKKING

- 4.1 Die fasespanning van 'n alternator is 6,35 kV. Bereken die lynspanning as die alternator in ster verbind word.

Gegee: $V_P = 6\,350\text{ V}$ (3)

- 4.2 Definieer die term *skyndrywing*. (3)

- 4.3 Noem EEN voordeel van driefase-opwekking bo enkelfase-opwekking. (1)

- 4.4 Verduidelik die betekenis van die term, 'n *gebalanseerde las*. (2)

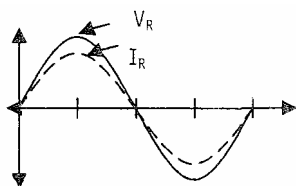
- 4.5 Noem die funksie van 'n wattmeter. (1)

[10]

VRAAG 5: RLC-KRINGE

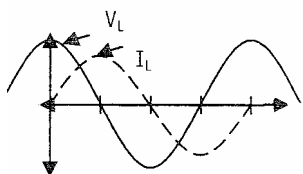
- 5.1 Bestudeer die WS-golfvorme in FIGUUR 5.1 hieronder en teken die fasordiagramme wat elkeen verteenwoordig.

5.1.1



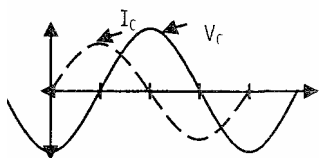
(2)

5.1.2



(2)

5.1.3



(2)

FIGUUR 5.1: WS-GOLFFORMS

- 5.2 'n Kring bestaan uit 'n $80\ \Omega$ -weerstand, 'n suiwer $0,4\ \text{H}$ -induktor en 'n $47\ \mu\text{F}$ -kapasitor wat almal in parallel oor 'n $240\ \text{V}$ -, $50\ \text{Hz}$ -toevoer verbind is.

Gegee: $R = 80\ \Omega$
 $L = 0,4\ \text{H}$
 $C = 47\ \mu\text{F}$
 $V_T = 240\ \text{V}$
 $f = 50\ \text{Hz}$

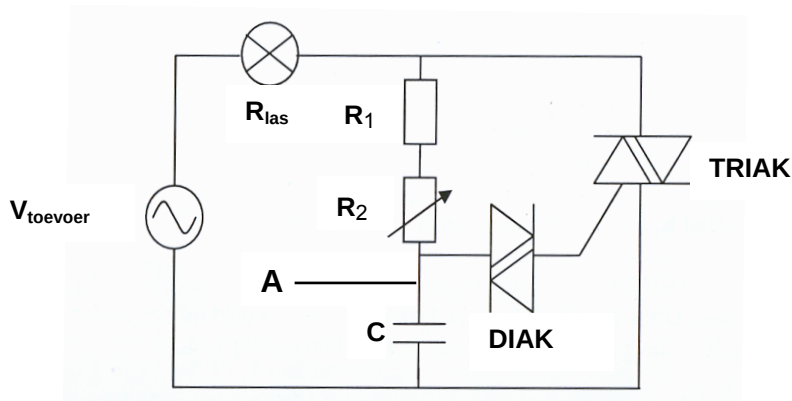
Bereken:

- 5.2.1 Die stroom deur die weerstand (I_R) (3)
- 5.2.2 Die induktiewe reaktansie (X_L) (3)
- 5.2.3 Die stroom deur die induktor (I_L) (3)
- 5.2.4 Die kapasitiewe reaktansie (X_C) (3)
- 5.2.5 Die stroom deur die kapasitor (I_C) (3)
- 5.2.6 Die totale stroom wat vanaf die toevoer (I_T) getrek word (3)
- 5.2.7 Die impedansie van die kring (Z) (3)
- 5.3 As die frekwensie van die toevoer wat oor 'n RLC-kring verbind is verhoog, sonder enige verandering aan die amplitude van die toevoer, watter invloed sal dit op die kapasitiewe reaktansie van die kapasitor hê? Motiveer jou antwoord. (3)

[30]

VRAAG 6: SKAKEL- EN BEHEERKRINGE

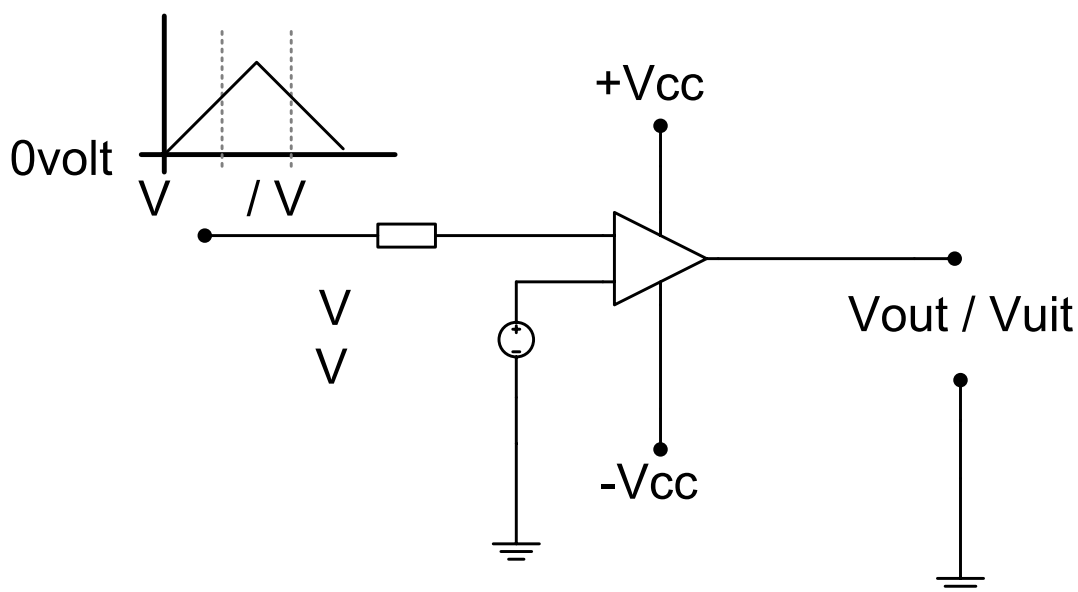
- 6.1 Teken 'n volledig benoemde kenkromme van 'n SBG (silikon-beheerde gelykrichter). (5)
- 6.2 Beskryf die werking van 'n SBG met verwysing na sy kenkromme. (6)
- 6.3 Die ligdempkring in FIGUUR 6.1 hieronder is aan 'n 240 V-, 50 Hz-toevoer verbind.

**FIGUUR 6.1: LIGDEMPKRING**

- 6.3.1 As die vuurhoek op 60° gestel is, teken benoemde golfvorme van die spanning oor die lig en die toevoer op dieselfde assestelsel. Teken EEN volle siklus. (4)
- 6.3.2 Verduidelik wat met die helderheid van die lig sal gebeur indien R_2 se waarde verminder word. (3)
- 6.3.3 Wat is die funksie van R_1 ? (1)
- 6.3.4 As 'n oop kring in die RC-netwerk by **punt A** voorkom, sal die TRIAK aanskakel? Gee redes vir jou antwoord. (4)
- 6.4 TRIAK-toestelle is beskikbaar in verskillende fisiese groottes. Wat bepaal die fisiese grootte van 'n TRIAK? (2)
- [25]**

VRAAG 7: VERSTERKERS

- 7.1 Noem DRIE kenmerke van 'n ideale operasionele versterker. (3)
- 7.2 Teken 'n volledig benoemde simbool van 'n operasionele versterker. (5)
- 7.3 Met verwysing na die operasionele versterker in FIGUUR 7.1 hieronder, beantwoord die vrae wat volg.

**FIGUUR 7.1: OPERASIONELE VERSTERKER**

- 7.3.1 Noem die kring in FIGUUR 7.1. (2)
- 7.3.2 Teken die uitsetgolfvorm met verwysing na die insetgolfvorm. (2)
- 7.3.3 Beskryf EEN praktiese toepassing van die kring in FIGUUR 7.1. (3)
- 7.3.4 Verduidelik die werkbeginsel van hierdie kring. (4)
- 7.4 Noem DRIE voordele van negatiewe terugvoer met verwysing na versterkers. (3)
- 7.5 Negatiewe terugvoer verminder die wins van 'n versterkerkring. Is negatiewe terugvoer in of uit fase met die inset? Motiveer jou antwoord. (3)

[25]

reference
verwysing

VRAAG 8: DRIEFASETRANSFORMATORS

- 8.1 Noem TWEE verliese wat in driefasetransformators voorkom. (2)
- 8.2 As die sekondêre kring van 'n transformator oopkring is, sal daar stroom in die primêre windings van die transformator vloei? Verduidelik jou antwoord. (4)
- 8.3 'n Driefasetransformator is in delta-ster verbind. Die toevoerspanning is 11 000 volt en die windingsverhouding is 46 : 1. Die transformator trek 6 ampère teen 'n arbeidsfaktor van 0,84.

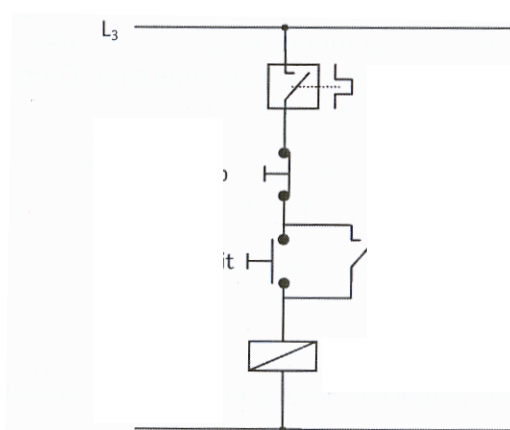
Gegee: $V_{L(p)} = 11\,000\text{ V}$
 $N_p : N_s = 46 : 1$
 $I_{L(p)} = 6\text{ A}$
 $\cos \theta = 0,84$
 $\eta = 100\%$

As verliese geïgnoreer word, bereken teen vallas die volgende:

- 8.3.1 Sekondêre fasespanning (3)
- 8.3.2 Die drywing van die transformator (3)
- 8.3.3 Die primêre fasestroom (3)
- [15]**

VRAAG 9: LOGIKAKONSEPTE EN PLB'S

- 9.1 Teken die kringdiagram- en leerdiagramsimbole van die volgende:
- 9.1.1 Normaalweg oop skakelaar (2)
 - 9.1.2 Normaalweg toe skakelaar (2)
 - 9.1.3 Relê (2)
- 9.2 Beskryf TWEE voordele van programmeerbare logika in vergelyking met relê-logika. (4)
- 9.3 Teken 'n basiese blokdiagram om die DRIE vernaamste werkselemente van 'n eenvoudige PLB-stelsel te illustreer. Benoem die blokdiagram. (3)
- 9.4 Gee voorbeelde van gebruike vir die volgende terme en toestelle met verwysing na die programmering van PLB's en die operande wat gebruik word, byvoorbeeld uitset [Y] kan 'n lig of 'n gonser wees wat die operateur vergewis daarvan dat 'n proses voltooi is:
- 9.4.1 Tydreëltoestelle (3)
 - 9.4.2 Teltoestelle (3)
 - 9.4.3 Interne relê's en vlaggies/merkers (3)
- 9.5 Teken die leerlogikaprogram van FIGUUR 9.1 hieronder.

**FIGUUR 9.1: BEHEERKRING**

- 9.6 Beskryf EEN praktiese toepassing van 'n PLB en verduidelik hoe dit produksie bevoordeel. (4)
- 9.7 Wat is die doel van die interne geheue van die PLB? (2)
- [35]**

VRAAG 10: DRIEFASEMOTORS EN BEHEER

10.1 Basiese meganiese en elektriese inspeksies moet op driefasemotors uitgevoer word voordat dit gebruik word.

10.1.1 Noem EEN meganiese inspeksie. (1)

10.1.2 Noem EEN elektriese inspeksie. (1)

10.2 'n Driefase-, 12 kW-induksiemotor is aan 'n 400 V-, 50 Hz-toevoer verbind. Die motor is 100% doeltreffend en het 'n arbeidsfaktor van 0,8.

Gegee:

$$\begin{aligned}P &= 12 \text{ kW} \\V_L &= 400 \text{ V} \\f &= 50 \text{ Hz} \\\eta &= 100\% \\\cos \theta &= 0,8\end{aligned}$$

Bereken:

10.2.1 Die stroom wat vanaf die toevoer getrek word (3)

10.2.2 Die skyndrywing van die motor (3)

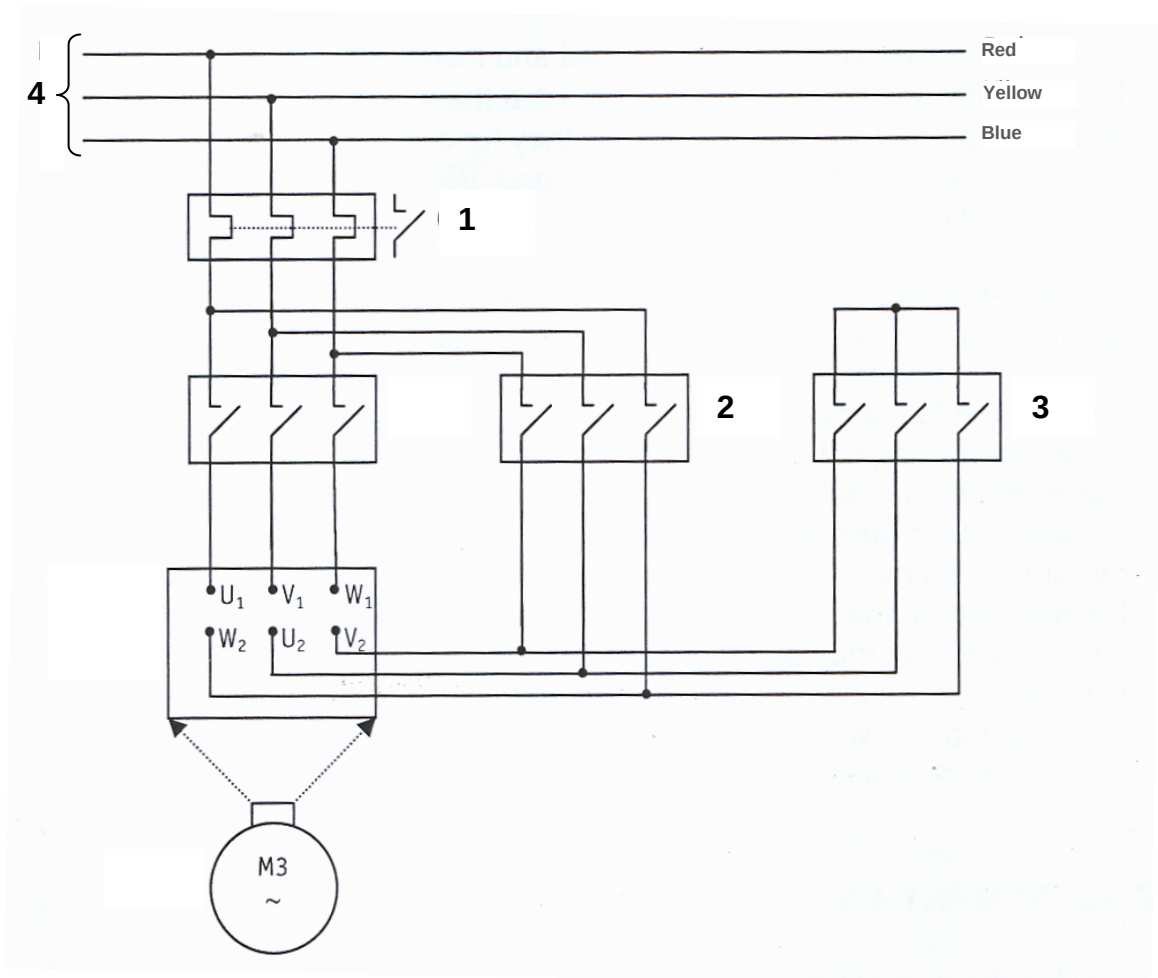
10.3 Noem, met 'n rede, watter tipe arbeidsfaktor 'n driefase-induksiemotor het. (3)

10.4 As die arbeidsfaktor van 'n induksiemotor na installasie verbeter word, noem met 'n rede, hoe dit die volgende sal beïnvloed:

10.4.1 Die stroom getrek deur die motor (2)

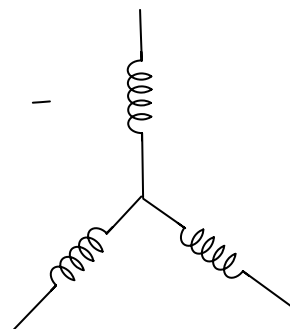
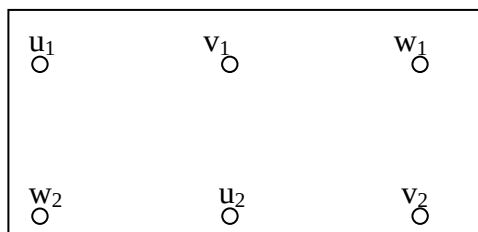
10.4.2 Die uitsetdrywing van die motor (2)

- 10.5 Met verwysing na die kragkring van die ster-delta-aansitter in FIGUUR 10.1 hieronder, benoem **1** tot **4**.



FIGUUR 10.1: KRAGRING VAN 'N STER-DELTA-AANSITTER

- 10.6 Beskryf die funksie van deel **1** in FIGUUR 10.1. (4)
- 10.7 Op watter motor word 'n ster-delta-aansitter gebruik en hoekom? (3)
- 10.8 FIGUUR 10.2 hieronder toon die aansluitkassie van 'n driefase-induksiemotor. Teken die aansluitkassie oor en teken dan die motor se drie spoele en die verbindings sodat die motor in ster gekoppel is. (3)



FIGUUR 10.2: AANSLUITKASSIE VAN 'N DRIEFASE-INDUKSIEMOTOR

(5)
[30]

TOTAAL: 200

FORMULEBLAD

$$X_L = 2\pi FL$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$V_R = IR$$

$$V_L = IX_L$$

$$V_C = IX_C$$

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

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

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

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

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

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

$$I_b = I_e - I_c$$