



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

NOVEMBER 2011

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 12 bladsye en 1 formuleblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord AL die vrae.
2. Sketse en diagramme moet groot, netjies en volledig benoem word.
3. Alle berekeninge moet getoon en korrek tot TWEE desimale plekke afgerond word.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Nie-programmeerbare sakrekenaars mag gebruik word.
6. Toon die eenheid van al die antwoorde van berekeninge.
7. 'n Formuleblad word aan die einde van hierdie vraestel voorsien.
8. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: TEGNOLOGIE, SAMELEWING EN DIE OMGEWING

- 1.1 Noem DRIE nadele van 'n kernkragstasie, gebaseer op die onlangse aardbewing in Japan. Verwys na die omgewing. (3)
- 1.2 Die meeste kragstasies in Suid-Afrika word met steenkool gestook. Noem TWEE omgewingsvriendelike alternatiewe. (2)
- 1.3 Verduidelik hoekom MIV/Vigs 'n negatiewe impak op die arbeidsmag van die land kan hê. (3)
- 1.4 Noem TWEE vaardighede wat 'n suksesvolle entrepreneur moet hê. (2)
- [10]**

VRAAG 2: TEGNOLOGIESE PROSES

- 2.1 Die tegnologiese proses het vier stappe. Beskryf die volgende TWEE stappe met verwysing na 'n verhogingstransformator:
- 2.1.1 Proses (2)
- 2.1.2 Uitset (2)
- 2.2 Beskryf hoekom dit belangrik is om 'n voltooide elektriese produk teen die oorspronklike ontwerp van die produk te evalueer. (3)
- 2.3 Noem DRIE geskikte metodes om 'n produk te bemark. (3)
- [10]**

VRAAG 3: BEROEPSGESONDHEID EN -VEILIGHEID

- 3.1 Noem TWEE elektriese veiligheidstoestelle wat toerusting onder foutiewe omstandighede beskerm. (2)
- 3.2 Foutspeuring word op 'n motorbeheerpaneel gedoen. Noem en beskryf EEN veiligheidsvoorsorgmaatreël wat getref moet word voordat die toets begin word. (2)
- 3.3 Verduidelik hoekom geen persoon onder die invloed van verdowingsmiddels 'n werkplek mag betree of daar mag wees waar masjinerie gebruik word nie. (2)
- 3.4 Noem en beskryf TWEE veiligheidsvoorsorgmaatreëls wat getref moet word wanneer daar met draagbare elektriese toerusting gewerk word. (4)
- [10]**

VRAAG 4: DRIEFASE-WS-OPWEKKING

4.1 Gee EEN rede hoekom elektrisiteit in driefase en nie in enkelfase opgewek word nie. (1)

4.2 Bepaal die waarde van die lynstroom as die fasestroom 300 A in 'n deltaverbinde stelsel is.

Gegee:

$$I_f = 300 \text{ A} \quad (3)$$

4.3 'n Klein alternator voorsien drywing aan 'n gebalanseerde induktiewe las. Die stroom in elke fase van die alternator is 20 A en is nalopend tot die spanning met 30° . Die fasespanning is 220 V. Die spoele van die alternator is in ster verbind.

Gegee:

$$I_f = 20 \text{ A}$$

$$\theta = 30^\circ$$

$$V_f = 220 \text{ V}$$

Bereken:

4.3.1 Die lynspanning (3)

4.3.2 Die druying voorsien deur die alternator teen vollas (3)

[10]

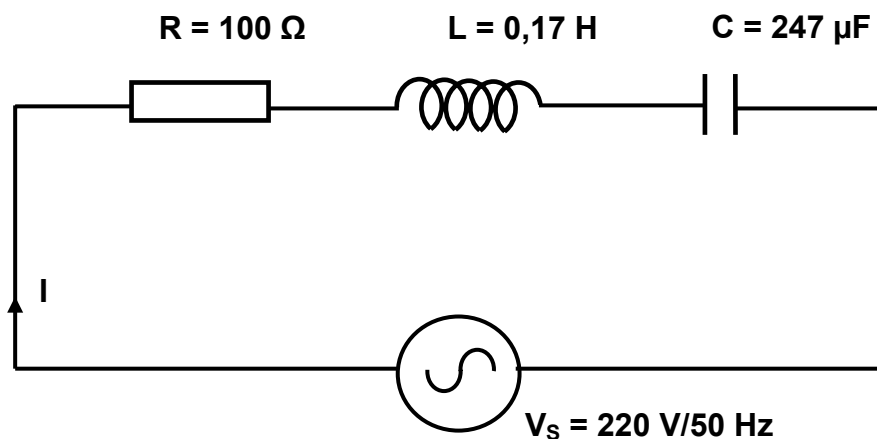
VRAAG 5: RLC-KRINGE

5.1 Noem hoe 'n toename in frekwensie die kapasitiewe reaktansie van 'n kapasitor sal beïnvloed. (1)

5.2 Noem hoe 'n afname in frekwensie die induktiewe reaktansie van 'n induktor sal beïnvloed. (1)

5.3 Verduidelik die term *impedansie* met verwysing na 'n RLC-kring (2)

5.4 Verwys na FIGUUR 5.1.



FIGUUR 5.1: RLC-SERIEKRING

Gegee:

$$C = 247 \mu\text{F}$$

$$L = 0,17 \text{ H}$$

$$R = 100 \Omega$$

$$V_s = 220 \text{ V}$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

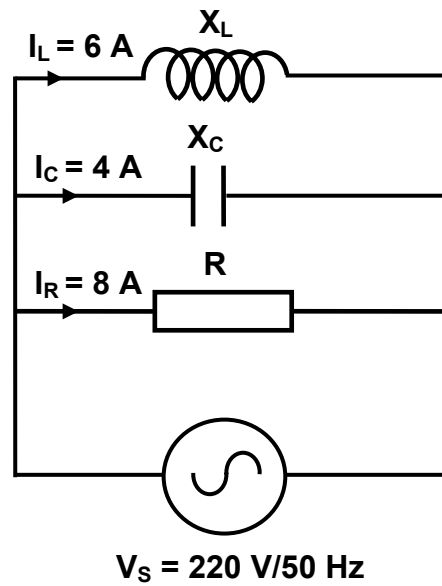
Bereken:

5.4.1 Die kapasitiewe reaktansie van die kapasitor (3)

5.4.2 Die induktiewe reaktansie van die induktor (3)

5.4.3 Die impedansie van die kring (3)

5.5 Verwys na FIGUUR 5.2.



FIGUUR 5.2: RLC-PARALLELKRING

Gegee:

$$I_L = 6 \text{ A}$$

$$I_C = 4 \text{ A}$$

$$I_R = 8 \text{ A}$$

$$V_S = 220 \text{ V}$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

Bereken:

5.5.1 Die induktiewe reaktansie van die induktor (3)

5.5.2 Die kapasitiewe reaktansie van die kapasitor (3)

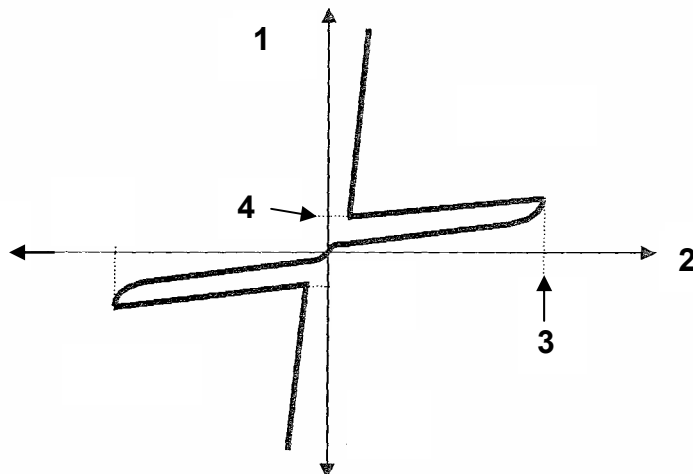
5.5.3 Die weerstand van die resistor (3)

5.5.4 Die toevoerstroom van die kring (3)

5.6 Teken die fasordiagram van die bogenoemde kring. Dui die rigting van rotasie aan. (5)
[30]

VRAAG 6: SKAKEL- EN BEHEERKRINGE

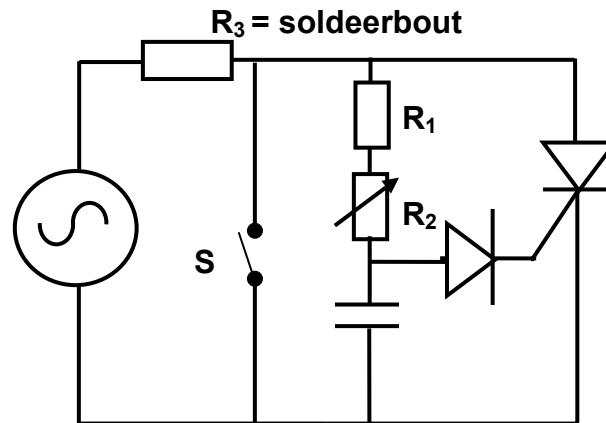
6.1 Die diagram in FIGUUR 6.1 toon die kenkromme van 'n DIAK.



FIGUUR 6.1: KENKROMME VAN 'N DIAK

- 6.1.1 Noem die eenhede van die asse genummer **1** en **2** en die byskrifte genummer **3** en **4**. (4)
- 6.1.2 Teken 'n volledig benoemde simbool van 'n DIAK. (2)
- 6.1.3 Met behulp van die kenkromme getoon in FIGUUR 6.1, beskryf hoe 'n DIAK aangeskakel word. (4)
- 6.2 Teken 'n volledig benoemde simbool van 'n TRIAK. (3)
- 6.3 Beskryf hoe 'n TRIAK aangeskakel word. (3)

- 6.4 Die kringdiagram in FIGUUR 6.2 is verbind aan 'n 220 V/50 Hz-toevoer. Die kring maak gebruik van 'n SBG om die temperatuur van die soldeerbout, aangedui as resistor R_3 , te beheer.



FIGUUR 6.2: TEMPERATUURBEHEER

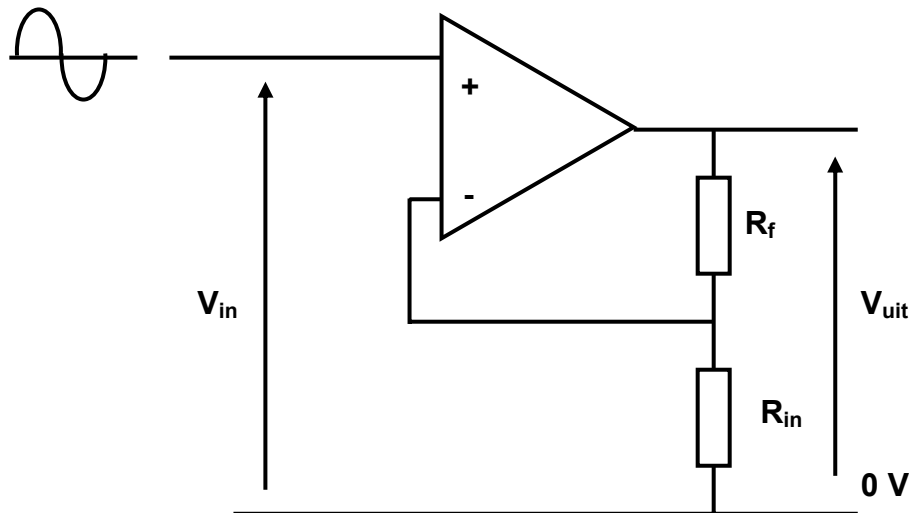
- 6.4.1 As S gesluit word, wat sal die spanning oor die soldeerbout wees? (1)
- 6.4.2 Wanneer S oop is, word die temperatuurbeheerdeel van die kring aktief. Verduidelik wat met die temperatuur van die soldeerbout sal gebeur as R_2 se waarde verhoog word. (5)
- 6.4.3 Watter nadeel het 'n SBG in WS-kringe? (1)
- 6.5 Verduidelik hoekom die stroomaanslag 'n belangrike rol in die bepaling van die fisiese grootte van 'n SBG speel. (2)

[25]

VRAAG 7: VERSTERKERS

- 7.1 Noem TWEE toepassings van 'n operasionele versterker ('op amp'). (2)
- 7.2 Noem EEN nadeel van 'n operasionele versterker ('op amp'). (1)
- 7.3 Noem DRIE eienskappe van 'n ideale operasionele versterker ('op amp'). (3)
- 7.4 Beskryf die term *oop lus* met verwysing na 'n operasionele versterker ('op amp'). (3)
- 7.5 Teken die diagram van 'n operasionele versterker ('op amp') as 'n omkeerspanningsvergelyker. (5)

7.6 Verwys na FIGUUR 7.1.



FIGUUR 7.1: OPERASIONELEVERSTERKER-KRING

- 7.6.1 Benoem die operasioneleversterker-kring in FIGUUR 7.1. (1)
- 7.6.2 Met die gegewe insetsein op die nie-omkeer-inset, teken beide die inset- en uitsetseine op dieselfde assestelsel. (2)
- 7.6.3 Verduidelik die funksie van R_f in die kring. (3)
- 7.6.4 Verduidelik wat met die wins van die operasionele versterker ('op amp') sal gebeur as R_f se waarde verhoog word. (3)
- 7.6.5 Wat is die funksie van R_{in} in die kring? (2)
- [25]**

VRAAG 8: DRIEFASETRANSFORMATORS

- 8.1 Noem EEN funksie van 'n transformator. (2)
- 8.2 Noem EEN verlies wat in driefasetransformators voorkom. (1)

- 8.3 'n Driefasetransformator met 'n windingsverhouding van 50 : 1 is in delta-ster verbind. Die toevoerspanning is 11 kV en die sekondêre fasestroom is 450 A.

Gegee:

Windingsverhouding = 50 : 1

$V_{L(P)} = 11 \text{ kV}$

$I_{f(S)} = 450 \text{ A}$

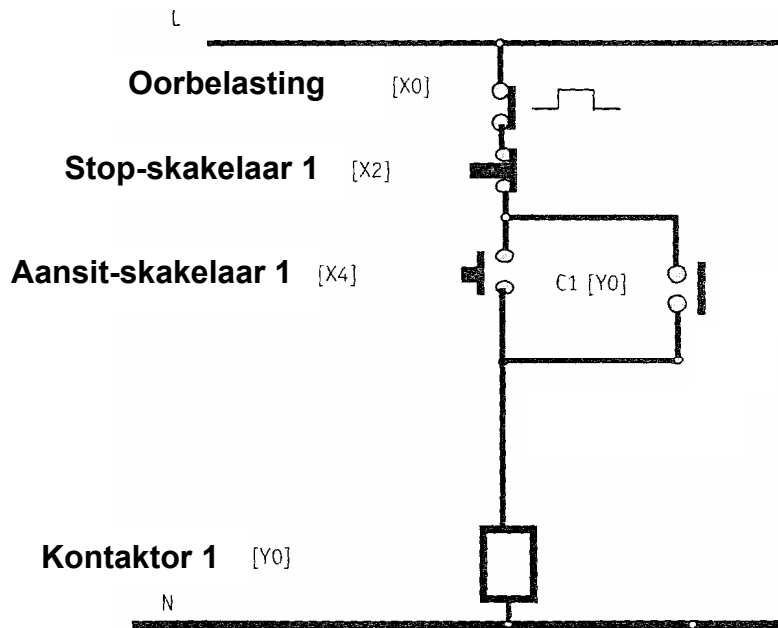
Bereken:

- 8.3.1 Die sekondêre fasespanning (3)
- 8.3.2 Die sekondêre lynspanning (3)
- 8.3.3 Die primêre fasestroom (3)
- 8.3.4 Die primêre lynstroom (3)
- [15]**

VRAAG 9: LOGIKAKONSEPTE EN PLB's

- 9.1 Wat stel die letters *PLB* voor? (1)
- 9.2 Noem die VIER hoofdele van 'n PLB. (4)
- 9.3 Verduidelik die term *program* wanneer na 'n PLB verwys word. (3)
- 9.4 Teken die leerlogikasimbool vir elk van die volgende:
- 9.4.1 Normaal oop skakelaar (1)
- 9.4.2 Normaal toe skakelaar (1)
- 9.4.3 Relê (1)
- 9.5 Noem DRIE voordele van PLB's teenoor relêbeheer. (3)
- 9.6 Noem DRIE basiese toestelle wat vir die programmering van PLB's gebruik word. (3)
- 9.7 Noem die DRIE programmeertale wat gebruik word om PLB's te programmeer. (3)
- 9.8 Teken die volgende met verwysing na 'n OF-hek:
- 9.8.1 Die logikasimbool (2)
- 9.8.2 Die kringdiagram, deur twee skakelaars en 'n lamp te gebruik om die hek se werking na te boots (4)
- 9.8.3 Die leerlogikadiagram (3)

9.9 Teken die leerlogikadiagram van die kring in FIGUUR 9.1.



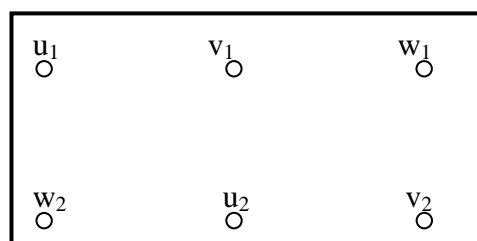
FIGUUR 9.1: DIREK-OP-DIE-LYN-AANSITTER

(6)
[35]

VRAAG 10: DRIEFASEMOTORS EN BEHEER

10.1 Met verwysing na isolasieweerstand-toetse op die stator van 'n driefase-induksiemotor:

- 10.1.1 Noem die tipe instrument wat jy sou gebruik om die toets uit te voer. (1)
- 10.1.2 Beskryf hoekom dit belangrik is om die isolasieweerstand tussen die wikkings en die raamwerk van die motor te toets. (3)
- 10.1.3 Beskryf die weerstandlesing wat jy sou verwag wanneer daar tussen die wikkings van die motor getoets word. (3)
- 10.1.4 Gebruik die presiese uitleg in FIGUUR 10.1. Teken die figuur oor en teken die wikkings in, en teken dan die wikkings verbind in ster. (3)



FIGUUR 10.1: AANSLUITKAS VAN 'N DRIEFASE-INDUKSIEMOTOR

(3)

10.2 'n Driefase-, 15 kW-induksiemotor is in delta aan 'n 380 V/50 Hz-toevoer verbind. Die motor is 100% doeltreffend met 'n arbeidsfaktor van 0,9 teen vallas.

Gegee:

$$P = 15 \text{ kW}$$

$$V_L = 380 \text{ V}$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

$$\eta = 100\%$$

$$\text{Cos } \theta = 0,9$$

Bereken:

10.2.1 Die stroom vanaf die toevoer (3)

10.2.2 Die skyndrywing van die motor (3)

10.2.3 Die fasestroom van die motor (3)

10.3 Verduidelik hoekom 'n ster-delta-aansitter gebruik word om driefase-induksiemotors aan te skakel. (3)

10.4 Noem DRIE dele van 'n driefase-induksiemotor. (3)

10.5 Noem TWEE moontlike oorsake van oorverhitting in 'n driefase-induksiemotor. (2)

10.6 Hoe word die statorwikkelings in 'n driefase-induksiemotor gespaseer? (1)

10.7 Nadat 'n motor aangeskakel is en loop, watter ander funksie verrig die aansitter? (2)

[30]

TOTAAL: 200

FORMULEBLAD

$$X_L = 2\pi fL$$

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

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

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

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

$$V_R = IR$$

$$V_L = IX_L$$

$$V_C = IX_C$$

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

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

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

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

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

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

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

$$\left. \begin{aligned} V_L &= V_f \\ I_L &= \sqrt{3} I_f \end{aligned} \right\} \text{Delta}$$

$$\left. \begin{aligned} V_L &= \sqrt{3} V_f \\ I_L &= I_f \end{aligned} \right\} \text{Ster}$$

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

$$\frac{V_{f(P)}}{V_{f(S)}} = \frac{N_P}{N_S} = \frac{I_{f(S)}}{I_{f(P)}}$$