



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

FEBRUARIE/MAART 2012

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 en netjies wees en volledig benoem word.
3. Toon ALLE berekeninge, korrek tot TWEE desimale plekke afgerond.
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, GEMEENSAP EN DIE OMGEWING

- 1.1 Beskryf hoekom dit oneties en onwettig is om van 'n persoon sonder die vereiste opleiding te verwag om aan elektriese toerusting te werk. (3)
- 1.2 Wanneer 'n entrepreneur 'n nuwe produk wil bekendstel, moet hy eers marknavorsing doen. Gee TWEE redes hoekom, en beskryf waarom dit belangrik is. (4)
- 1.3 Aardverwarming het 'n groot negatiewe impak op ons gemeenskap en omgewing. Noem DRIE geskikte energiebronne wat min negatiewe impak op die omgewing het. (3)
[10]

VRAAG 2: TEGNOLOGIESE PROSES

- 2.1 Met verwysing na die ontwerpprobleem in jou PAT-projek, noem DRIE van die tegnologiese stappe wat gevolg moet word. (3)
- 2.2 Gee DRIE redes waarom dit belangrik is om die tegnologiese proses met die voltooiing van 'n artefak/projek te volg. (3)
- 2.3 Die ontwerp van die kringbord wat in jou PAT gebruik word, is belangrik. Beskryf, deur TWEE redes te gee, hoekom dit belangrik is. (4)
[10]

VRAAG 3: BEROEPSGESONDHEID EN -VEILIGHEID

- 3.1 Noem hoekom dit gevaarlik is om water te gebruik om 'n elektriese vuur mee te blus. (2)
- 3.2 Verduidelik hoekom dit belangrik is om die korrekte vlak van beligting in 'n elektriesetegnologie-werkswinkel te hê. (2)
- 3.3 Noem TWEE maniere waarop MIV/Vigs tussen mense oorgedra kan word. (2)
- 3.4 Beskryf hoe 'n aardlek-eenheid 'n persoon teen elektriese skok kan beskerm wanneer 'n foutiewe elektriese toestel gebruik word. (2)
- 3.5 Noem EEN noodsaaklike stuk veiligheidstoerusting wat gebruik moet word wanneer met 'n slypmasjien gewerk word. (1)
- 3.6 Gee EEN rede hoekom dit belangrik is om gereedskap in 'n goeie toestand te hou. (1)
[10]

VRAAG 4: DRIEFASE-WS-OPWEKKING

- 4.1 Noem TWEE voordele van 'n driefasestelsel in vergelyking met 'n enkelfasestelsel. (2)
- 4.2 Kragverspreiding na alle verbruikers word in die sterverbinding gedoen. Verduidelik hoekom. (2)
- 4.3 'n Driefase- gebalanseerde las word oor 'n 380 V-toevoer in delta verbind. Die lasstroom is 5 A met 'n arbeidsfaktor van 0,9.

Gegee:

$$\begin{aligned}V_L &= 380 \text{ V} \\I_L &= 5 \text{ A} \\ \cos\theta &= 0,9\end{aligned}$$

Bereken die volgende:

- 4.3.1 Die stroom in elke fase van die las (3)
- 4.3.2 Die totale krag deur die las verbruik (3)
- [10]**

VRAAG 5: RLC-KRINGE

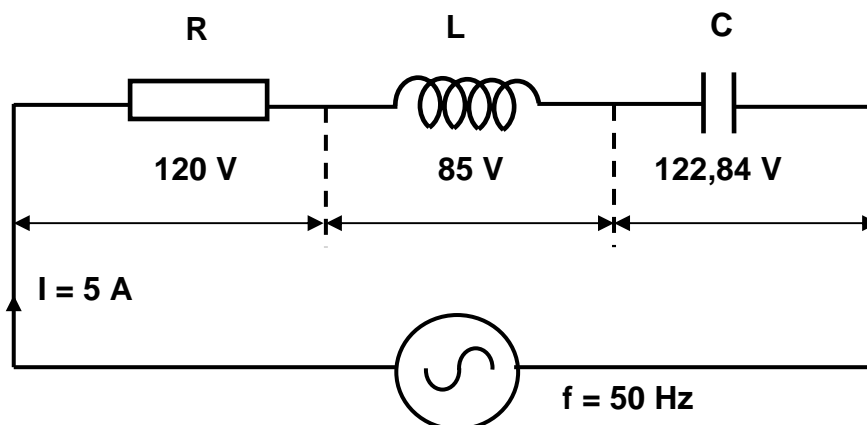
- 5.1 Wat sal gebeur met die helderheid van 'n gloeilamp wat in serie met 'n RC-kring verbind is, indien die frekwensie van die toevoer verlaag word? (1)
- 5.2 Noem EEN nadeel van 'n swak arbeidsfaktor. (1)
- 5.3 'n Kapasitor met 'n kapasitiewe reaktansie van 250Ω , 'n induktor met 'n induktiewe reaktansie van 300Ω en 'n resistor met 'n weerstand van 500Ω word almal in serie aan 'n 220 V/50 Hz-toevoer verbind.

Gegee:

$$\begin{aligned}X_C &= 250 \Omega \\X_L &= 300 \Omega \\R &= 500 \Omega \\V_S &= 220 \text{ V} \\f &= 50 \text{ Hz}\end{aligned}$$

- 5.3.1 Teken 'n benoemde diagram van die kring. (4)
- 5.3.2 Bereken die totale impedansie van die kring. (3)
- 5.3.3 Bereken die arbeidsfaktor van die kring en sê of dit voorlopend of nalopend is. (4)

5.4 Verwys na die kring in FIGUUR 5.1.



FIGUUR 5.1: RLC-SERIEKRING

Gegee:

$$V_R = 120 \text{ V}$$

$$V_L = 85 \text{ V}$$

$$V_C = 122,84 \text{ V}$$

$$I_S = 5 \text{ A}$$

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

Bereken die volgende:

5.4.1 Die toevoerspanning (3)

5.4.2 Die induktiewe reaktansie van die induktor (3)

5.4.3 Die kapasitiewe reaktansie van die kapasitor (3)

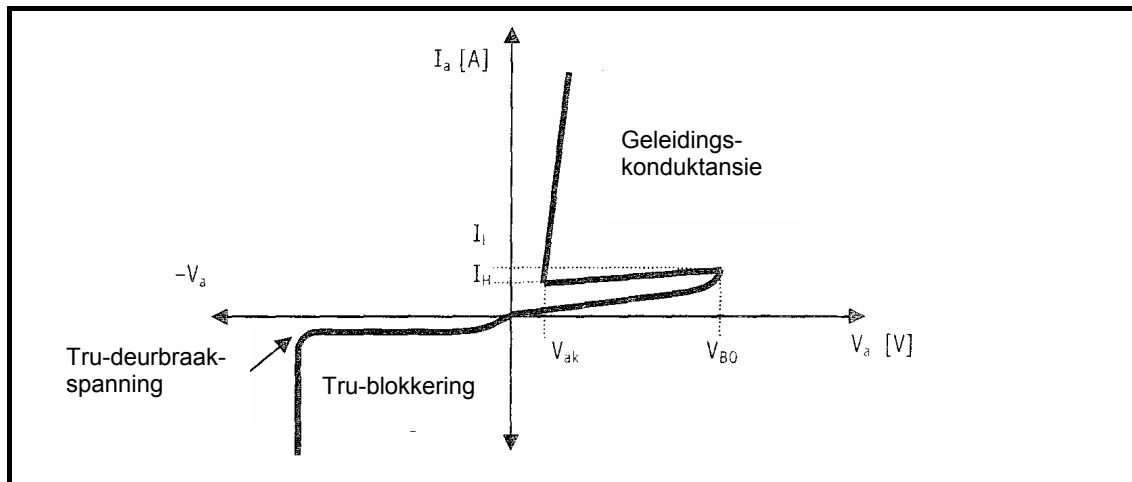
5.4.4 Die kapasitansie van die kapasitor (3)

5.4.5 Teken die fasordiagram van die kring. Dui die rigting van rotasie aan. (5)

[30]

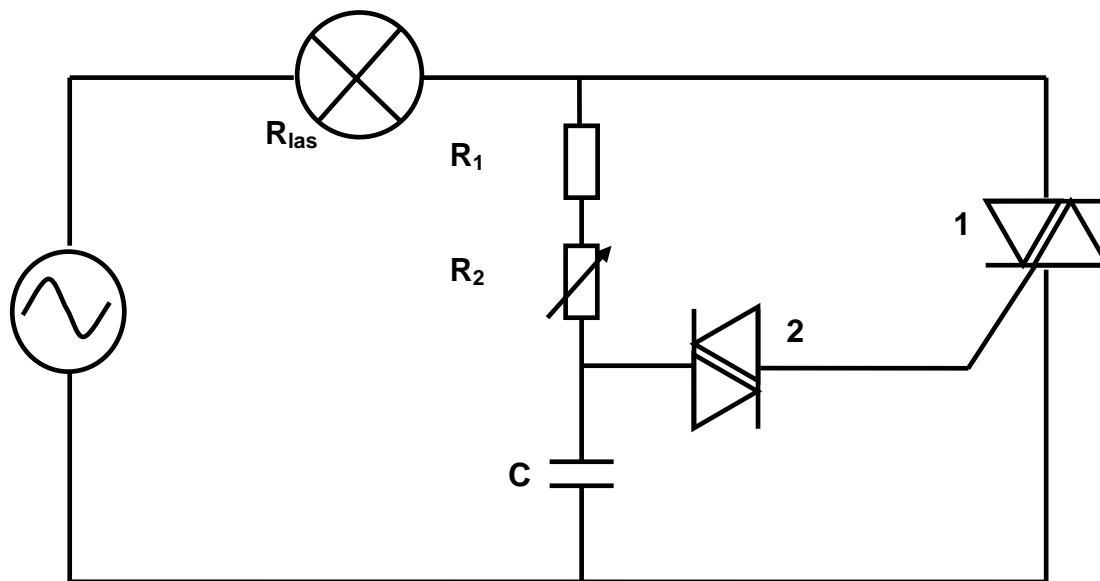
VRAAG 6: SKAKEL- EN BEHEERKRINGE

- 6.1 Teken 'n volledig benoemde simbool van 'n SBG. (3)
- 6.2 Beskryf EEN metode om 'n SBG aan te skakel. (3)
- 6.3 Die diagram in FIGUUR 6.1 is die kenkromme van 'n SBG. Beantwoord die volgende vrae deur na FIGUUR 6.1 te verwys.

**FIGUUR 6.1: KENKROMME VAN 'N SBG**

- 6.3.1 Verduidelik wat by tru-deurbraakspanning gebeur. (3)
- 6.3.2 Wanneer die SBG gelei (verwys na FIGUUR 6.1), wat sal die spanningsval oor die SBG wees? (1)
- 6.3.3 Wanneer die SBG gelei, beskryf wat die stroomvloei deur die SBG bepaal? (2)
- 6.3.4 Wat sal gebeur as die stroomvloei deur die SBG tot onder I_H val? (2)

6.4 Die ligdempkring in FIGUUR 6.2 word aan 'n 220 V/50 Hz-toevoer verbind.



FIGUUR 6.2: LIGDEMPKRING

6.4.1 Benoem die komponente gemerk 1 en 2. (2)

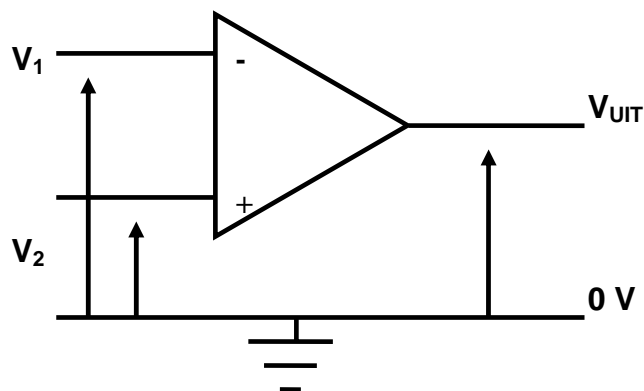
6.4.2 As die waarde van R_2 verminder word, neem die helderheid van die lamp toe. Verduidelik hoe dit gebeur. (6)

6.4.3 Verduidelik die funksie van R_1 . (2)

6.5 Noem EEN voordeel van TIRISTOR-beheer wanneer dit met RESISTOR-beheer vergelyk word. (1)
[25]

VRAAG 7: VERSTERKERS

7.1 Teken die tabel in FIGUUR 7.1 in jou ANTWOORDEBOEK oor en voltooi dit.



INSET	UITSET
As $V_1 > V_2$	$V_{UIT} =$
As $V_1 < V_2$	$V_{UIT} =$
As $V_1 = V_2$	$V_{UIT} =$

FIGUUR 7.1: OPERASIONELE VERSTERKER (OP AMP)

(3)

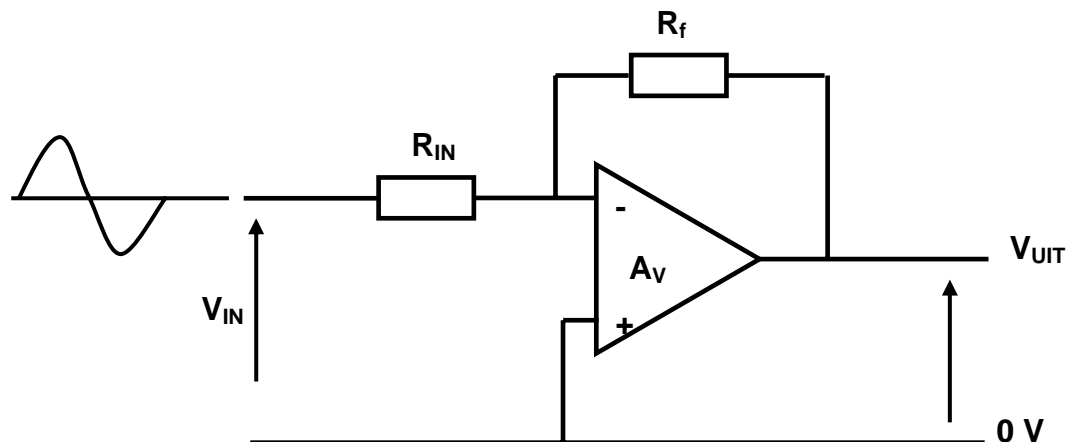
7.2 Teken 'n nie-omkeerspanningsvergelyker deur 'n operasionele versterker ('op amp') te gebruik.

(5)

7.3 Beskryf die werkbeginsel van 'n 'op amp'.

(3)

7.4 Beantwoord die volgende vrae met verwysing na FIGUUR 7.2.



FIGUUR 7.2: 'OP AMP'-KRING

- 7.4.1 Benoem die kring hierbo. (1)
- 7.4.2 Met die gegewe insetsein, teken die uitsetsein en die insetsein op dieselfde as. (2)
- 7.4.3 Beskryf wat met die terugvoering sal gebeur indien die waarde van R_f verhoog word. (3)
- 7.4.4 Verduidelik die funksie van R_{in} . (2)
- 7.4.5 Wat het die inset en uitset in gemeen? (1)
- 7.5 Sê of 'n 'op amp' 'n spanningsversterker of 'n stroomversterker is. (1)
- 7.6 Beskryf die volgende terme met verwysing na die kenmerke van 'n ideale 'op amp':
- 7.6.1 Onvoorwaardelike stabiliteit (2)
- 7.6.2 Differensiaalinsette, met ander woorde twee insette (2)
- [25]**

VRAAG 8: DRIEFASETTRANSFORMATORS

- 8.1 Noem EEN tipe verlies in 'n transformator. (1)
- 8.2 Wanneer krag oor 'n lang afstand gestuur word, word die sekondêre kant van die verhogingstransformator aan die hoogspanningsgeleiers verbind. Is die sekondêre kant in ster of delta verbind? Verduidelik jou antwoord. (3)
- 8.3 Verduidelik hoekom die kern van 'n transformator van lamelplate gemaak word en nie met 'n soliede ysterkern nie. (2)

- 8.4 'n Ster-ster-verbinde transformator het 800 windings per fase aan sy primêre kant en 60 windings per fase aan sy sekondêre kant. Die transformator word aan 'n 8 kV-toevoer verbind.

Gegee:

$$N_P = 800$$

$$N_S = 60$$

$$V_{L(P)} = 8 \text{ kV}$$

Bereken die volgende:

8.4.1 Die primêre fasespanning (3)

8.4.2 Die sekondêre fasespanning (3)

- 8.5 'n Verhogingstransformator kan 'n spanning met 'n lae waarde na 'n spanning met 'n baie hoë waarde verhoog. Kan dit krag verhoog? Verduidelik jou antwoord. (3)

[15]

VRAAG 9: LOGIKAKONSEPTE EN PLB's

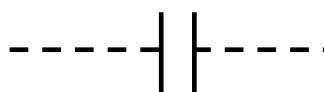
- 9.1 Gee TWEE voorbeelde van die volgende met verwysing na PLB's:

9.1.1 Insette (2)

9.1.2 Uitsette (2)

- 9.2 Benoem die volgende leerdiagramsimbole:

9.2.1



(1)

9.2.2



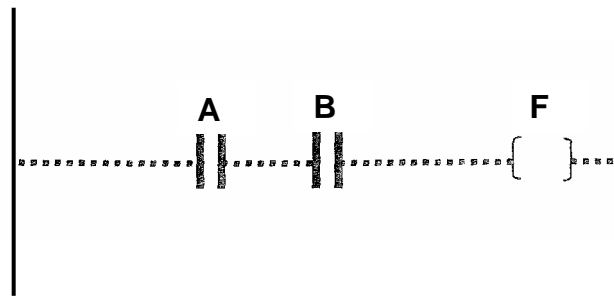
(1)

9.2.3



(1)

9.3 Beantwoord die vrae hieronder met verwysing na FIGUUR 9.1.



FIGUUR 9.1: LEERDIAGRAM

9.3.1 Benoem die logikahek wat deur FIGUUR 9.1 voorgestel word. (1)

9.3.2 Teken die logikasimbool van die hek. (2)

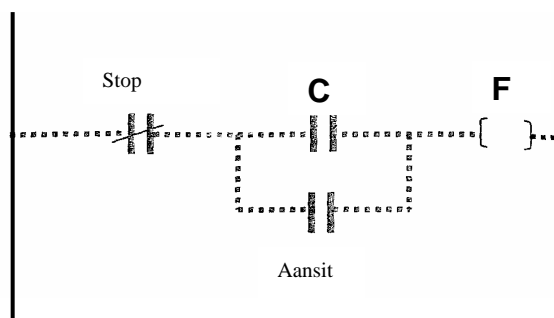
9.3.3 Teken 'n kringdiagram deur twee skakelaars en 'n lamp wat die hek voorstel, te gebruik. (4)

9.4 Die volgende operande word in die programmering van PLB's gebruik. Gee TWEE voorbeelde van elk, asook die simbool van elke operand:

9.4.1 Tydreëltoestelle (3)

9.4.2 Tellers (3)

9.5 Teken die relê-beheerkring van die leerlogikadiagram in FIGUUR 9.2 in jou ANTWOORDEBOEK.



FIGUUR 9.2: LEERLOGIKADIAGRAM VAN 'N AANSITTER (6)

9.6 Met verwysing na relêbeheer:

9.6.1 Verduidelik hoekom 'n PLB ekonomieser is (2)

9.6.2 Verduidelik hoekom 'n PLB vinniger aflewering het (2)

9.6.3 Verduidelik hoekom 'n PLB minder instandhouding vereis (2)

9.7 Beskryf waarvoor PLB's gebruik word en gee EEN voorbeeld. (3)

[35]

VRAAG 10: DRIEFASEMOTORS EN BEHEER

- 10.1 Noem EEN metode om driefase-induksiemotors te verkoel. (1)
- 10.2 'n Driefase- deltaverbinde induksiemotor trek 'n stroom van 20 A van 'n 380 V/50 Hz-toevoer. Die motor is 100% doeltreffend met 'n arbeidsfaktor van 0,8 teen vollas.
- Gegee:
- $I_L = 20 \text{ A}$
 $V_L = 380 \text{ V}$
 $f = 50 \text{ Hz}$
 $\eta = 100\%$
 $\cos\theta = 0,8$
- Bereken:
- 10.2.1 Die uitsetkrag van die motor (3)
- 10.2.2 Die skyndrywing van die motor (3)
- 10.2.3 Die fasestroom van die motor (3)
- 10.3 Noem DRIE moontlike elektriese redes waarom 'n driefase-induksiemotor nie sal loop wanneer dit aangeskakel word nie. (3)
- 10.4 Beskryf EEN elektriese inspeksie wat voor die installasie van 'n driefasemotor uitgevoer moet word. (2)
- 10.5 Noem DRIE verliese wat in driefase-induksiemotors voorkom. (3)
- 10.6 Beskryf die basiese werkbeginsel van 'n driefase-induksiemotor. (7)
- 10.7 Beskryf die funksie van 'n nulspanningspoel in 'n driefase-motoraansitter. (2)
- 10.8 Beskryf hoekom grendelkontakte in 'n driefase-ster/delta-motoraansitter nodig is. (2)
- 10.9 Noem hoe die rotasie van 'n driefasemotor omgekeer kan word. (1)
- [30]**

TOTAAL: 200

FORMULEBLAD

$$X_L = 2\pi fL$$

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

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

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

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

$$V_R = IR$$

$$V_L = IX_L$$

$$V_C = IX_C$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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