eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

NOVEMBER 2013

PUNTE: 200

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 12 bladsye en 1 formuleblad.

eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord AL die vrae.

2. Sketse en diagramme moet groot en netjies met volledige byskrifte wees.

3. ALLE berekeninge moet getoon word en korrek tot TWEE desimale plekke afgerond word.

4. Nommer die vrae korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.

5. Nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.

6. Toon die eenhede vir alle antwoorde van berekeninge.

7. 'n Formuleblad is aan die einde van hierdie vraestel aangeheg.

8. Skryf netjies en leesbaar.

eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

VRAAG 1: TEGNOLOGIE, GEMEENSKAP EN DIE OMGEWING

1.1 Die meerderheid elektrisiteit wat in Suid Afrika opgewek word, gebruik steenkool as primêre bron van energie.

1.1.1 Noem TWEE omgewingsvriendelike alternatiewe. (2)

1.1.2 Beskryf hoekom dit belangrik is om te soek na alternatiewe vir steenkool om elektrisiteit op te wek. (2)

1.2 Die voorsiening van elektriese energie aan alle Suid-Afrikaners moet 'n basiese mensereg wees.

1.2.1 Beskryf hoekom toegang tot elektriese krag opvoedkundige voordele kan hê. (2)

1.2.2 Beskryf EEN faktor wat die koste om elektrisiteit op te wek, kan verhoog. (2)

1.2.3 Verduidelik hoekom die voorsiening van elektrisiteit aan mense se huise tot 'n afname in lugbesoedeling kan lei. (2)
[10]

VRAAG 2: TEGNOLOGIESE PROSES

2.1 Beskryf die funksie van die volgende VIER substelsels by die ontwerp van 'n elektriese stelsel:

2.1.1 Inset (2)

2.1.2 Proses (2)

2.1.3 Uitset (2)

2.1.4 Energiebron (2)

2.2 Beskryf hoekom dit belangrik is om 'n PAT-projek te evalueer nadat dit voltooi is. (2)
[10]

VRAAG 3: BEROEPSGESONDHEID EN -VEILIGHEID

3.1 Noem TWEE onveilige handelinge wat beserings in 'n elektriesetegnologie-werkswinkel kan veroorsaak. (2)

3.2 Noem DRIE elektriese veiligheidstoestelle wat die krag in 'n noodgeval sal afskakel. (3)

3.3 Noem die tipe brandblusser wat gebruik moet word om elektriese brande te blus. (1)

3.4 Noem TWEE veiligheidsmaatreëls wat getref moet word wanneer 'n multimeter in 'n kring verbind word om stroom te meet. (2)

3.5 Beskryf hoekom dit belangrik is om goeie ventilasie in 'n werkswinkel te hê. (2)
[10]

Downloaded from eduresourceza.com

 Downloaded from eduresourceza.com

VRAAG 4: DRIEFASE-WS-OPWEKKING

4.1 Noem EEN voordeel van 'n driefasestelsel bo 'n enkelfasestelsel. (1)

4.2 Teken 'n deltaverbinde stelsel wat die lyn- en fasewaardes van stroom en spanning toon. (4)

4.3 'n Driefase gebalanseerde las is in ster aan 'n 380 V-toevoer verbind. Teen vollas word 60 kW teen 'n arbeidsfaktor van 0,85 verbruik.

Gegee:
V_L = 380 V
P_{uit} = 60 kW
$\cos \theta$ = 0,85

4.3.1 Bereken die stroom wat teen vollas getrek word. (3)

4.3.2 As die arbeidsfaktor van die las na 0,98 verbeter word, beskryf wat met die stroom sal gebeur wat teen vollas getrek word. (2)

[10]

VRAAG 5: RLC-KRINGE

5.1 Noem TWEE faktore wat die waarde van die kapasitiewe reaktansie van 'n kapasitor beïnvloed. (2)

5.2 Verduidelik die term *induktiewe reaktansie* met verwysing na 'n spoel. (2)

5.3 Beskryf hoe 'n toename in die aantal windings op 'n spoel die induktiewe reaktansie van die spoel sal affekteer. (2)

5.4 Teken die spannings- en stroomgolfvorms van die volgende op dieselfde assestelsel, indien dit aan 'n WS-kring verbind word:

5.4.1 'n Suiwer resistor (2)

5.4.2 'n Suiwer spoel (2)

Kopiereg voorbehou Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

5.5 'n Seriekring met 'n 200 µF-kapasitor, 'n 180 mH-induktor en 'n resistor van 10 Ω word aan 'n 220 V/50 Hz-toevoer verbind.

Gegee:
C = 200 µF
L = 180 mH
R = 10 Ω
V_S = 220 V
f = 50 Hz

Bereken:

5.5.1 Die induktiewe reaktansie van die induktor (3)

5.5.2 Die kapasitiewe reaktansie van die kapasitor (3)

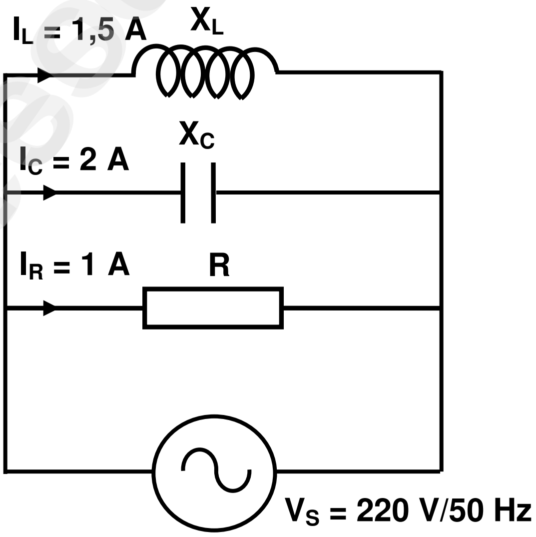
5.5.3 Die impedansie van die kring (3)

5.5.4 Die stroomvloei deur die kring (3)

5.5.5 Teken die fasordiagram en toon die stroom en spannings in die kring. (5)

5.6 FIGUUR 5.1 verteenwoordig 'n parallel-RLC-kringbaan. Bereken die toevoerstroom van die kring.

Gegee:
I_L = 1,5 A
I_C = 2 A
I_R = 1 A
V_S = 220 V
f = 50 Hz



FIGUUR 5.1: PARALLEL-RLC-KRING (3)
[30]

Downloaded from eduresourceza.com

 Downloaded from eduresourceza.com

VRAAG 6: SKAKEL- EN BEHEERKRINGE

6.1 Teken 'n volledig benoemde simbool van 'n SBG. (3)

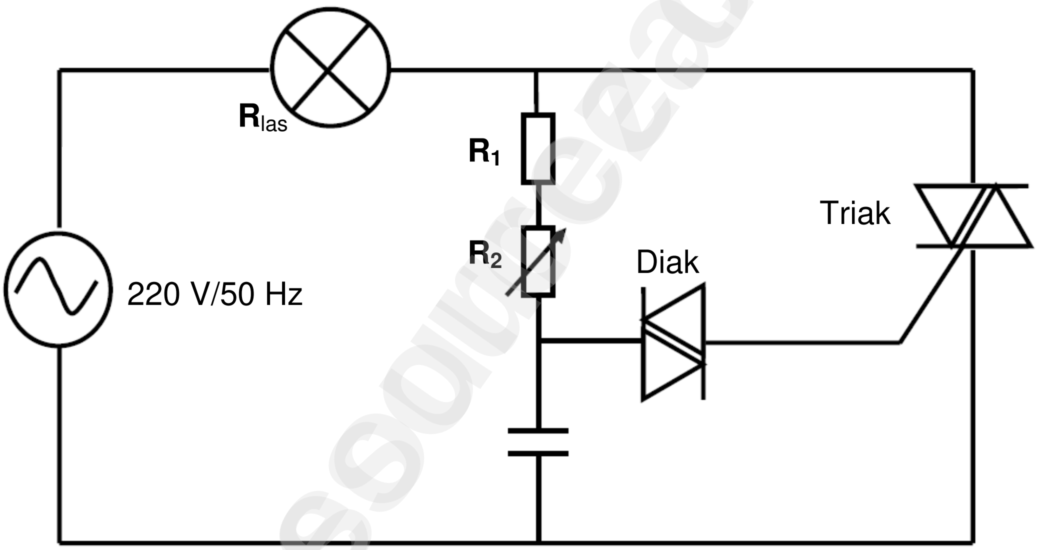
6.2 Noem TWEE toepassings van 'n SBG. (2)

6.3 Beskryf hoe 'n SBG aangeskakel word deur 'n beheerde hekpuls te gebruik. (3)

6.4 Verduidelik wat die fisiese grootte van 'n SBG bepaal. (2)

6.5 Verduidelik hoe 'n DIAK aangeskakel word. (3)

6.6 Die ligverdoofkring in FIGUUR 6.1 hieronder is aan 'n 220 V/50 Hz-toevoer verbind.



FIGUUR 6.1: LIGVERDOOFKRING

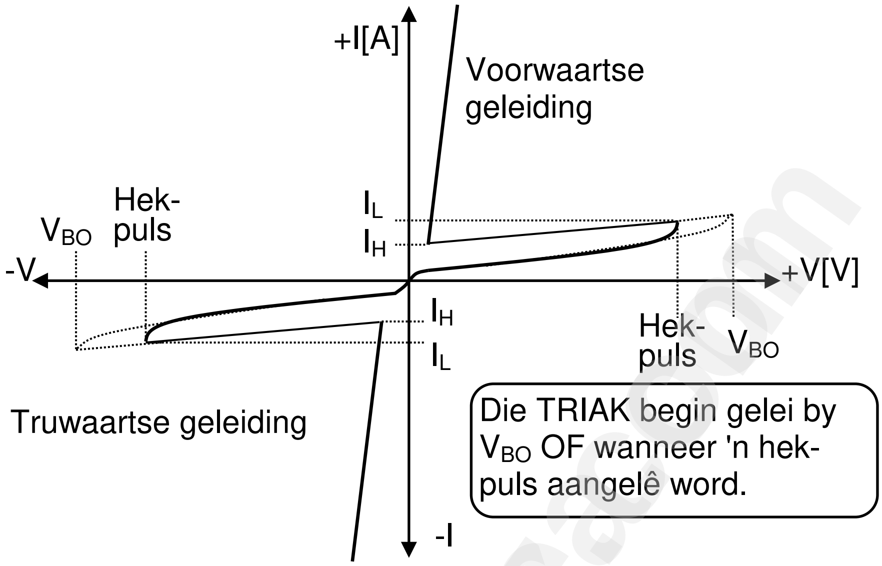
6.6.1 Beskryf die funksie van die DIAK. (2)

6.6.2 As die waarde van R_2 verhoog word, sal die helderheid van die lamp afneem. Verduidelik hoe dit gebeur. (5)

Kopiereg voorbehou Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

6.7 Die kenkromme van 'n TRIAK word in FIGUUR 6.2 hieronder getoon.



FIGUUR 6.2: KENKROMME VAN 'N TRIAK

6.7.1 Beskryf hoe die spanning oor die TRIAK beïnvloed sal word wanneer dit begin gelei. (3)

6.7.2 Verduidelik die term *houstroom*, wat I_H op die kenkromme gemerk is. (2)

[25]

VRAAG 7: VERSTERKERS

7.1 Met verwysing na positiewe terugvoer:

7.1.1 Beskryf die term *positiewe terugvoer.* (3)

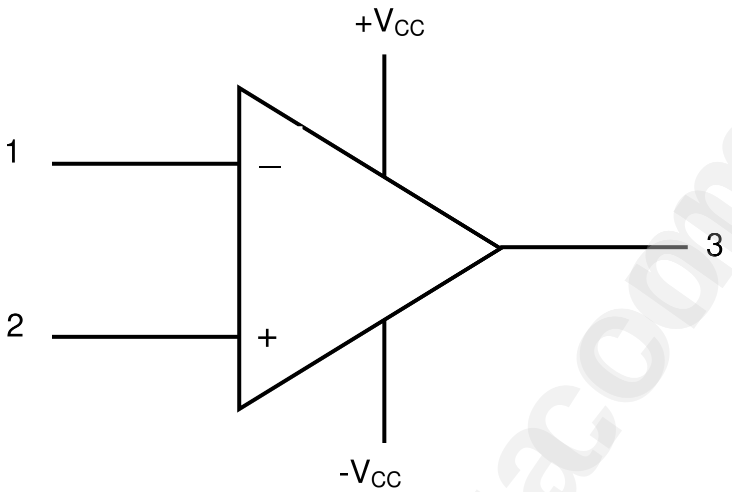
7.1.2 Noem die hoofnadeel van positiewe terugvoer. (1)

7.1.3 Noem EEN toepassing van positiewe terugvoer by versterkers. (1)

Downloaded from eduresourceza.com

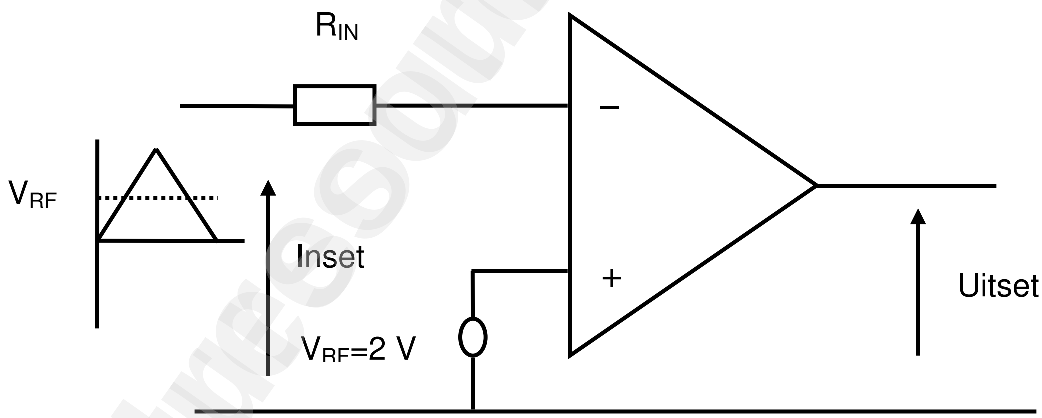
 Downloaded from eduresourceza.com

7.2 FIGUUR 7.1 hieronder is die simbool van 'n operasionele versterker. Identifiseer die byskrifte gemerk **1**, **2** en **3**.



FIGUUR 7.1: OPERASIONELE VERSTERKER SE SIMBOOL (3)

7.3 FIGUUR 7.2 hieronder is 'n operasioneleversterker-kring.



FIGUUR 7.2: OPERASIONELEVERSTERKER-KRING

7.3.1 Gee die naam van die operasioneleversterker-kring. (1)

7.3.2 Teken die inset- en uitsetgolfvorms op dieselfde assestelsel. (5)

7.3.3 Beskryf die funksie van die verwysingspanning. (3)

7.4 Gebruik 'n operasionele versterker en teken 'n nie-omkeerversterker. (5)

7.5 Verduidelik hoe 'n nie-omkeerversterker in 'n spanningsvolger omgeskakel kan word. (3)
[25]

Kopiereg voorbehou Downloaded from eduresourceza.com

 Downloaded from eduresourceza.com

VRAAG 8: DRIEFASETRANSFORMATORS

8.1 Noem EEN praktiese toepassing van 'n transformator. (1)

8.2 Beskryf die basiese werksbeginsel van 'n transformator. (5)

8.3 As die las van 'n ideale transformator verdubbel word, watter uitwerking sal dit op die volgende hê:

8.3.1 Insetdrywing (1)

8.3.2 Stroom (1)

8.3.3 Spanning (1)

8.4 'n Delta-ster-verbinde transformator lewer 66 kW teen 'n arbeidsfaktor van 0,85 aan 'n fabriek. Die primêre lynspanning is 11 kV, die sekondêre lynspanning is 380 V. Die transformator se rendement is 100%.

Gegee:

$P_{uit} = 66\ kW$

$V_{L(p)} = 11\ kV$

$V_{L(s)} = 380\ V$

$\cos\theta = 0{,}85$

Bereken:

8.4.1 Die sekondêre lynstroom (3)

8.4.2 Die primêre lynstroom (3)
[15]

 Downloaded from eduresourceza.com

 Downloaded from eduresourceza.com

VRAAG 9: LOGIKAKONSEPTE EN PLB's

9.1 Noem TWEE praktiese toepassings van 'n PLB. (2)

9.2 Beskryf die funksie van die volgende PLB-komponente:

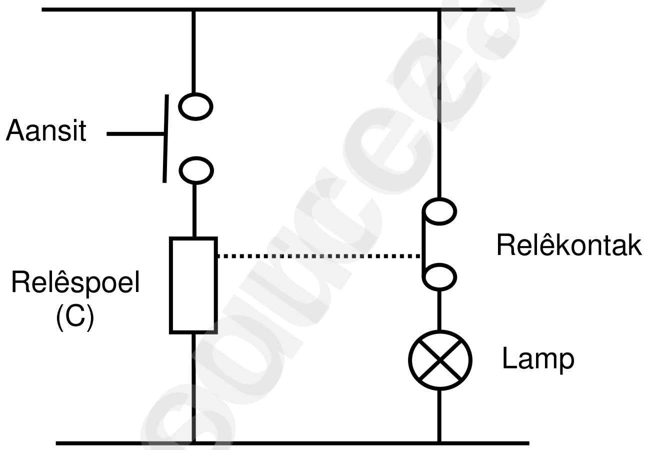
9.2.1 Geheue (2)

9.2.2 SVE (2)

9.2.3 Insetkoppelvlakke (2)

9.3 Noem DRIE tipes programmeertale wat in PLB-programmering gebruik word. (3)

9.4 Die kring in FIGUUR 9.1 hieronder stel 'n relêlogika-funksie voor.



FIGUUR 9.1: RELÊKRINGBAAN

9.4.1 Noem die logikafunksie wat hierdie kring voorstel. (1)

9.4.2 Teken die ekwivalente logikasimbool vir hierdie kring. (2)

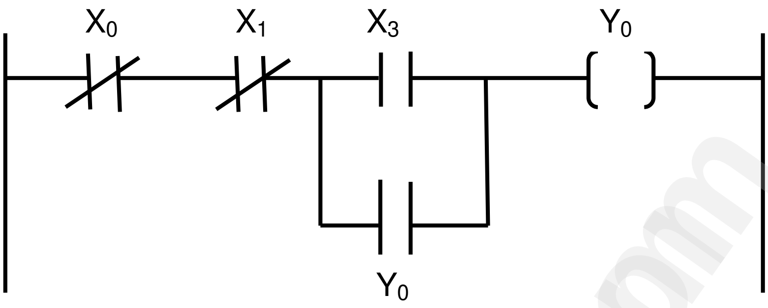
9.4.3 Teken die waarheidstabel vir die logikafunksie. (2)

9.4.4 Teken die leerdiagram van hierdie kring. (5)

 Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

9.5 FIGUUR 9.2 hieronder stel 'n leerlogikadiagram voor.



FIGUUR 9.2: LEERLOGIKADIAGRAM

9.5.1 Identifiseer die beheerkring wat deur die leerlogikadiagram voorgestel word. (1)

9.5.2 Teken die relêbeheerkring wat die leerlogikadiagram in FIGUUR 9.2 voorstel. (6)

9.6 Beskryf die volgende voordele van PLB-beheer bo relêbeheer:

9.6.1 Vereenvoudigde ontwerp (2)

9.6.2 Beter betroubaarheid (2)

9.6.3 Kompaktheid en standaardisering (2)

9.7 Noem 'n digitale toestel wat gebruik kan word om koeldrankbottels in 'n fabriek te tel. (1)
[35]

VRAAG 10: DRIEFASEMOTORS EN BEHEER

10.1 Noem die TWEE wyses waarop 'n driefasestatorwikkeling verbind kan word. (2)

10.2 Noem DRIE elektriese toetse wat voor installering op die statorwikkeling van 'n motor uitgevoer moet word. (3)

10.3 Noem TWEE meganiese inspeksies wat tydens instandhouding op 'n motor uitgevoer moet word. (2)

10.4 Noem hoe die draairigting van 'n driefase-induksiemotor verander kan word. (1)

10.5 Noem TWEE voordele van driefasemotors bo enkelfasemotors. (2)

Kopiereg voorbehou
Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

10.6 'n Driefase-17 kW-induksiemotor word in delta aan 'n 380 V/50 Hz-toevoer verbind. Die motor se rendement is 100% met 'n arbeidsfaktor van 0,8 teen vollas.

Gegee:

$P = 17\ kW$
$V_L = 380\ V$
$f = 50\ Hz$
$\eta = 100\%$
$\cos\theta = 0,8$

Bereken:

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

10.6.2 Die skyndrywing van die motor (3)

10.7 Verduidelik hoekom die omhulsel van 'n driefasemotor geaard moet word. (2)

10.8 Noem DRIE veiligheidstoestelle wat in 'n motoraansitkring ingesluit moet word. (3)

10.9 Beskryf EEN moontlike oorsaak van oorverhitting van 'n driefase-induksiemotor. (2)

10.10 Beskryf die term *normaal oop* met verwysing na elektromagnetiese relês. (2)

10.11 Verduidelik die funksie van die entplaat van die motor. (2)

10.12 Beskryf die doel van die gebruik van elektriese skakeltuig in driefasemotor-beheerkringe. (3)

[30]

TOTAAL: 200

eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

FORMULEBLAD

$$X_L = 2\pi FL$$

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

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

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

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

$$V_R = IR$$

$$V_L = IX_L$$

$$V_C = IX_C$$

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

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

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

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

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

Enkelfase:

$$P = VI\cos\theta$$

$$S = VI$$

$$Q = VI\sin\theta$$

Driefase:

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

$$S = \sqrt{3}\, V_L I_L$$

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

Delta:

$$V_L = V_{ph}$$

$$I_L = \sqrt{3}\ I_{ph}$$

Ster:

$$V_L = \sqrt{3}\ V_{ph}$$

$$I_L = I_{ph}$$

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

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

Kopiereg voorbehou
Downloaded from eduresourceza.com