eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

NOVEMBER 2012

MEMORANDUM

PUNTE: 200

Hierdie memorandum bestaan uit 13 bladsye.

Kopiereg voorbehou
Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

INSTRUKSIES AAN NASIENERS

1. Alle vrae met meer as een antwoord beteken dat enige relevante, aanvaarbare antwoord oorweeg moet word.

2. Berekeninge:

   2.1 In alle berekeninge moet die formule(s) getoon word.

   2.2 Die vervanging van waardes moet korrek gedoen word.

   2.3 Alle antwoorde MOET die regte eenhede bevat om oorweeg te word.

   2.4 Alternatiewe metodes moet oorweeg word, mits dieselfde antwoord verkry is.

   2.5 Wanneer daar 'n verkeerde antwoord oorgedra kan word na die volgende stap, word die eerste antwoord as verkeerd beskou. Indien die verkeerde antwoord egter korrek oorgedra is en die daaropvolgende stappe korrek is, moet die merker die vraag uitwerk volgens die verkeerde antwoord uit die eerste berekening. As die leerder verder korrek gewerk het, moet hy die res van die punte kry.

3. Die memorandum is slegs 'n gids met modelantwoorde. Alternatiewe interpretasies moet oorweeg word en volgens meriete gemerk word. Hierdie beginsel moet egter regdeur toegepas word deur die hele nasiensessie by ALLE nasiensentrums.

eeduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

 Downloaded from eduresourceza.com

VRAAG 1: TEGNOLOGIE, SAMELEWING EN DIE OMGEWING

1.1 1.1.1 Steenkool veroorsaak lugbesoedeling✓ wat skadelik is vir die omgewing✓as mense, diere en plant lewe is ons almal afhanklik van skoon lug vir 'n gesonde lewe. (2)

1.1.2 Beskikbaarheid van steenkool✓
Ekonomies✓
(Enige aanvaarbare antwoord) (2)

1.2 Moet hardwerkend wees✓
Moet kreatief kan dink✓
Moet goeie finansiële kennis hê.
Goeie kommunikasievaardighede; Persoonlike dryfveer en toewyding; Goeie positiewe houding en werketiek; Moet begeerte hê om suksesvol te wees; Goeie bemarkingsvaardighede; Goeie tydbestuursvaardighede; en 'n goeie leier wees. (Enige TWEE relevante eienskappe) (2)

1.3 Die selfoon het vir 'n klomp mense meer toegang gegee tot 'n wye reeks kommunikasiemetodes✓ wat toegang verleen na die besigheidswêreld. ✓
Onderwysgeleenthede.
Selfone bied toegang tot die Internet, Facebook en Twitter; dit dien nie slegs as 'n foon nie, maar ook as 'n rekenaar.
(Baie moontlikhede) (2)

1.4 Gelyke toegang tot indiensneming van skoolverlaters beteken dat al die leerders wat skool verlaat 'n geleerdheid moet hê✓ wat hulle nie op enige manier benadeel nie en hulle toegang tot ekonomiese onafhanklikheid gee. ✓
Geen beperking in onderrig of werksgeleenthede nie.
Bied die geleentheid vir die skoolverlater om in verwante Elektriese Tegnologievelde te werk.
(Alternatiewe antwoorde binne in die konteks van Elektriese Tegnologie) (2)
[10]

VRAAG 2: TEGNOLOGIESE PROSES

2.1 Ondersoek✓
Ontwerp✓
Maak ✓
Evalueer✓ (4)

2.2 Om die produk volgens die gekose ontwerp te maak ✓ en om die produk te verbeter nadat dit geëvalueer is. ✓ (2)

2.3 Om moontlike verbeteringe van die produk te identifiseer. ✓
Om data en inligting van die produk te versamel. ✓
Om toetse te doen op die prototipe. ✓
Om te kyk of daar aan die spesifikasies voldoen is. ✓
Om te kyk of die prototipe geskik is voordat die finale produk vervaardig word.
Om te kyk na die koste en enige ander finansiële struikelblokke.
(Enige relevante antwoord) (4)
[10]

Kopiereg voorbehou Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

VRAAG 3: BEROEPSGESONDHEID EN -VEILIGHEID

3.1 Werk op 'n lewendige stelsel met kaal geleiers. ✓
Werk met draagbare elektriese toerusting wat nie korrek geïsoleer is nie. ✓
Gebruik elektriese masjiene sonder om die vereiste veiligheidstoerusting of klere te gebruik.
(Enige geldige antwoord) (2)

3.2 Omdat water 'n geleier van elektrisiteit is✓ en elektriese skok kan veroorsaak.✓ (2)

3.3 Krag na die kring moet afgeskakel wees wanneer die meter se drade gekoppel word. ✓
Maak seker dat die meter se drade aan aansluiters of sokke van die meter gekoppel is. ✓
Maak seker dat die multimeter in serie gekoppel is wanneer stroom gemeet word.
Vir veiligheid begin altyd op die hoogste skaal van die multimeter.
(Enige TWEE) (2)

3.4 Om lomerigheid (vaakheid) te voorkom✓ wat tot 'n verlies aan konsentrasie kan lei en 'n ongeluk kan veroorsaak. ✓
Om gasse en rook te verwyder wat skadelik vir mense is. (2)

3.5 Om elektriese skok te vermy✓
Sommige seksies van die kring kan lewendig wees. ✓
Die toevoer kan per ongeluk aangeskakel word. (2)
[10]

VRAAG 4: DRIEFASE-WS-OPWEKKING

4.1 Effektiewe waarde✓ of wgk-waarde (1)

4.2 Skyndrywing is die produk✓ van die toevoerspanning en die stroom✓ in 'n WS-stelsel. ✓
S = VI (3)

4.3 Die aktiewe stroom is daardie komponent van die stroom✓ wat in fase ✓met die toevoerspanning van 'n WS-stelsel. ✓ (3)

4.4

$$I_L = \sqrt{3} I_{PH} \quad ✓$$
$$= \sqrt{3} \times 10 \quad ✓$$
$$= \underline{17{,}32A} \quad ✓$$

(3)
[10]

Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

VRAAG 5: RLC-KRINGE

5.1 Kapasitiewe reaktansie is die weerstand✓ teen die vloei van stroom ✓ wat 'n kapasitor bied wanneer die kapasitor oor 'n WS-toevoerspanning verbind word. ✓ (3)

5.2 Wanneer die frekwensie van die toevoer verhoog, sal die induktiewe reaktansie ook verhoog✓ wat die impedansie van die kring verhoog✓. Die verhoging in impedansie sal veroorsaak dat die stroom deur die kring verlaag✓ en dit sal die helderheid van die lamp verlaag. (3)

5.3 5.3.1

$$I_T = \sqrt{I_R^2 + (I_L - I_C)^2} ✓$$
$$= \sqrt{15^2 + (15-10)^2} ✓$$
$$= 15.81 A ✓$$
(3)

5.3.2

$$X_L = \frac{V}{I_L} ✓$$
$$= \frac{240}{15} ✓$$
$$= 16 \Omega ✓$$
(3)

5.3.3

$$L = \frac{X_L}{2\pi f} ✓$$
$$= \frac{16}{2 x \pi x 50} ✓$$
$$= 51 mH$$
$$= 51 \times 10^{-3} H ✓$$
(3)

5.4 5.4.1

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} ✓$$
$$= \frac{1}{2 x \pi x 50 x 147 x 10^{-6}} ✓$$
$$= 21.65 \Omega ✓$$
(3)

5.4.2

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2} ✓$$
$$= \sqrt{30^2 + 21.65^2} ✓$$
$$= 37 \Omega ✓$$
(3)

Kopiereg voorbehou
Downloaded from eduresourceza.com

 Downloaded from eduresourceza.com

5.4.3

$$I = \frac{V}{Z} \checkmark$$

$$= \frac{240}{37} \checkmark$$

$$= \underline{6.49\ A} \checkmark$$

(3)

5.4.4

$$\theta = \tan^{-1}\frac{X_C}{R} \checkmark$$

$$= \tan^{-1}\frac{21.65}{30} \checkmark$$

$$= \underline{35.82°} \checkmark$$

OF

$$\theta = \cos^{-1}\frac{R}{Z}$$

$$= \cos^{-1}\frac{30}{37}$$

$$= \underline{35.82^{\circ}}$$

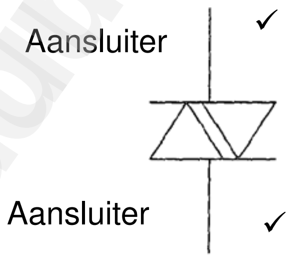
(3)

5.5 As die kapasitansie van die kapasitor verhoog word, sal die kapasitiewe reaktansie van die kapasitor verlaag✓. Die spanning oor die kapasitor sal verlaag✓ wat sal veroorsaak dat die spanning oor die resistor verhoog. ✓

(3)
[30]

VRAAG 6: SKAKEL- EN BEHEERKRINGE

6.1



(2)

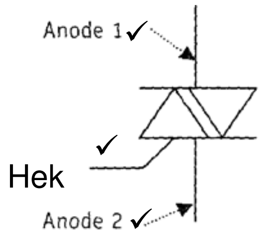
6.2 6.2.1 Die TRIAK kan in die volgende toepassings gebruik word:

Motorspoedbeheer ✓
Ligdempkringe
Temperatuurbeheer
TRIAKS word in skakelkringe gebruik.
(Enige EEN toepassing) (1)

 Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

6.2.2



(EEN punt vir korrekte simbool met geen of verkeerde byskrifte) (3)

6.2.3 By beide punte gemerk hekpuls sal die TRIAK gesneller word om te gelei✓ indien daar 'n toepaslike spanning oor die aansluiters van die TRIAK verbind is. ✓ (2)

6.2.4 Wanneer die spanning oor die TRIAK V_{BO} bereik, sal die TRIAK begin gelei✓ sonder dat die hek 'n snellerpuls kry. ✓ (2)

6.2.5 I_H is die houstroom van die TRIAK, dit is die minimum stroom wat moet vloei om die TRIAK te laat aanhou gelei✓ as die stroom deur die TRIAK onder I_H daal, sal die TRIAK afskakel. ✓ (2)

6.2.6 Wanneer die TRIAK begin gelei, verlaag die interne weerstand van die TRIAK✓ daarom sal die spanning oor die TRIAK ook verlaag.✓ (2)

6.2.7 Dit gelei in beide rigtings. ✓ (1)

6.3 6.3.1 1 – Anode✓
2 – Katode✓
3 – Hek✓ (3)

6.3.2 R_1 dien as 'n stroombeperkingsresistor✓ en in die geval waar R_2 se waarde na nul ✓ verminder word, word 'n kortsluiting voorkom. ✓ (3)

6.3.3 As R_2 se waarde verhoog word, verhoog die snellerkring se tydkonstante (t=RC). ✓ Dit sal aanhou✓ vir die tyd wat dit neem vir die kapasitor om te laai tot by die spanning wat gelyk is aan die deurbreekspanning van die DIODE wat die snellerhoek verhoog (snellering neem langer) ✓ sodoende word die helderheid van die lig verlaag✓ omdat die tyd wat stroom deur die lig kan vloei, verminder word. (4)

[25]

Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

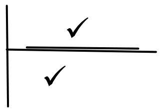
VRAAG 7: VERSTERKERS

7.1 7.1.1 1 – Nie-omkeerinset ✓
2 – Omkeerinset ✓
3 – Uitset ✓ (3)

7.1.2 4 en 5 is dubbele GS-toevoer✓ wat die 'op amp' van krag voorsien. ✓ (2)

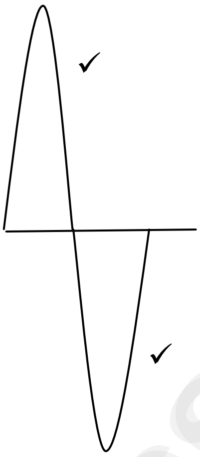
7.2 Die konsep van terugvoering is om 'n gedeelte van die spanning by die uitsetaansluiter✓ terug te voer na een van die insetaansluiters. ✓ (2)

7.3 7.3.1



(2)

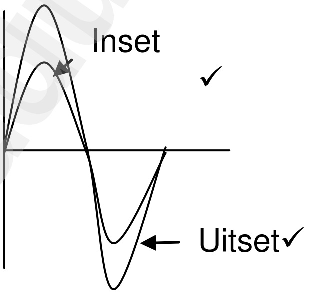
7.3.2



(2)

7.4 7.4.1 Nie-omkeer 'op amp'✓ (1)

7.4.2



(EEN punt vir die fase en EEN punt vir die verhoogde amplitude) (2)

Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

7.4.3 $A_V = \frac{R_f}{R_{in}}$

Die spanningwins van die kring sal verminder✓ as R_{IN} verhoog ✓ omdat A_V omgekeerd eweredig is aan R_{IN}. ✓

(EEN punt as net die formule gegee word) (3)

7.4.4 Die inset- en uitsetgolfvorms sal in fase wees. ✓
Die inset- en uitsetamplitudes sal dieselfde wees. ✓ (2)

7.5 Die frekwensie van die golfvorm bly onveranderd ✓ (1)

7.6 Die vorige kring se laseffek sal verlaag. ✓ Dit sal veroorsaak dat daar geen stroom ✓van die kring gewek word nie ✓daarom sal die spanning ✓ by die uitsetterminale net so na die 'op amp' gaan met min of geen verliese nie. ✓

OF

Wanneer die insetimpedansie van 'n kring hoog is, sal die stroom wat vanaf die vorige kring getrek word minimaal wees. Gevolglik word die laer spanningsvalens die insetkringlas verlaag. Kringlas vind plaas as die stroom die leweringskapasiteit oorskry en gevolglik verlaag die uitsetspanning tot nul. (5)

[25]

VRAAG 8: DRIEFASETRANSFORMATORS

8.1 Onvoldoende ventilasie✓
Kortsluiting
Oorbelasting
Onvoldoende verkoelingstof (Enige EEN) (1)

8.2 Elektriese kring✓
Magnetiese kring✓ (2)

8.3 Om 'n driefase-vierdraadstelsel te skep✓ sodat 'n transformator sowel enkelfase✓ sowel as driefase kan lewer. ✓(Verspreiding van krag na sowel huishoudelike as industriële installasies) (3)

8.4 8.4.1

$$V_{L(s)} = \sqrt{3}V_{Ph(s)}$$

$$\therefore V_{Ph(s)} = \frac{V_{L(s)}}{\sqrt{3}} \checkmark$$

$$= \frac{415}{\sqrt{3}} \checkmark$$

$$= \underline{239.6\ V} \checkmark$$

(3)

Kopiereg voorbehou
Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

8.4.2
$$S = \sqrt{3}V_{L(p)}\ I_{L(p)}$$
$$\therefore\ I_{L(p)} = \frac{S}{\sqrt{3}V_{L(p)}}\ \checkmark$$
$$= \frac{240000\ \checkmark}{\sqrt{3}\ x\,11000}$$
$$= \underline{12.59\ A}\ \checkmark$$
(3)

8.4.3
$$P_O = \sqrt{3}V_{L(p)}\,I_{L(p)}\mathrm{Cos}\,\theta \quad \checkmark$$
$$= \sqrt{3}\,x\,11000\,x\,12.59\,x\,0.85 \quad \checkmark$$
$$= \underline{203{,}89\ kW} \quad \checkmark$$
(3)
[15]

VRAAG 9: LOGIKAKONSEPTE EN PLB'S

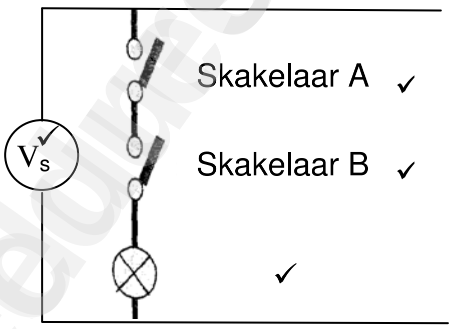
9.1 9.1.1 Dit voorsien krag teen 'n spesifieke spanning✓om die PLB te laat werk.✓ (2)

.

9.1.2 Dit is die toestel wat ekstern geprogrammeer word✓om die nodige beheer oor die aanleg uit te oefen (relês, motors, ensovoorts). ✓ (2)

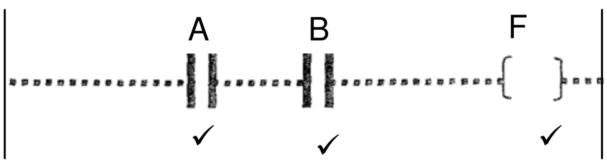
9.1.3 Die modules is die koppelvlak ✓tussen die PLB en die aanlegtoerusting. ✓ (2)

9.2 9.2.1



(4)

9.2.2



(3)

Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

9.3 9.3.1 R-S-wipkringgrendel✓
Bistabiele multivibrator/grendel (1)

9.3.2 1 – Stel ✓
2 – Herstel✓
3 – Q ✓

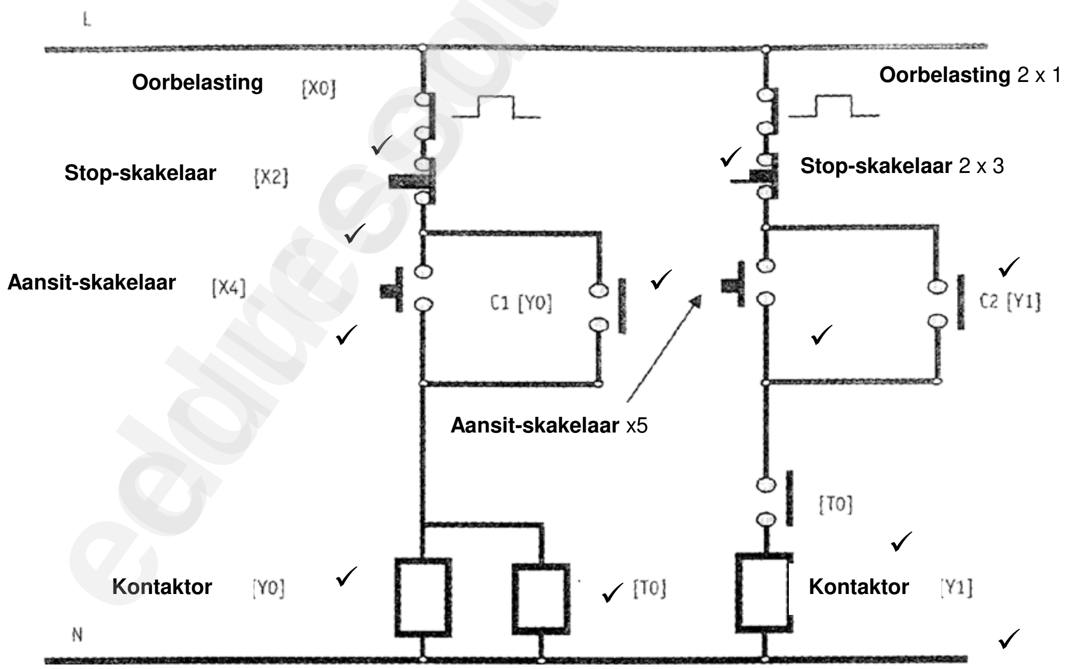
4 – $\overline{Q}$ ✓ (4)

9.3.3 Geheuetoestel ✓ (1)

9.3.4 3 – 0✓
4 – 1✓ (2)

9.4 Vereenvoudig✓
Ekonomies ✓
Vinnige lewering✓
Kompak
Verandering aan kringontwerp makliker om te doen
Verbeterde betroubaarheid
Laer instandhouding
(Enige DRIE) (3)

9.5



(11)
[35]

eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

VRAAG 10: DRIEFASEMOTORS EN BEHEER

10.1 Deur enige twee van die drie toevoerlyne se verbindings na die stator om te ruil . ✓ (1)

10.2 Om te kyk of die raam geaard is. ✓
Om te kyk of al die elektriese verbindings vas en geïsoleer is✓
Om seker te maak dat die korrekte spanning gebruik word.
(Enige aanvaarbare antwoord) (2)

10.3 Minimum van 0,5 MΩ✓. (Baie hoë weerstand) (1)

10.4 Om die aansit✓-stroom van 'n kourotormotor tydens aansit te beperk.✓ (2)

10.5 Beskerming van elektriese toerusting teen✓ skade gedurende die gebruik onder foutiewe toestande en om die gebruiker van die toerusting te beskerm. ✓ (2)

10.6 10.6.1

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

$$V_{ph} = \frac{V_L}{\sqrt{3}} \quad ✓$$

$$= \frac{415}{\sqrt{3}} \quad ✓$$

$$= \underline{239.60\ V} \quad ✓$$

(3)

10.6.2

$$P_i = \sqrt{3}V_L I_L \cos\theta$$

$$I_L = \frac{P_i}{\sqrt{3}V_L \cos\theta} \quad ✓$$

$$= \frac{9\ 000}{\sqrt{3} \times 415 \times 0.9} \quad ✓$$

$$= \underline{13.91\text{A}} \quad ✓$$

(3)

10.6.3

$$S = \sqrt{3} \times V_L \times I_L \quad ✓$$

$$= \sqrt{3} \times 415 \times 13{,}9 \quad ✓$$

$$= \underline{10\text{kVA}} \quad ✓$$

OF

$$S = \frac{P}{\cos\phi}$$

$$= \frac{9000}{0.9}$$

$$= \underline{10\text{ kVA}}$$

(3)

10.7 Dit is belangrik dat 'n motor 'n inligtingsplaatjie het, want dit bevat belangrike inligting van die motor, byvoorbeeld:
Stroomaanslag✓
Arbeidsfaktor✓
Fase✓
Drywingsuitset (3)

Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

10.8 Die voordeel van 'n driefase-induksiemotor is dat vir dieselfde grootte raam lewer 'n driefasemotor meer drywing.✓
Dit is ook meer effektief as 'n enkelfasemotor omdat geen ekstra aansitkring benodig word nie.✓
Goedkoper as enkelfasemotors met dieselfde uitsetdrywing.✓
Draairigting kan makliker gedoen word.
Begin self draai.
Hoër aansitwringkrag as enkelfasemotors van dieselfde raamgrootte.
(Enige DRIE aanvaarbare antwoorde) (3)

10.9 10.9.1 Spoel van kontaktor✓ (1)

10.9.2 Die motor sal aanhou werk, maar om dieselfde uitsetdrywing te handhaaf✓sal die stroom in die ander twee fases toeneem. ✓As die beskerming korrek gestel is, sal dit in werking kom en die motor teen permanente skade beskerm. ✓ (3)

10.9.3 Die oorbelastingrelê is ontwerp om die motor ✓ en motorbedrading teen foutiewe hoëstroomkondisies te beskerm. ✓ Dit sal in werking kom en die toevoer na die motor afsny. ✓ (3)

[30]

TOTAAL: 200

Kopiereg voorbehou
Downloaded from eduresourceza.com