



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

FEBRUARIE/MAART 2012

MEMORANDUM

PUNTE: 200

Hierdie memorandum bestaan uit 13 bladsye.

INSTRUKSIES AAN NASIENERS

1. Alle vrae met meer as een antwoord beteken dat enige relevante, aanvaarbare antwoorde 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 is korrek, moet die merker die vraag uitwerk volgens die verkeerde antwoord uit die eerste berekening. As die leerling verder korrek gewerk het, moet hy die res van die punte kry.
3. Fasordiagramme moet die rigting van rotasie aandui.
4. 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.

VRAAG 1: TEGNOLOGIE, GEMEENSKAP EN DIE OMGEWING

- 1.1 Dit is nie eties nie omdat die persoon se lewe en die van sy medewerkers in gevaar ✓ sal wees. Verwysing na veiligheidsmaatreëls, ✓ kan hy en sy toesighouer verantwoordelik gehou word. ✓ (3)
- 1.2 Dit is belangrik om marknavorsing te doen om die volgende redes:
Moet 'n mark vind vir die produk wat vervaardig word. ✓ As die produk finansieël 'n sukses is moet dit teen 'n wins verkoop word. ✓
Die produk moet koste effektief wees om te maak ✓ om te verkoop teen 'n bekostigbare prys sodat mense die produk sal koop ✓ (4)
- 1.3 Hidroëlektriese energie ✓
Sonenergie ✓
Golfenergie ✓
Windenergie
Geotermiese energie (Enige drie) (3)
[10]

VRAAG 2: TEGNOLOGIESE PROSES

- 2.1 Identifiseer die probleem en ondersoek maniere om dit op te los. ✓
Ontwerp moontlike oplossings. ✓
Ontwerp (maak) die finale produk/artefak. ✓
Evalueer die produk/artefak.
Kommunikeer/bied die proses in die vorm van projekportefeulje aan.
Ontwikkel of maak die produk volgens die tegnologiese oplossing (Enige drie) (3)
- 2.2 Die artefak/projek . ✓ **kan tot stand kom en probleme verminder**
Die artefak/projek kan voltooi word binne die tydraamwerk. ✓
Koste binne die begroting soos beplan. ✓
Ontwerp volgens korrekte beplanning en spesifikasies.
Uitleg, ontwerp, kring baie netjies en goed uitgelê.
Funksie van projek volgens die ontwerpproses.
Kreatiewe en inoverende oplossings aangebied.
Projek/artefak kan weer gebruik word. (Enige drie) (3)
- 2.3 Die uitleg van die bane is belangrik om te verseker dat dit elektries reg is. ✓
Die bane moet nie aanmekaar raak nie, moet die regte breedte wees, moet nie oplik van die bord nie en moet alle komponente kan huisves. ✓

Die komponente-uitleg is belangrik vir die korrekte werking, ✓ moet goed vertoon, die verwagte temperature kan hanteer en moet koste doeltreffend wees ✓ (4)
[10]

VRAAG 3: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

- 3.1 Water is 'n elektriese geleier. ✓ As water gebruik word om 'n elektriese brand te blus kan daar nog fouttoestande ontstaan wat kan lei tot elektriese skok. ✓ (2)
- 3.2 Die tipe werk wat in 'n elektriesetegnologie-werkswinkel gedoen word, is van so aard dat daar genoegsame beligting moet wees ✓ veral vir soldeerwerk, om elektriese verbindings te doen ✓ en ander elektriese werk. (2)
- 3.3 Direkte kontak met die volgende:
 Oop wonde ✓
 Bloed ✓
 Besmette naalde
 Onbeskermdse seks (Enige twee) (2)
- 3.4 Wanneer elektriese toestelle met 'n geleidingsmateriaal wat foutief is, gebruik word, ✓ kan die gebruiker geskok word. ✓ Met 'n aardlek-eenheid sal enige aardlekkasie bo 20 mA onmiddellik die eenheid in werking stel wat dan die toevoer sal afskakel en isoleer en so die toerusting beveilig. (2)
- 3.5 Veiligheidsbril ✓ (1)
- 3.6 Om ongelukke te voorkom ✓
 Maakseker van die korrekte werking (Enige relevante antwoord) (1)
- [10]**

VRAAG 4: DRIEFASE-WS-OPWEKKING

- 4.1 'n Driefasestelsel vir dieselfde grootte raam:
 Is meer effektief ✓
 Werk teen 'n beter arbeidsfaktor ✓
 Driefasemotors kan aansit sonder bykomende kringwerk (Enige twee) (2)
- 4.2 Om die verbruikers van enkelfase- ✓ en driefasekrag te voorsien ✓ (2)
- 4.3 4.3.1 $I_{PL} = \frac{I_L}{\sqrt{3}}$ ✓
- $I_{PL} = \frac{5}{\sqrt{3}}$ ✓
- $I_{PL} = 2,89A$ ✓ (3)

4.3.2 $P_L = \sqrt{3} \times V_L V_L \cos \phi$ ✓

$P_L = \sqrt{3} \times 380 \times 5 \times 0.9$ ✓

$P_L = 2,962 kW$ ✓

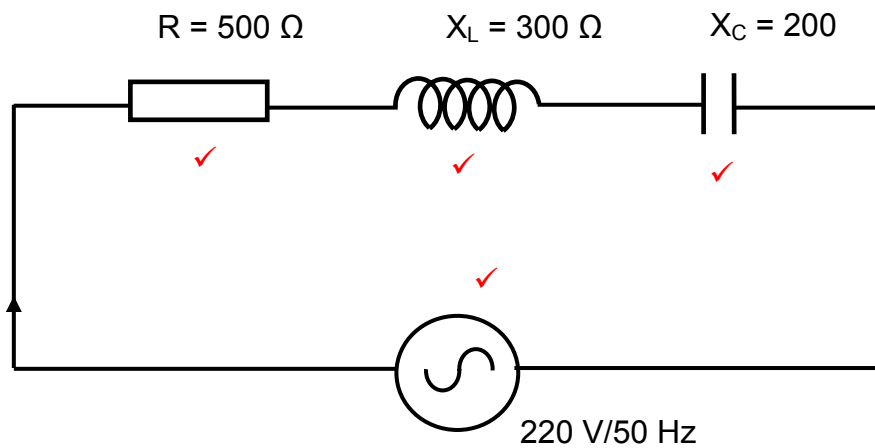
(3)
[10]

VRAAG: 5 RLC-KRINGBANE

5.1 Die helderheid sal toeneem. ✓ (1)

5.2 Dit verminder die effektiwiteit van beide die toevoerstelsel en toerusting ✓
Dit beperk die uitset van beide die generators en transformators
Dit veroorsaak 'n groter val in aansluiterspanning.
'n Hoër stroom is nodig om dieselfde krag te lewer (Enige een) (1)

5.3 5.3.1



(4)

5.3.2 $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ ✓
 $= \sqrt{500^2 + (300 - 200)^2}$ ✓
 $= 509,9 \Omega$ ✓

(3)

5.3.3 $\cos \theta = \frac{R}{Z}$ ✓
 $= \frac{500}{509,9}$ ✓
 $= 0,98$ ✓ *Nalopend* ✓

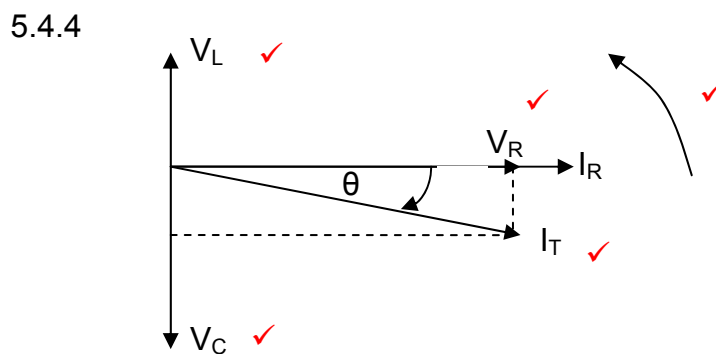
(4)

5.4 5.4.1 $V_s = \sqrt{V_R^2 + (V_C - V_L)^2}$ ✓
 $= \sqrt{120^2 + (122.84 - 85)^2}$ ✓
 $= 125.82 \text{ V}$ ✓ (3)

5.4.2 $X_L = \frac{V_L}{I_s}$ ✓
 $= \frac{85}{1.5}$ ✓
 $= 56.67 \Omega$ ✓ (3)

5.4.3 $X_C = \frac{V_C}{I_s}$ ✓
 $= \frac{122.84}{1.5}$ ✓
 $= 81.85 \Omega$ ✓ (3)

$X_C = \frac{1}{2\pi FC}$ ✓
 $C = \frac{1}{2\pi FX_C}$ ✓
 $= \frac{1}{2\pi \times 50 \times 81.85}$
 $= 38.89 \mu\text{F}$ ✓ (3)



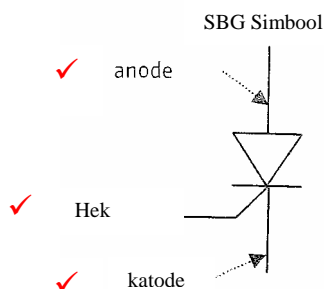
Rotasie antikloksgewys.

As die leerder nie die rigting van rotasie aangedui het nie, word een punt afgetrek.

(5)
[30]

VRAAG 6: SKAKEL- EN BEHEERKRINGE

6.1



(3)

6.2 Die anode moet aan die positief gekoppel word ✓ en die katode moet aan die negatief gekoppel word. ✓ 'n Positiewe puls moet nou oor die hek aangelê word om die SBG aan te skakel sodat geleiding begin. ✓

OF

Die anode moet aan die positief gekoppel word en die katode moet aan die negatief gekoppel word. As hierdie spanning nou verhoog word tot meer as V_{BO} van die SBG dan sal dit begin gelei.

(3)

6.3 6.3.1 By die tru-deurbreekspanning sal die SBG begin gelei, ✓ daar sal 'n groot stroom deurvloei ✓ wat sal veroorsaak dat die komponent vernietig word. ✓

(3)

6.3.2 Daar sal 'n meespanning V_{ak} van omtrent 1 V daaroor wees. ✓
Die spanning sal baie laag wees.

(1)

6.3.3 Wanneer die SBG gelei, sal daar 'n stroom daardeur vloei wat deur die las bepaal word ✓ wat in serie verbind is met die SBG. ✓

(2)

6.3.4 As die stroom verminder tot onder I_H , die houstroom ✓ sal die SBG ophou gelei, en afskakel. ✓

(2)

6.4 6.4.1 1. TRIAK ✓
2. DIAK ✓

(2)

6.4.2 Deur die verstelling van R_2 sal die tydkonstante verander ✓ ($t=RC$). Met vermindering van R_2 sal die tydkonstante ook verminder ✓ Die tyd wat dit neem om die kapasitor (C) te laai tot die spanning (V_{DIAC}) wat die snellerpuls is vir die DIAK om te begin gelei ✓ sal ook verminder ✓ dan sal die vuurhoek van die TRIAK ook verminder word en dus sal die TRIAK vinniger skakel ✓ en die helderheid van die lamp sal toeneem. ✓

(6)

6.4.3 Die funksie van R_1 is om die stroom te beperk ✓ indien R_2 gestel word op 0 ohms, d.i. 'n kortsluiting. ✓

OF

Die resistor dien as 'n stroombeperkingtoestel.

(2)

6.5 Tiristorbeheer het baie minder hitteverlies as resistorbeheer. ✓

(1)

[25]

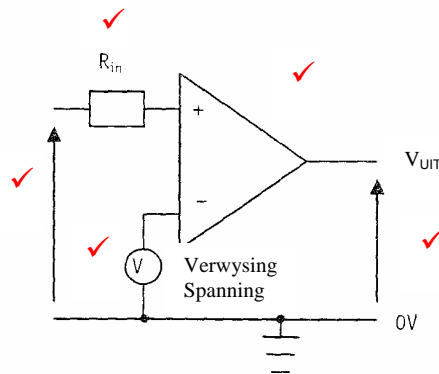
VRAAG 7: VERSTERKERS

7.1

INSET	UITSET
AS $V_1 > V_2$	$V_{UIT} = \text{negatief } (-V_{CC})$ ✓
AS $V_1 < V_2$	$V_{UIT} = \text{positief } (+V_{CC})$ ✓
AS $V_1 = V_2$	$V_{UIT} = 0 \text{ V}$ ✓

(3)

7.2



NIE-OMKEERSPANNINGSVERGELYKER

(5)

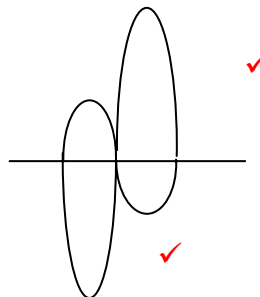
7.3 Dit is 'n stel reëls ✓ waarvolgens die uitset sal reageer ✓ wanneer 'n sein oor enigeen van die insette aangelê word. ✓ Die op-amp versterk die verskil tussen die inset seine. Dit werk dan as 'n differensiaalversterker.

(3)

7.4 7.4.1 Omkeer-op-amp ✓

(1)

7.4.2



(2)

7.4.3 Die spanning oor R_f sal toeneem ✓ daarom sal die terugvoer ✓ na die nie-omkeer-inset afneem. ✓

(3)

7.4.4 R_{IN} verbind die inset- ✓ sein aan die nie-omkeer- ✓ inset van die op-amp en bepaal dan saam met R_f die wins van die op-amp.

(2)

7.4.5 Die 0 V- ✓ spoor

(1)

7.5 Spanningsversterker ✓

(1)

- 7.6 7.6.1 Stabiel ✓ onder die meeste praktiese ✓ toestande (2)
- 7.6.2 Twee insette: omkeer- ✓ en nie-omkeer-insette ✓ (2)
- [25]

VRAAG 8: DRIEFASETTRANSFORMATORS

- 8.1 Koperverliese ✓
Ysterverliese
Swervverliese
Diëlektriese verliese (Enige een) (1)
- 8.2 Verbind in delta. ✓ Slegs drie geleiers nodig vir transmissie ✓ en nie vier nie, dit is 'n groot besparing in kabel- en infrastruktuurkoste. ✓ (3)
- 8.3 Om die werwelstrome wat in die kern sirkuleer, en ✓ wat hitte in die kern opwek. ✓ te beperk. (2)

- 8.4 Gegee: $N_P = 800$
 $N_S = 60$
 $V_{LP} = 8 \text{ kV}$

8.4.1 $V_L = \sqrt{3} \times V_{PH}$

$$V_{PH} = \frac{V_L}{\sqrt{3}} \quad \checkmark$$

$$V_{PH} = \frac{8000}{\sqrt{3}} \quad \checkmark$$

$$= 4618.8V \quad \checkmark$$

(3)

8.4.2 $\frac{V_{PS}}{V_{PP}} = \frac{N_S}{N_P}$

$$V_{PS} = \frac{V_{PP} \times N_S}{N_P} \quad \checkmark$$

$$= \frac{4618.8 \times 60}{800} \quad \checkmark$$

$$= 346.41V \quad \checkmark$$

(3)

8.5 Nee. ✓
Drywing word oorgedra van die primêre na die sekondêre van die transformator. ✓ In hierdie transformasieproses vind daar verliese plaas in die transformator. ✓ Die uitsetdrywing is altyd minder as die insetdrywing as gevolg van die verliese.

OF

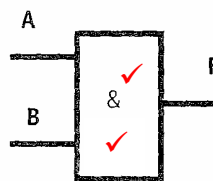
Die drywing wat deur 'n kringbaan verbruik word, word bepaal deur die las. Wanneer die drywingaanvraag meer as die aanslag van die transformator/toevoer is, sal die kringbeskermingstoestand oorgaan en die las afgooi.

(3)
[15]

VRAAG 9: LOGIESE KONSEPTE EN PLB's

- 9.1 9.1.1 Drukknoppies ✓
Perk-skakelaars ✓
Oorlas- of relêkontakte (Enige twee) (2)
- 9.1.2 Aanduidingslampies ✓
Solenoidkleppe ✓
Relê- of kontaktorspoele (Enige twee) (2)
- 9.2 9.2.1 Normaal oop-skakelaar ✓ (1)
- 9.2.2 Normaal toe-skakelaar ✓ (1)
- 9.2.3 Rêle, solenoid, spoel ✓ (Enige een) (1)
- 9.3 9.3.1 EN-hek ✓ (1)

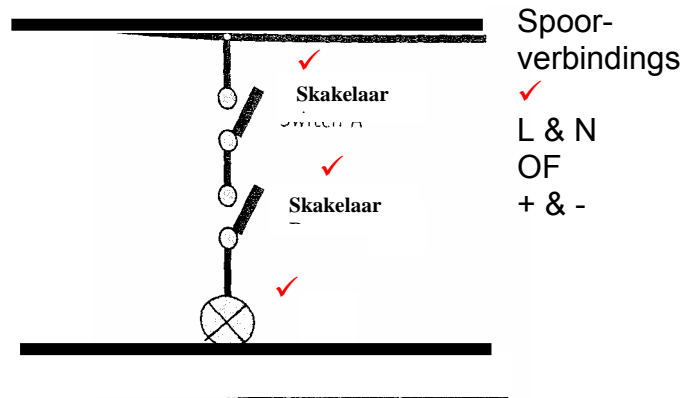
9.3.2



EN-HEK-SIMBOOL

Een punt vir inset en uitset byskrifte. Een punt vir korrekte simbool (2)

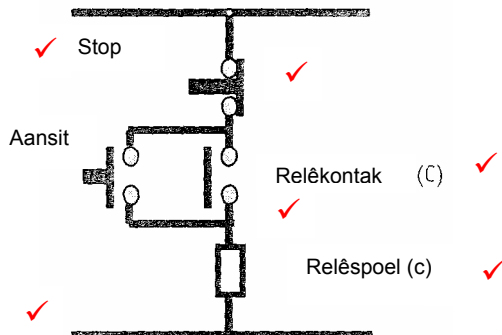
9.3.3



(4)

- 9.4 9.4.1 Intydse klokke ✓ tydreëlaars ✓ aangedui deur [T] ✓ (3)
- 9.4.2 Optellers ✓ en aftrekkers ✓ aangedui deur [C] ✓ (3)

9.5



BEHEERKRINGDIAGRAM VAN 'N AANSITTER

(6)

- 9.6 9.6.1 Vir 'n beheerpaneel met meer as tien relê's, ✓ is 'n programmeerbare logikabeheerder goedkoper. ✓ (2)
- 9.6.2 Installasietyd word verkort vanweë minder komponente, ✓ buigsame spesifikasieveranderinge en vereenvoudigde bedrading ✓. (2)
- 9.6.3 Minder onderdele is aan slytasie onderworpe ✓ en eenhede het ingeboude diagnostiese funksies. ✓ (2)
- 9.7 PLB's word gebruik om masjinerie te automatiseer ✓ in monterlyne ✓ is as plaasvanger ontwikkel vir groot relêgebaseerde panele en: verkeersligte beheer, motors beheer, vervoerbande, ens. ✓
OF
Enige ander relevante en moontlike antwoord met verwysing na automatisering. (3)

[35]

VRAAG 10: DRIEFASEMOTORS EN BEHEER

- 10.1 Lugverkoeling ✓
Waaierverkoeling (Enige een) (1)
- 10.2 10.2.1 $P = \sqrt{3} \times V_L \times I_L \times \cos \theta$ ✓
 $= \sqrt{3} \times 380 \times 20 \times 0,8$ ✓
 $P = 10,53 \text{ kW}$ ✓ (3)
- 10.2.2 $S = \frac{P}{\cos \theta}$ ✓
 $= \frac{10,53}{0,8}$ ✓
 $= 13,16 \text{ kVA}$ ✓
- OF**
 $S = \sqrt{3} \times V_L \times I_L$
 $= \sqrt{3} \times 380 \times 20$
 $= 13,16 \text{ kVA}$ (3)
- 10.2.3 $I_{ph} = I_L / \sqrt{3}$ ✓
 $= 20 / \sqrt{3}$ ✓
 $= 11,55 \text{ A}$ ✓ (3)
- 10.3 Beheerkringbedrading kan verkeerd wees. ✓
Motorbeheerkringbaan verkeerd bedraad. ✓
Oorbelaasting beskadig of foutief. ✓ Kortsluiting in bedrading.
Oorbelaasting van die motor as die motor te klein is.
Beskermingstoerusting kan foutief wees. (Enige drie) (3)
- 10.4 Die motorraam moet geaard wees ✓ om die gebruiker en beskermtoestelle te beskerm ✓
Is die elektriese verbindings vas en geïsoleer?
Werk die beskermtoestelle behoorlik?
Is dit die regte aansitter vir die motor
Is die motortoets uitgevoer (Enige een)
Om volpunte te kry moet daar 'n stelling en motivering wees. (2)
- 10.5 Koperverliese of I^2R -verliese. ✓
Magnetiese of ysterverliese. ✓
Meganiese verliese. ✓ (Enige drie) (3)

- 10.6 'n WS-toevoer word aan die statorwikkelings verbind, wat stroomvloei in die statorwikkelings veroorsaak. ✓
Weens die faseverskil van die strome, word 'n roterende magnetiese veld in en om die stator gevorm. ✓
Die roterende magnetiese veld beweeg oor die rotorleiers, sny die geleiers en 'n emk in die geleiers (Faraday se wet) opgewek ✓ dit veroorsaak weer stroomvloei in die rotor. ✓
Die strome veroorsaak 'n roterende magnetiese veld in die rotor. ✓
Daar ontstaan 'n krag tussen die twee magneetvelde. ✓ Dit veroorsaak wringkrag op die rotor en die rotorplate. ✓ (7)
- 10.7 Die nulspanningspoel verhoed dat die kring aanskakel ✓ na 'n kragonderbreking, ens. ✓ (2)
- 10.8 Grendelkontakte is nodig om te voorkom dat beide die ster- en delta-kontakters ✓ gelyktydig sluit en sodoende 'n direkte kortsluiting veroorsaak ✓ (2)
- 10.9 Deur enige twee fases van die toevoerlyne na die motor om te ruil ✓ (1)
- TOTAAL: 200**
- [30]**