



**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 11

NOVEMBER 2022

**ELEKTRIESE TEGNOLOGIE: KRAGSTELSELS
NASIENRIGLYN
(EKSEMPLAAR)**

PUNTE: 200

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 12 bladsye.

INSTRUKSIES AAN NASIENERS

1. Alle vrae met meervoudige antwoorde veronderstel dat enige relevante, aanvaarbare antwoord oorweeg moet word.
2. Berekeninge:
 - 2.1 Alle berekeninge moet formules toon.
 - 2.2 Vervanging van waardes moet korrek gedoen wees.
 - 2.3 Alle antwoorde MOET die korrekte eenheid bevat om oorweeg te word.
 - 2.4 Alternatiewe metodes moet oorweeg word, met die voorwaarde dat die korrekte antwoord verkry is.
 - 2.5 Wanneer 'n verkeerde antwoord in 'n daaropvolgende berekening gebruik word, sal die aanvanklike antwoord as verkeerd beskou word. Indien die verkeerde antwoord egter daarna korrek toegepas word, moet die nasiener die antwoord weer uitwerk met die verkeerde waardes. Indien die kandidaat die aanvanklike verkeerde antwoord daaropvolgende korrek toegepas het, moet die kandidaat volpunte vir die daaropvolgende korrekte berekening kry.
 - 2.6 Nasieners moet in aanmerking neem dat kandidate se antwoorde effens van die nasienriglyne kan verskil, afhangend van waar en hoe daar in die berekening afgerond is.
3. Die nasienriglyn is slegs 'n gids met modelantwoorde.
4. Alternatiewe vertolkings moet oorweeg word en op meriete nagesien word. Hierdie beginsel moet konsekwent tydens die nasiensessie by ALLE nasiensentrums toegepas word.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

1.1	1.1	B ✓	(1)
	1.2	A ✓	(1)
	1.3	D ✓	(1)
	1.4	A ✓	(1)
	1.5	C ✓	(1)
	1.6	C ✓	(1)
	1.7	A ✓	(1)
	1.8	B ✓	(1)
	1.9	A ✓	(1)
	1.10	D ✓	(1)
	1.11	A ✓	(1)
	1.12	C ✓	(1)
	1.13	D ✓	(1)
	1.14	B ✓	(1)
	1.15	C ✓	(1)
			[15]

VRAAG 2: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

2.1	2.1.1	<ul style="list-style-type: none"> • Sit posisie ✓ • Staande posisie • Gereelde beweging • Organisasie van werk 	(Enige 1 x 1)	(1)
	2.1.2	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatuur ✓ • Beligting • Refleksie en glans • Humiditeit • Geraas • Ruimte 	(Enige 1 x 1)	(1)
2.2	Onvoldoende beligting lei tot verminderde sigbaarheid en beweging ✓ wat tot beserings aan jouself of ander kan lei. ✓			(2)
2.3	Dit beskerm die werker ✓ teen onnodige of vermybare gevare. ✓			(2)
2.4	Dit is waarskuwingstekens ✓ wat mense bewus maak van moontlike gevare in 'n gebied. ✓			(2)
2.5	Regulasies is nodig om die omstandighede waaronder werk gedoen word ✓ en om almal in die werkplek te beskerm. ✓			(2)
				[10]

VRAAG 3: GEREEDSKAP EN MEETINSTRUMENTE

- 3.1
- Maak gereeld skoon om enige opbou van stof en vuiligheid te verwyder. ✓
 - Kyk of die aansluitkabels in 'n goeie werkende toestand is. ✓
 - Bêre veilig op 'n droë plek wanneer dit nie gebruik word nie. ✓
- (3)

3.2 3.2.1 $V_{\text{maks}} = V/\text{afd.} \times \text{aantal afdelings}$ ✓
 $= 5 \times 3$ ✓
 $= 15 \text{ V}$ ✓

(3)

3.2.2 $T = T/\text{afd} \times \text{aantal afdelings}$
 $= 2 \times 10^{-3} \times 5$ ✓
 $= 10 \times 10^{-3} = 10 \text{ ms}$ ✓

$f = \frac{1}{T}$
 $= \frac{1}{10 \times 10^{-3}}$ ✓
 $= 100 \text{ Hz}$ ✓

(4)
[10]

VRAAG 4: GS-MASJIENE

- 4.1
- 'n Kragopwekker het 'n meganiese inset met 'n elektriese uitset. ✓
 - 'n Motor het 'n elektriese inset met 'n meganiese uitset. ✓
- (2)

4.2 Om stroom by die kommutator te versamel. ✓

(1)

- 4.3
- Hulle het geen borsels nie. ✓
 - Die permanente magnete is aan die binnekant en draai, terwyl die spoele aan die buitekant is en staties is. ✓
 - Die ontwerp van die rotor en stator is anders.
 - Die motor kan in 'n sekere posisie stil staan as dit deur 'n sekere hoek gedraai het. (Enige 2 x 1)
- (2)

4.4 Die motor sal tot 'n baie hoë spoed versnel, ✓ wat die motor sal beskadig. ✓

(2)

4.5 4.5.1 Saamgestelde motor ✓

(1)

4.5.2 A – anker ✓
 B – serie-veld ✓

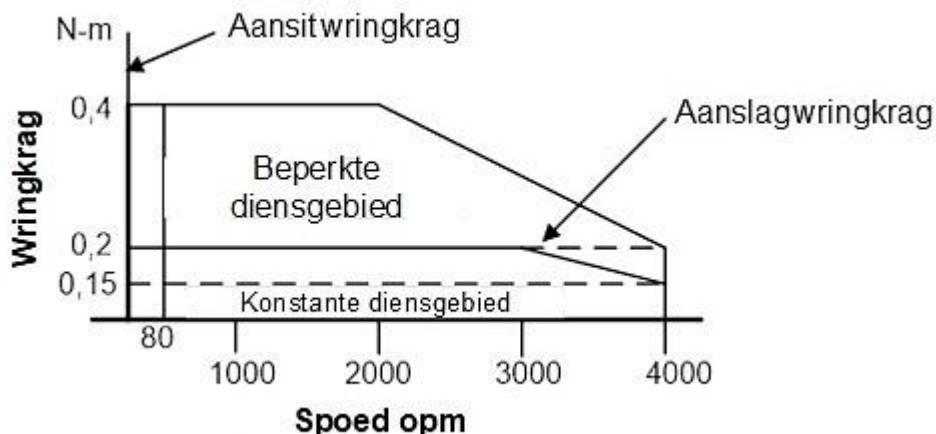
(2)

4.5.3 Dit het die konstante snelheid van 'n sjunt-masjien ✓ en die hoë draaimomente van 'n serie-masjien. ✓ Die snelheid bly feitlik konstant met 'n toename in las. ✓

(3)

- 4.5.4
- Aaneenopende meulens ✓
 - Klipvergruisers
 - Elektriese lokomotiewe (Enige 1 x 1)
- (1)

4.6



- Horisontale en vertikale as korrek genommer en gemerk ✓
- Beginkoppel korrek getoon ✓
- Nominale wringkrag korrek getoon ✓
- Beperkte diensgebied getoon ✓
- Deurlopende diensgebied getoon ✓

(5)

4.7 4.7.1 Dit is wikkellinge wat naby die ankerwikkellinge geplaas word. ✓ Hulle dra dieselfde stroom as die anker, maar in die teenoorgestelde rigting. ✓ Dit neutraliseer die gevolge van ankerreaksie. ✓

(3)

4.7.2 Dit is kleiner pole wat halfpad tussen die hoofpole op die meetkundige neutrale as geplaas is. ✓ Hulle het 'n gelyke en teenoorgestelde mmf as dié van die anker mmf. ✓ Dit neutraliseer die ankerreaksie by die borsel-as. ✓

(3)

[25]

VRAAG 5: ENKELFASE WS-OPWEKKING

5.1 5.1.1 • Dit is stroom wat slegs in een rigting vloei. ✓
 • Stroom wat 'n konstante polariteit het.

(Enige 1 x 1) (1)

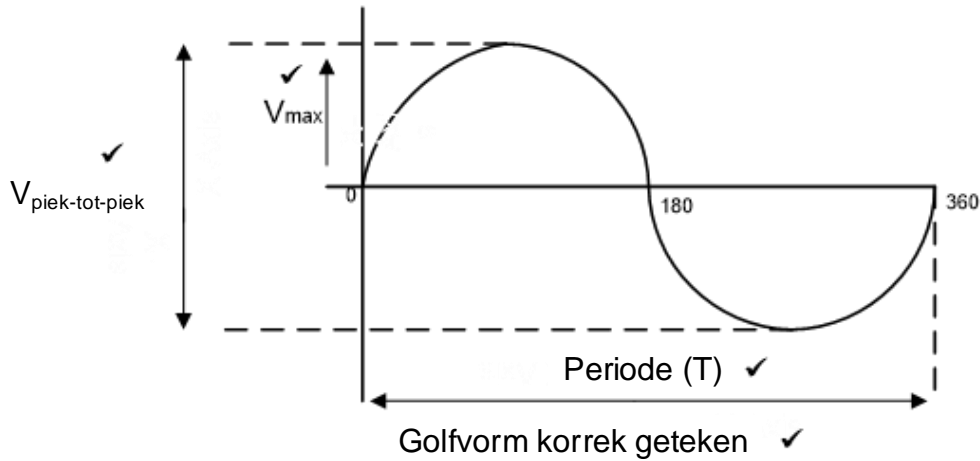
5.1.2 As daar relatiewe beweging tussen 'n geleier en 'n magnetiese veld is, ✓ word 'n elektromotoriese krag in die geleier veroorsaak. ✓ Elektromagnetiese induksie veroorsaak dat 'n stroom in 'n draad vloei as daar 'n veranderende magnetiese veld daaroor is.

(2)

5.1.3 Plaas die duim en die eerste twee vingers van die regterhand werversyd teen 90° van mekaar. ✓ As die eerste vinger in die rigting van die magnetiese veld wys, ✓ die tweede in die rigting van die stroomvloei, ✓ dan sal die duim die rigting van die beweging of krag aan dui. ✓

(4)

5.2



(4)

$$5.3 \quad f = \frac{1}{T} \checkmark$$

$$= \frac{1}{10 \times 10^{-3}} \checkmark$$

$$= 100 \text{ Hz} \checkmark$$

(3)

$$5.4 \quad 5.4.1 \quad V_{\text{GWK}} = V_{\text{MAKS}} \times 0,707$$

$$V_{\text{MAKS}} = \frac{V_{\text{GWK}}}{0,707} \checkmark$$

$$= \frac{22,6}{0,707} \checkmark$$

$$= 31,97 \text{ V} \checkmark$$

(3)

$$5.4.2 \quad V_{\text{GEM}} = V_{\text{MAKS}} \times 0,637 \checkmark$$

$$= 31,97 \times 0,637 \checkmark$$

$$= 20,36 \text{ V} \checkmark$$

(3)

$$5.5 \quad V_{\text{MAKS}} = 2\pi\beta AnN \checkmark$$

$$= 2\pi \times 50 \times 10^{-3} \times 3\,000 \times 10^{-6} \times 50 \times 200 \checkmark$$

$$= 9,42 \text{ V} \checkmark$$

$$v = V_{\text{MAKS}} \sin \theta$$

$$= 9,42 \times \sin 75 \checkmark$$

$$= 9,1 \text{ V} \checkmark$$

OF

$$v = V_{\text{MAKS}} \sin \theta \checkmark$$

$$= 2\pi\beta anN \sin 75 \checkmark$$

$$2\pi \times 50 \times 10^{-3} \times 3\,000 \times 10^{-6} \times 50 \times 200 \times \sin 75 \checkmark$$

$$= 9,1 \text{ V} \checkmark$$

(5)

[25]

VRAAG 6: ENKELFASE TRANSFORMATORS

- 6.1 • Die grootte van die stroom wat vloei. ✓
• Die aantal draaie op die spoel. ✓ (2)

- 6.2 • Dit bestaan uit twee spoele, die primêre en sekondêre spoele. ✓
• Die spoele word om sagte ysterkern gewikkel. ✓ (2)

- 6.3 Om die magnetiese koppeling te verbeter ✓ en maksimum drywing van die primêre na die sekondêre wikkeling oor te dra. ✓ (2)

- 6.4 • Werwelstroomverliese ✓
• Histereseverliese ✓ (2)

- 6.5 Die WS-spanning veroorsaak 'n afwisselende magnetiese veld in die primêre wikkeling. ✓ Hierdie magnetiese veld skakel elektromagneties met die sekondêre spoel. ✓
As gevolg hiervan word 'n WS-spanning in die sekondêre spoel veroorsaak. ✓
Die grootte van die spanning hang af van die aantal draaie op die sekondêre wikkeling. ✓ (4)

- 6.6 6.6.1 transformator verhouding $= \frac{V_P}{V_S}$
 $= \frac{240}{32}$ ✓
 $= 7,5 : 1$ ✓ (2)

6.6.2 $S = V_S I_S$ ✓
 $= 32 \times 15$ ✓
 $= 480 \text{ VA}$ ✓ (3)

6.6.3 $S = V_P I_P$
 $I_P = \frac{S}{V_P}$ ✓
 $= \frac{480}{240}$ ✓
 $= 2 \text{ A}$ ✓

OF

$$\frac{I_S}{I_P} = \frac{7,5}{1}$$

$$I_P = \frac{I_S}{7,5}$$

$$= \frac{15}{7,5}$$

$$= 2 \text{ A}$$

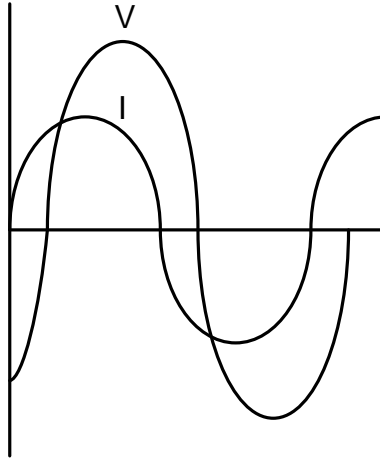
(3)
[20]

VRAAG 7: RLC-KRINGE

7.1 Die stroom lei die spanning. ✓ (1)

7.2 Die induktiewe reaktansie sal toeneem. ✓ (1)

7.3



- Vorm van spanningsgolfvorm groter as huidige golfvorm □
- Faseverskil wat huidige stroomspanning aandui ✓ (2)

7.4 Dit is die verhouding ✓ van die ware drywing tot die skyndrywing in 'n stroombaan. ✓ (2)

7.5 Die toename in frekwensie sal 'n afname in die kapasitiewe reaktansie veroorsaak. ✓ Dit sal 'n afname in die impedansie van die RC-stroombaan ✓ veroorsaak, wat die stroom sal laat toeneem. ✓ (3)

7.6 $\cos \theta = \frac{P}{S}$
 $P = S \cos \theta$ ✓
 $= 5 \times 0,75$ ✓
 $= 3,75 \text{ W}$ ✓ (3)

7.7 7.7.1 $X_C = \frac{1}{2\pi fC}$ ✓
 $= \frac{1}{2 \times \pi \times 100 \times 75 \times 10^{-6}}$ ✓
 $= 21,22 \Omega$ ✓ (3)

7.7.2 $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ ✓
 $= \sqrt{22^2 + (31,43 - 21,22)^2}$ ✓
 $= 24,25 \Omega$ ✓ (3)

7.7.3 $I = \frac{V}{Z}$ ✓
 $= \frac{110}{24,25}$ ✓
 $= 4,54 \text{ A}$ ✓ (3)

$$\begin{aligned}
 7.7.4 \quad S &= VI \checkmark \\
 &= 110 \times 4,54 \checkmark \\
 &= 498,97 \text{ VA} \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

$$\begin{aligned}
 7.7.5 \quad X_L &= 2\pi fL \\
 L &= \frac{X_L}{2\pi f} \checkmark \\
 &= \frac{31,43}{2 \times \pi \times 100} \checkmark \\
 &= 0,05 \text{ H} = 50 \text{ mH} \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

$$\begin{aligned}
 7.7.6 \quad \cos \theta &= \frac{P}{S} \checkmark \\
 &= \frac{400}{498,97} \checkmark \\
 &= 0,8 \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

[30]

VRAAG 8: BEHEERTOESTELLE

- 8.1 • Oorbelaasting-toestande ✓
 • Kortsluitings ✓
 • Aardfoute (Enige 2 x 1) (2)

8.2 Dit is 'n herinstelbare elektromeganiese toestel ✓ wat die stroombaan onmiddellik breek ✓ sodra oorstrome of kortsluitings opgespoor word. ✓ (3)

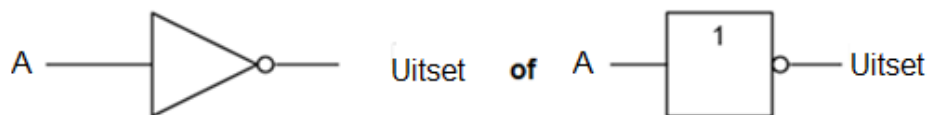
8.3 8.3.1 Dit bied 'n veilige en maklike manier ✓ om die stroombaan aan te sluit en te onderbreek. ✓ (2)

8.3.2 Om die onverwagte herbegin van die stroombaan te voorkom ✓ as die krag herstel word na 'n onderbreking van die kragtoevoer. ✓ (2)

8.3.3 Daar is 'n normaalweg oop relêkontak ✓ parallel met die aansitknoppie ✓ wat die stroombaan bekrag hou. (2)

8.4 Sagteware is die masjientaal wat op 'n PLB geïnstalleer is, ✓ wat dit opdrag gee om met die inset- en-uitset hardeware te kommunikeer. ✓ (2)

8.5



1 punt vir simbool ✓
 1 punt vir benoeming ✓ (2)

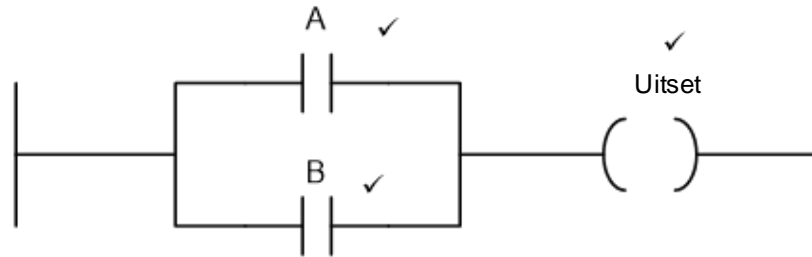
8.6 8.6.1 OF-hek ✓ (1)

8.6.2

A	B	UITSET
0	0	0 ✓
0	1	1 ✓
1	0	1 ✓
1	1	1 ✓

1 punt vir beide inset en uitset korrek per lyn (4)

8.6.3



(3)

8.7 Dit is 'n stel standaard aansluitkabels ✓ wat gebruik word om PLB's of rekenaars tydens die uitrust van data aan mekaar te koppel. ✓ (2)
[25]

VRAAG 9: ENKELFASEMOTORS

9.1 9.1.1 Splitfase-motor ✓ (1)

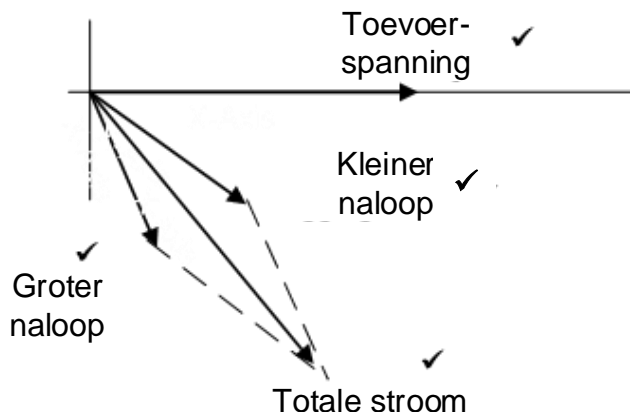
9.1.2 A – hoofwikkeling ✓
B – sentrifugale skakelaar ✓ (2)

9.1.3

- Waaiers ✓
- Wasmasjiene ✓
- Huishoudelike yskaste
- Waaier in lugreëlaars
- Gereedskap met klein motors (Enige 2 x 1) (2)

9.1.4 Die beginwikkeling is reghoekig met die hoofwikkeling geplaas. ✓
Dit is gemaak van smal, fyn kopergeleiers ✓ om 'n hoë weerstand teen reaktansieverhouding te gee. ✓
Die hoofdoel daarvan is om die roterende magnetiese veld wat nodig is vir rotasie te verskaf. (aansitwringkrag) ✓ (4)

9.1.5



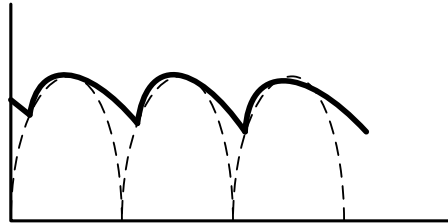
(4)

- 9.2
- Robuste en stewige ✓
 - Goedkoper om te vervaardig en te onderhou ✓
 - Konstruksie is eenvoudig ✓
 - Baie min onderhoud word benodig
 - Kan in uiters ongunstige en gevaarlike toestande gebruik word
- (Enige 3 x 1) (3)
- 9.3 'n Enkele spoel kan nie die roterende magnetiese veld produseer ✓ wat nodig is om oor die geleidende stawe van die rotor te vee nie. ✓ (2)
- 9.4 9.4.1 Om te verseker dat daar geen sigbare skade aan enige dele van die motor is nie, ✓ en om te kyk of daar blokkasies as gevolg van vuiligheid of vreemde voorwerpe is. ✓ (2)
- 9.4.2
- Om die kontinuïteit van die windings na te gaan. ✓
 - Om te kyk of die isolasieweerstand tussen die windings en die windings en aard aanvaarbaar is. ✓
 - Om te kyk of die raam geaard is en dat alle elektriese verbindings vasgemaak en geïsoleer is. ✓
- (3 x 1) (3)
- 9.4.3
- Om te kyk of alle boute vas is en die raam nie gekraak is nie. ✓
 - Om te kyk of die rotor en koelwaaiers vrylik draai. ✓
- (2)
- [25]**

VRAAG 10: KRAGBRONNE

- 10.1 10.1.1 A – WS-hoof-inset-toevoer ✓
 B – gelykrichter ✓
 C – reguleerder ✓ (3)

10.1.2



- 1 punt vir stippellyn wat pulserende golfvorm toon ✓
 1 punt vir rimpel golfvorm ✓ (2)

- 10.1.3 Die Zener-diode hou die uitsetspanning ✓ teen 'n vaste waarde. ✓ (2)

- 10.2 Mee-voorspanning vind plaas wanneer 'n toevoer met 'n spanning groter as die voegvlak spanning ✓ aan die diode gekoppel word met die positiewe leiding na die P-gebied (anode) en die negatiewe lei na die N-gebied (katode). ✓ Dit stel die diode in staat om elektrisiteit vrylik te voer. ✓ (3)

- 10.3 • Gebruik 'n sentertaptransformator en twee diodes. ✓
 • Gebruik vier diodes as 'n bruggelykrichter. ✓ (2)

- 10.4
$$\gamma = \frac{1}{2\sqrt{3}CfR_L}$$

$$R_L = \frac{1}{2\sqrt{3}Cf\gamma} \checkmark$$

$$= \frac{1}{2 \times \sqrt{3} \times 100 \times 10^{-6} \times 50 \times 1,15} \checkmark$$

$$= 50,2 \Omega \checkmark$$
 (3)

[15]**TOTAAL: 200**