

GAUTENGSE DEPARTEMENT VAN ONDERWYS

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

ELEKTRISIËNSWERK SG

POSSIBLE ANSWERS OCT / NOV 2006

VRAAG 1
ELEKTRIESE STROOMTEORIE

- 1.1
- 1.1.1 $V_{rms} = 0,707 \times V_m$ (1)
 $= 0,707 \times 60$ (1)
 $= 42,42 \text{ volt}$ (1)
- $I = \frac{V}{R}$ (1)
 $= \frac{42,42}{45}$
 $= 0,943 \text{ A or } 943 \text{ mA}$ (1)
[5]
- 1.1.2 $2pft = 314 \text{ t}$ (1)
- $f = \frac{314 \text{ t}}{2p \text{ t}}$ (1)
 $= 50 \text{ Hz}$ (1)
[3]
- 1.1.3 $e = 60 \text{ Sin}(314 \text{ t})$ (1)
 $= 60 \text{ Sin}(314 \times 3 \times 10^{-3})$ (1)
 $= 60 \text{ Sin}(0,942 \text{ rad})$ (1)
 $= 60 \text{ Sin}(0,942 \times 57,3)$ (1)
 $= 60 \text{ Sin } 53,97$ (1)
 $= 48,52 \text{ volt}$ (1)
[6]
- 1.2 $F = \frac{1}{T}$ (1)
 $= \frac{1}{20} \times 10^{-3}$ (1)
 $= 50 \text{ Hz}$ (1)
- $i = I_m \sin 2pft$ (1)
 $5 = I_m \sin 2pft$ (1)
 $I_m = \frac{5}{\sin 2\pi \times 50 \times 5 \times 10^{-3}}$ (1)
 $= 182,4 \text{ A}$ (1)
[7]

1.3 Die totale oposisie wat die stroom in ? ws-stroombaan, wat uit ? kombinasie van resistors en reaktansies bestaan, verhinder, word die impedansie genoem. [3]

1.4

$$1.4.1 \quad \begin{aligned} XL &= 2 \pi FL & (1) \\ &= 2 \pi \times 100 \times 0,4 & (1) \\ &= 251,327 \text{ ohm} & (1) \end{aligned}$$

$$XC = \frac{1}{2 \pi FC} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} XC &= \frac{1}{2 \pi \times 100 \times 160 \times 10^{-6}} & (1) \\ &= 9,95 \text{ ohms} & (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z &= \sqrt{R^2 + (XL - XC)^2} & (1) \\ &= \sqrt{20^2 + (251,33 - 9,95)^2} & (1) \\ &= \sqrt{58\,664,13} & (1) \\ &= 242,207 \text{ ohm} & (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I &= \frac{V}{Z} & (1) \\ &= \frac{100}{242,207} & (1) \\ &= 0,413 \text{ A} & (1) \end{aligned}$$

[12]

$$1.4.2 \quad \cos \emptyset = \frac{R}{Z} \quad (1)$$

$$\emptyset = \cos^{-1} \frac{55}{242,207} \quad (1)$$

$$\emptyset = 76,87^\circ \quad (1)$$

[3]

$$1.4.3 \quad \cos \emptyset = \frac{R}{Z} \quad (1)$$

$$\cos \emptyset = \frac{55}{242,207}$$

$$\cos \emptyset = 0,227 = \text{P.F} \quad (1)$$

[2]

$$1.4.4 \quad I_{\text{aktiewe}} = I \cos \emptyset \quad (1)$$

$$= 0,403 \times 0,227 \quad (1)$$

$$= 0,091 \text{ A} \quad (1)$$

[3]

$$1.4.5 \quad I_{\text{reaktiewe}} = I \sin \emptyset \quad (1)$$

$$= 0,403 \times \sin 76,87 \quad (1)$$

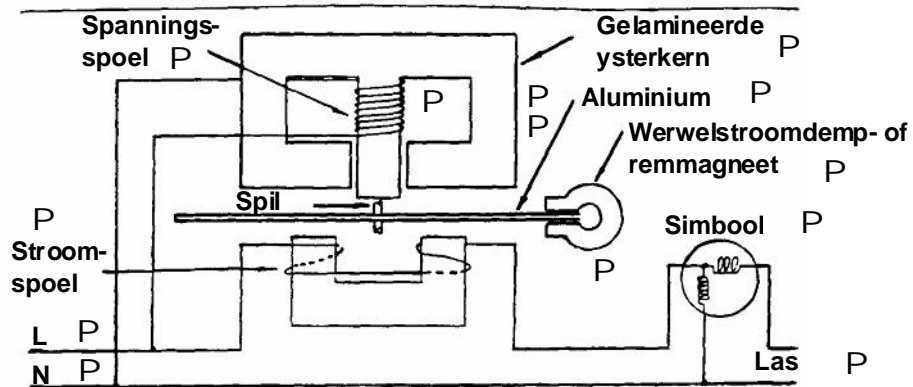
$$= 0,392 \text{ A} \quad (1)$$

[3]

- 1.5 Groter kables word benodig om die hoër stroom te kan dra. (1)
- Skakelaars, instrumente moet nou in staat wees om onder hoër strome te kan werk. (1)
- Dit veroorsaak ? hoër aansluiterspanningsval. (1)
- [50]

VRAAG 2

2.1



[13]

2.2

Konstruksie

Dit bestaan uit ? aantal triltong (dun staalstrookies) wat gestem is om by sekere frekwensies te vibreer volgens hulle wisselende lengtes. Hulle word voor ? gelamineerde ysterkern geplaas waarom daar ? opwerk spoel gedraai is. (3)

Werking

Die magnetiseerspoel word gekoppel oor die wisselspanning-toevoer waarvan die frekwensie gemeet moet word. Die wisselende magneetveld veroorsaak dat die triltong begin vibreer by die frekwensie waarvoor die spesifieke strook gesny is. Die triltong se punt is geverf, sodat dit duidelik sigbaar is. Die triltong langs die spesifieke triltong sal ook vibreer, maar nie soveel soos die een wat die korrekte waarde weergee nie.

(4)
[20]

VRAAG 3

3.1

$$\begin{aligned}
 3.1.1 \quad VP &= \frac{VL}{\sqrt{3}} && (1) \\
 &= \frac{380}{\sqrt{3}} && (1) \\
 &= 219,393 \text{ V} && (1)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 IP &= \frac{VP}{R} && (1) \\
 &= \frac{219,393}{40} && (1) \\
 &= 5,485 \text{ A} && (1)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 IL &= IP && (1) \\
 &= 606,06 \text{ A} && (1)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P &= \sqrt{3} \times VL \times IL \times \cos\phi && (1) \\
 &= \sqrt{3} \times 380 \times 5,485 \times 1 && (1) \\
 &= 3,85 \text{ kW} && (1)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3.1.2 \quad VL &= VP && (1) \\
 &= 380 \text{ V} && (1)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 IP &= \frac{VP}{R} && (1) \\
 &= \frac{380}{40} && (1) \\
 &= 9,5 \text{ A} && (1)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P &= \sqrt{3} \times VL \times IL \times \cos\phi && (1) \\
 &= \sqrt{3} \times 380 \times 9,5 \times 1 && (1) \\
 &= 6,17 \text{ kW} && (1)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 IL &= \sqrt{3} \times IP && (1) \\
 IL2 &= 9,5 \times \sqrt{3} && (1) \\
 &= 16,454 \text{ A} && (1)
 \end{aligned}$$

[10]

(1)

(1)

(1)

(1)

(1)

(1)

(1)

(1)

(1)

(1)

[9]

3.2

$$3.2.1 \quad \text{Rendement} = \frac{\text{lewing}}{\text{inset} \times 100\%} \quad (1)$$

$$\text{Pinset} = \frac{\text{lewing}}{\text{rendement}} \quad (1)$$

$$= \frac{200\,000}{0,9} \quad (1)$$

$$= 222,222 \text{ kW} \quad (1)$$

$$\text{Pin} = \sqrt{3} \text{ VL IL Cos}\varnothing \quad (1)$$

$$\text{IL} = \frac{\text{Pin}}{\sqrt{3} \times \text{VL} \times \text{Cos}\varnothing} \quad (1)$$

$$= \frac{222\,222}{\sqrt{3} \times 500 \times 0,9} \quad (1)$$

$$= 285,112 \text{ A} \quad (1)$$

[8]

$$3.2.2 \quad \text{In delta IL} = \sqrt{3} \times \text{IPH} \quad (1)$$

$$= \sqrt{3} \times 285,112 \quad (1)$$

$$= 493,828 \text{ A} \quad (1)$$

[3]**[30]****VRAAG 4**

4.1 Om die alarm te aktiveer wanneer daar fout is. (1)

Om die transformator te isoleer van die toevoer wanneer daar ? fout is. (1)

[2]

4.2

$$4.2.1 \quad \frac{V1}{V2} = \frac{N1}{N2} \quad (1)$$

$$\frac{2000}{400} = \frac{N1}{150} \quad (1)$$

$$N1 = 2000 \times \frac{150}{400} \quad (1)$$

$$N1 = 750 \text{ windings} \quad (1)$$

[4]

$$4.2.2 \quad S = V1 \times I1 \quad (1)$$

$$I1 = \frac{S}{V} \quad (1)$$

$$= \frac{120\,000}{2\,000} \quad (1)$$

$$= 60 \text{ A} \quad (1)$$

[3]

4.2.3	S	=	$V_2 \times I_2$	
	I_2	=	$\frac{S}{V}$	(1)
		=	$\frac{120\,000}{400}$	(1)
		=	300 A	(1)
				[3]
4.3				
4.3.1	VL	=	$\sqrt{3} \times V_P$	(1)
	V_P	=	$\frac{V_L}{\sqrt{3}}$	(1)
		=	$\frac{380}{\sqrt{3}}$	(1)
		=	219,393 V	(1)
				[4]
4.3.2	VL	=	$V_P = 6\,000\text{ V}$	(1)
	TV	=	$\frac{V_{1p}}{V_{2p}}$	(1)
		=	$\frac{6\,000}{219,35}$	(1)
		=	27,35:1	(1)
				[4]
4.3.3	V_{1p}	=	N1	(1)
	V_{2p}	=	N2	(1)
	6000	=	3000	(1)
	219,393	=	N2	(1)
	N_2	=	$\frac{3\,000 \times 219,393}{6\,000}$	(1)
	N_2	=	109,696 windings	(1)
				[4]
4.3.4	IL	=	$\sqrt{3} \times I_P$	(1)
	I_P	=	$\frac{I_L}{\sqrt{3}}$	(1)
		=	$\frac{25}{\sqrt{3}}$	(1)
		=	20,21 A	(1)
				[4]
4.4	1.	Koperverliese		(1)
	2.	Ysterverliese		(1)
				[2]
				[30]

VRAAG 5

5.1 Sinchrone spoed is die tempo waarteen die magneetveld roter binne in die stator. (2)

Die rotorspoed is die spoed waarteen die rotor draai met die glip in aanmerking geneem en is altyd laer as die sinchrone spoed. (2)
[4]

5.2 1. Isolasiereerstand-toets / tussen windings
2. Isolasiereerstand-aardtoets
3. Kortsluit- en oopkringtoets [3]

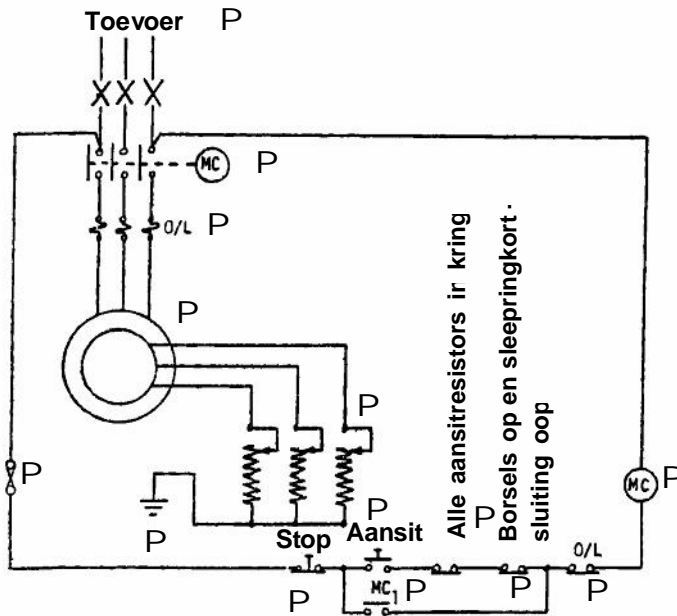
5.3 Inset = Lewering
Rendement x 100% (1)
= 15 000
= 0,8 (1)
= 18 750 W
= 18,750 kW (1)

I = $\frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos\phi}$ (1)
= $\frac{18750}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,9}$ (1)
= 18750
= 526,54 (1)
= 31,653 A (1)

7% = $\frac{31,653 \times 7}{100} = 2,216$ A (2)

Stroomwaarde by oorbelasting = 31,653 + 2,216 = 33,869 (1)
[10]

5.4



Weerstandsaansitter vir ? sleepringmotor

[15]

5.5

Dit is baie duurder as ? gewone motor.

Dit het ? lae aansitwringkrag.

Dit het meer hulptoerusting nodig.

Dit kan alleenlik bedien word deur ? persoon met kennis van sulke toerusting.

[4]

5.6

Frekwensie

Aantal pare pole

[2]

5.7

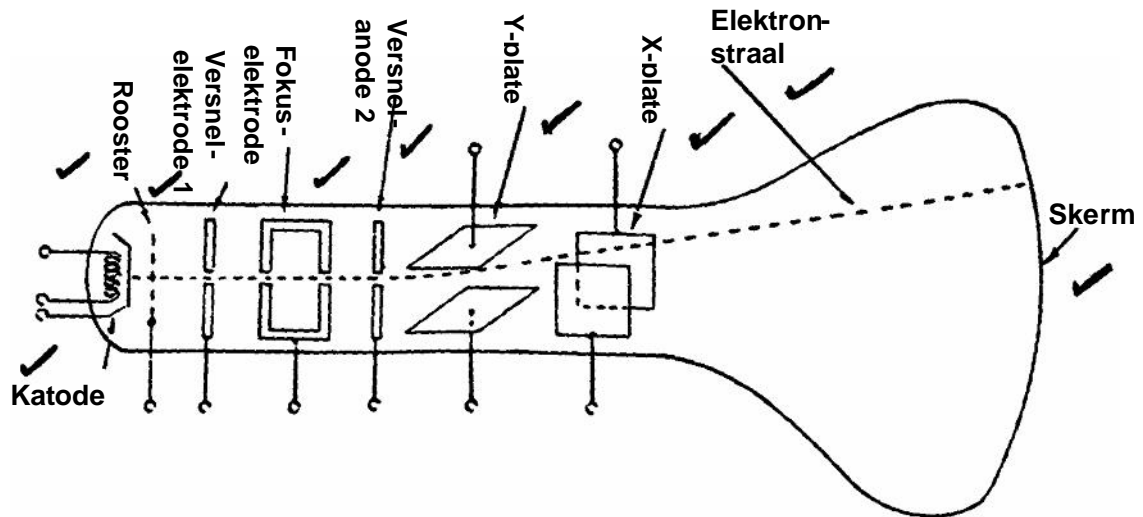
Die draairigting van hierdie motor kan verander word deur enige twee toevoerlyne op die motor- of aansitter-aansluiters te ruil.

[2]

[40]

VRAAG 6

6.1



(9)

6.2

1. Beide stroom en spanning word versterk en hierdie konfigurasie kan dus as ? kragversterker beskou word.
2. Die uitsetsein word met verwysing tot die insetsein omgekeer.
3. Die inset- en uitsetimpedansies is in die medium vlak, d.w.s. tussen ongeveer 1,5 en 5 kilo-ohm.

[3]

6.3

Die emittor van ? t ransistor word aan die negatief en die kollektor aan die positief verbind. Vir geleiding om plaas te vind moet die basis positief, met verwysing na die emittor, gemaak word. Indien die basis negatief met verwysing na die emittor is, is die transistor in die afsny- of nie-gelei-toestand.

[4]

6.4

Hierdie diode se funksie is om die spanning in ? kring konstant te hou terwyl die stroom wissel en dit kan ? relatiewe hoë stroom hanteer sonder dat die PN-voegvlak vernietig word.

[2]

6.5

Maksimum afwyking word verkry wanneer die potensiaal op een stel van die plaatjies verander word van ? maksimum positiewe tot ? maksimum negatiewe waarde met betrekking tot die ander aangrensende stel plaatjies.

[2]

[20]

VRAAG 7

- | | | |
|-----|--|---------------------------|
| 7.1 | 1. Skakel so gou as moontlik die kragtoevoer af. | (1) |
| | 2. Indien die krag nie afgeskakel kan word nie, moet persoon van die drade weggetrek of gestoot word met ? isolas iemateriaal. | (1) |
| | 3. Indien niks byderhand is nie, kan die geleiers met ? t ang geknip of selfs met ? b yl afgekap word. | (1) |
| | 4. Onderzoek die persoon en, indien nodig, kan eerstehulp op die persoon toegepas word. Ontbied en wag vir ? ge neesheer. | (1) |
| | 5. Maak seker dat jy nie ook geskok word nie. | (1) |
| | | [5] |
| 7.2 | 1. Onveilige toestande | |
| | 2. Verkeerde gesindheid | |
| | 3. Fisiese of geestelike gebreke | |
| | 4. Gebrek aan kennis en vaardighede | |
| | 5. Verkeerde gebruik van masjiene | |
| | | [enige geskikte antwoord] |
| | | [5] |
| | | [10] |
| | | TOTAAL: 200 |