

GAUTENGSE DEPARTEMENT VAN ONDERWYS

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

ELEKTRISIËNSWERK SG

POSSIBLE ANSWERS / MOONTLIKE ANTWOORDE SUPP 2007

VRAAG 1
ELEKTRIESE STROOMTEORIE

1.1			
1.1.1	XL	= 2 p FL	(1)
		= $2 \times 3,14 \times 50 \times 35$	
		= $\frac{1000}{1000}$	(1)
		= 10,99 ohm	(1)
	XC	= $\frac{1}{2 \times \pi \text{ FC}}$	(1)
		= $\frac{1}{2} \times 3,14 \times 50 \times \frac{180}{1000000}$	(1)
		= 17,68 ohm	(1)
	IR	= $\frac{VT}{R}$	(1)
		= $\frac{150}{20}$	
		= 7,5 A	(1)
	IL	= $\frac{VT}{XL}$	(1)
		= $\frac{150}{10,99}$	
		= 13,65 A	(1)
	IC	= $\frac{VT}{XC}$	(1)
		= $\frac{150}{17,68}$	
		= 8,48 A	(1)
			[12]

$$\begin{aligned}
 1.1.2 \quad I_T &= \sqrt{I_R^2 + (I_L - I_C)^2} & (1) \\
 &= \sqrt{7,5^2 + (13,65 - 8,48)^2} & (1) \\
 &= \sqrt{88,148} \\
 &= 9,39 \text{ A} & (1) \\
 & & [3]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 1.1.3 \quad Z_T &= \frac{V_T}{I_T} & (1) \\
 &= \frac{150}{9,39} & (1) \\
 &= 15,97 \text{ ohm} & (1) \\
 & & [3]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 1.2 \quad I_{\text{gem}} &= \frac{i_1 + i_2 + i_3 + i_4 + i_5 + i_6}{6} & (1) \\
 &= \frac{2 + 5 + 8 + 9 + 6 + 3}{6} & (1) \\
 &= \frac{33}{6} \\
 &= 5,5 \text{ A} & (1)
 \end{aligned}$$

$$\text{Iwgk-waarde} = \sqrt{\frac{i_1^2 + i_2^2 + i_3^2 + \dots + i_6^2}{\text{getal van middelordinate}}} & (1)$$

$$\text{Iwgk} = \sqrt{\frac{2^2 + 5^2 + 8^2 + 9^2 + 6^2 + 3^2}{6}} & (1)$$

$$= \sqrt{\frac{219}{6}}$$

$$= \sqrt{36,5} & (1)$$

$$= 6,04 \text{ A} & (1)$$

$$\begin{aligned} \text{Vormfaktor} &= \frac{\text{WGK}}{\text{GEM}} && (1) \\ &= \frac{6,04}{5,5} && (1) \\ &= 0,897 && (1) \\ &&& \mathbf{[10]} \end{aligned}$$

1.3

$$\begin{aligned} \text{Aktiewe stroom} &= I \cos \emptyset && (1) \\ \text{Reaktiewe stroom} &= I \sin \emptyset && (1) \\ &&& \mathbf{[2]} \end{aligned}$$

1.4

1.4.1

$$\begin{aligned} \text{XL} &= 2\pi \text{ FL} && (1) \\ &= 2\pi \times 100 \times 0,2 && (1) \\ &= 125,66 \text{ ohm} && (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{XC} &= \frac{1}{2 \times \pi \text{ FC}} && (1) \\ &= \frac{1}{2 \times 3,14 \times 100 \times \frac{160}{1000000}} && (1) \\ &= 9,947 \text{ ohm} && (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Z} &= \sqrt{R^2 + (\text{XL} - \text{XC})^2} && (1) \\ &= \sqrt{100^2 + (125,66 - 9,95)^2} && (1) \\ &= \sqrt{23\,388,804} && \\ &= 152,93 \text{ ohm} && (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{I} &= \frac{\text{V}}{\text{Z}} && (1) \\ &= \frac{100}{152,93} && (1) \\ &= 0,65 \text{ A} && (1) \\ &&& \mathbf{[12]} \end{aligned}$$

1.4.2

$$\begin{aligned} \cos \emptyset &= \frac{\text{R}}{\text{Z}} && (1) \\ \cos \emptyset &= \frac{20}{152,93} && (1) \\ \cos \emptyset &= 0,13 && \\ \emptyset &= \cos^{-1} 0,13 && \\ \emptyset &= 82,48^\circ && (1) \\ &&& \mathbf{[3]} \end{aligned}$$

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

$$\cos \emptyset = \frac{20}{152,93}$$

$$\cos \emptyset = 0,13 = \text{P.F.} \quad (1)$$

[2]

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

$$= 0,85 \times 0,13 \quad (1)$$

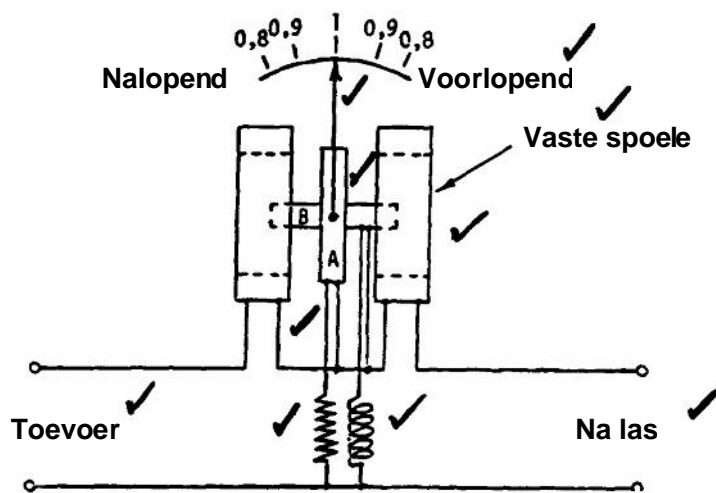
$$= 0,111 \quad (1)$$

[3]

[50]

VRAAG 2

2.1



(10)

2.2

Hierdie wattmeter bestaan uit twee stroomspoel wat as veld dien en een spanningspoel wat binne hierdie veld kan beweeg.

Verskillende spannings kan gebruik word deur net die weerstand wat in serie gekonnekteer is met die spanningspoel dienooreenkomstig te verander.

Defleksie vind plaas weens die interaksie tussen die spoel wat teweeggebring word deur die stroom wat vloei.

Die draaimoment is dus gelyk aan die produk van spanning en stroom (wgk-waardes tydens een volledige siklus).

(8)

2.3

Wattmeter

(1)

2.4

Om die stroom te meet

(1)

[20]

VRAAG 3

$$3.1 \quad P_{in} = \sqrt{3} VL IL \cos\phi \quad (1)$$

$$= \sqrt{3} \times 600 \times 20 \times 0,9 \quad (1)$$

$$= 18,706 \text{ kW} \quad (1)$$

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

$$= \frac{12}{18,706} \times 100\% \quad (1)$$

$$= 64 \% \quad (1)$$

[6]

3.2

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

$$P_{inset} = \frac{\text{lewinging}}{\text{rendement}} \quad (1)$$

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

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

$$P_{in} = \sqrt{3} VL IL \cos\phi \quad (1)$$

$$IL = \frac{P_{in}}{\sqrt{3} \times VL \times \cos\phi} \quad (1)$$

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

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

[8]

$$3.2.2 \quad I_{n \text{ delta } IL} = \sqrt{3} \times I_{PH} \quad (1)$$

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

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

[3]

3.3

$$3.3.1 \quad P_{in} = \sqrt{3} VL IL \cos\phi \quad (1)$$

$$= \sqrt{3} \times 380 \times 30 \times 0,9 \quad (1)$$

$$= 17,8 \text{ kW} \quad (1)$$

3.3.2	S	= $\sqrt{3} \times VL \ IL$	(1)
		= $\sqrt{3} \times 380 \times 30$	(1)
		= 19,7 kVA	(1)
3.3.3	IL	= $\sqrt{3} \times IP$	(1)
	IP	= $\frac{IL}{\sqrt{3}}$	(1)
		= $\frac{30}{\sqrt{3}}$	(1)
		= 17,3 A	(1)
3.3.4	Rendement	= $\frac{P \ lewering}{P \ inset} \times 100\%$	(1)
		= $\frac{12}{17,8} \times 100\%$	(1)
		= 67,4 %	(1)
			[13]
			[30]

VRAAG 4

- 4.1
- Die sekondêre wikkeling moet eers gekortsluit word.
 - Gevaarlike hoë emk kan in die sekondêre wikkeling geïnduseer word. (3)
- 4.2
- Voordele:
- Heelwat minder koper word gebruik.
 - Fisies is dit baie kleiner.
 - Gerieflik om verskillende spanningswaardes vanaf een toevoer te verkry.
 - Doeltreffender, aangesien daar beter magnetiese koppeling is. (Enige twee) (2)
- Nadele:
- Primêre en sekondêre windings is elektries aan mekaar verbind.
 - ? Gevaarlike situasie kan ontstaan as die primêre kant sou kontak maak met aard.
 - Gevaarlik hoë strome sal ontstaan indien die sekondêr gekortsluit sou word. (Enige twee) (2)
- [4]

4.3

$$4.3.1 \quad VL2 = \sqrt{3} \times VPH2 \quad (1)$$

$$VPH2 = \frac{VL}{\sqrt{3}} \quad (1)$$

$$= \frac{380}{\sqrt{3}} \quad (1)$$

$$= 219,39 \text{ V} \quad (1)$$

[4]

$$4.3.2 \quad VL1 = VPH1 \quad (1)$$

$$= 11\,000 \text{ V} \quad (1)$$

$$VPH1 = 11\,000 \quad (1)$$

$$VPH2 = 219,39 \quad (1)$$

$$= 50,13 \quad (1)$$

$$\text{Dus transformasieverhouding} = 50,13:1 \quad (1)$$

[4]

$$4.3.3 \quad N2 = V2 \times \frac{N1}{N2} \quad (1)$$

$$= 4000 \times \frac{219,39}{11000} \quad (1)$$

$$= 79,78 \text{ windings} \quad (1)$$

[3]

$$4.3.4 \quad IPH1 = \frac{IL1}{\sqrt{3}} \quad (1)$$

$$= \frac{5}{\sqrt{3}} \quad (1)$$

$$= 3,46 \text{ A} \quad (1)$$

[3]

$$4.3.5 \quad P = \sqrt{3} \times VL \times IL \times \cos\emptyset \quad (1)$$

$$= \sqrt{3} \times 11\,000 \times 5 \times 0,8 \quad (1)$$

$$= 76,21\,023 \text{ kW} \quad (1)$$

[3]

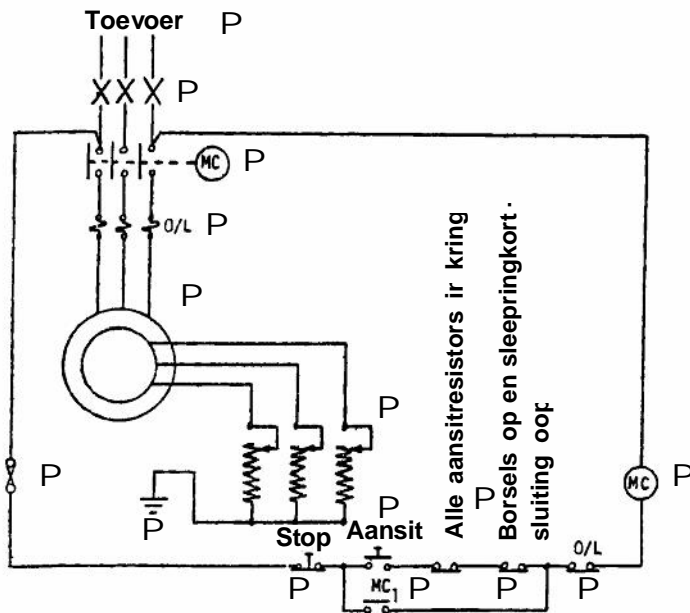
4.4 Die doel is om die lug wat in die olie kom weens die uitsetting en inkrimping droog te hou sodat daar nie vog in die transformator kom nie. (4)

4.5 Oopkring-toets
Geslote kringtoets (2)

[30]

VRAAG 5

5.1



Weerstandsaansitter vir ? sleepringmotor

[15]

5.2

5.2.1

4 pole = 2 paar pole

(1)

$$N = \frac{F \times 60}{2}$$

(1)

$$= \frac{50 \times 60}{2}$$

(1)

$$= \frac{3000}{2}$$

(1)

$$= 1500 \text{ r/min}$$

[4]

5.2.2

Rotorspoed = $N - 5\%$ -glip

(1)

$$= 1500 - 5\%$$

$$= \frac{1500}{100} \times 5$$

(1)

$$= 75$$

$$= 1500 - 75$$

(1)

$$= 1425 \text{ r/min}$$

(1)

[4]

5.3

1. Uitsluitkake laars

(1)

2. Isoleerskake laars

(1)

3. Nulspanningspoel

(1)

4. Oorlasspoel

(1)

5. Aardlekt oestel

(1)

6. Isoleerkoppel

(1)

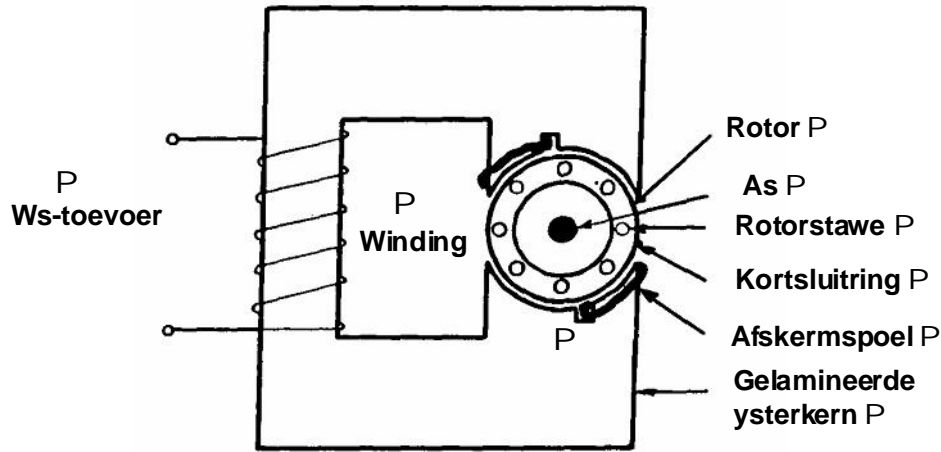
7. Grendelskake laars

(1)

(enige 4)

[4]

5.4



Afgeske rmdepool l-induk siemotor

(9)

5.5

Frekwensie
Aantal pole

(2)

5.6

Die rotorspoed is die spoed waarteen die rotor draai met die glip in aanmerking geneem en is altyd laer as die sinchrone spoed.

(2)

[40]

VRAAG 6

6.1

- Dit het geen verhitte filament en dus ook geen verhitterspanning nodig nie.
- ? Diod e neem min spatie op .
- Dit is baie goe dkoper as buisdiodes.
- Dit bied laer weerstand en daar is dus minder spanningsverlies.
- Dit werk doeltreffend by laer spanning en stroom.
- Omdat dit net twee verbindingspunte het, is die kring so veel eenvoudiger.

(enige drie antwoorde)

3x1=[3]

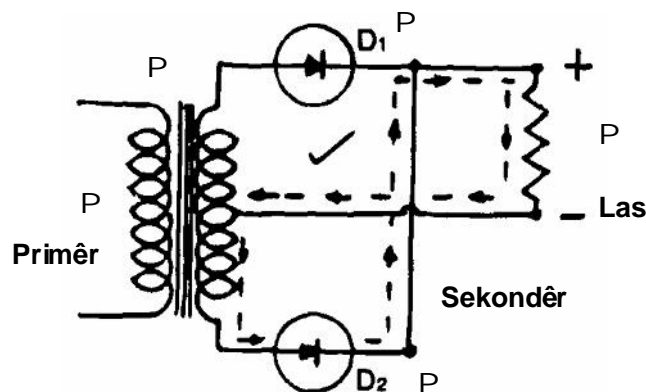
6.2

Dit word gebruik om golfvorms van wisselstrome en -spannings te bestudeer, asook om waardes soos spanning, stroom, krag en frekwensie te meet.

Dit word ook vir diagnostiese toetse en monitering van elektriese en elektroniese stelsels gebruik.

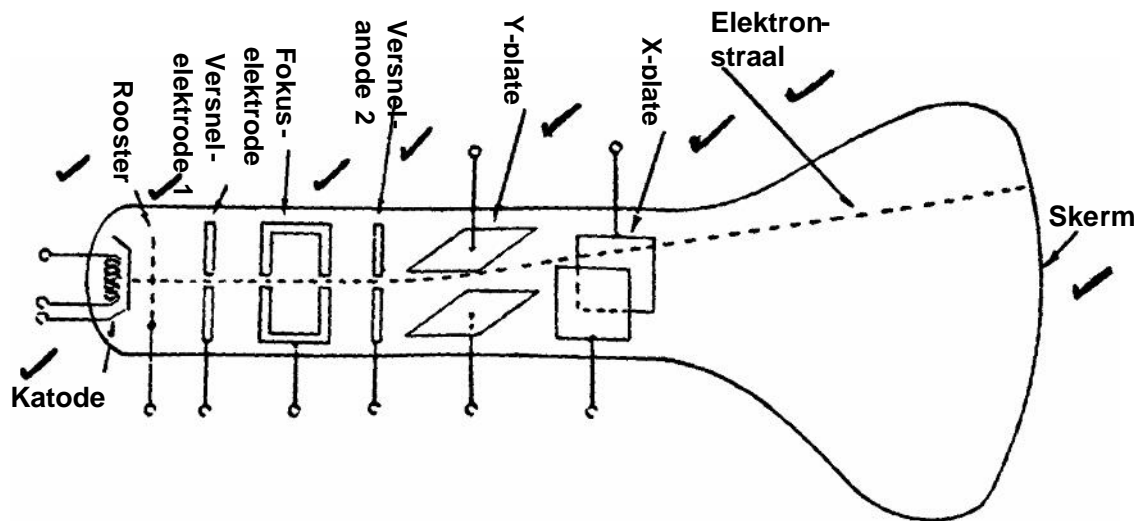
(2)

6.3



(6)

6.4

(9)
[20]**VRAAG 7**

7.1

- Onveilige handeling
 - Onveilige toestande
 - Fisiese of geestelike gebreke
 - Gebrek aan kennis en vaardighede
 - Verkeerde gebruik van toerusting
- (Enige gepaste antwoorde) (5)

7.2

Bloedoortapping (besmette bloed)

Deur ? naald vir dwelms met ? vigslyer te deel

Deur besmette bloed wat deur ? seerplek op die vel die liggaam binne gaan

Geen gebruik van latekshandskoene nie wanneer ? persoon vir bloeding behandel word nie

Deur seks met ? vigslyer te hê sonder beskerming.

(Enige gepaste antwoorde) (5)

[10]

TOTAAL: 200