

GAUTENGSE DEPARTEMENT VAN ONDERWYS

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

ELEKTRISIËNSWERK SG

TYD: 3 uur

OCTOBER / NOVEMBER 2005

PUNTE: 200

OKTOBER / NOVEMBER 2005

BENODIGHEDE:

- Tekeninstrumente en ? goedgekeurde sakrekenaar

INSTRUKSIES:

- Beantwoord AL die vrae.
- Trek ? lyn in jou antwoordboek na elke vraag.
- Formules en berekeninge moet, waar van toepassing, getoon word.
- ? Lys van formules word op die laaste bladsy van die vraestel verskaf.

VRAAG 1
ELEKTRIESE STROOMTEORIE

- 1.1 ? Seriekring bestaan uit ? weerstand van 100 ohm, ? induktor van 0,12 henry en ? 190 mikrofarad-kapasitor. Die kring word oor ? 180 V, 50 Hz-toevoer verbind.

Bereken:

- | | | |
|-------|--|-----|
| 1.1.1 | Die impedansie | (6) |
| 1.1.2 | Die stroom | (3) |
| 1.1.3 | Die fasehoek | (3) |
| 1.1.4 | Die spanningsval oor elke komponent | (9) |
| 1.2 | Wat word algemeen aanvaar as ? goeie drywingsfaktor? | (2) |
| 1.3 | Wat is ? fasor ? | (3) |
| 1.4 | Watter uitwerking het kapasitansie op ? wisselstroomkring? | (2) |

- 1.5 ? Wisselspanning met die vergelyking $e = 50 \sin (314 t)$ word oor ? resistor van 75 ohm verbind.
- 1.5.1 Bepaal die stroom wat deur die resistor met ? ammeter gemeet sal word. (5)
- 1.5.2 Wat is die frekwensie van die wisselspanning? (3)
- 1.5.3 Bereken die oombliklike waarde van die spanning 3 milli-sekondes nadat dit aangeskakel is. (6)
- 1.6 ? Parallelkring bestaan uit ? weerstand van 40 ohm, ? spoel met ? inductansie van 70 mH en ? kapasitor met ? kapasitansie van 120 mikrofarad. As die toevoer 200 V, 50 Hz is, bereken
- 1.6.1 die totale stroom in die kring. (12)
- 1.6.2 die drywingsfaktor van die kring. (4)
- 1.7 Uit watter TWEE komponente bestaan die stroom wat van ? lyn getrek word? (2)
[60]

VRAAG 2

INSTRUMENTE EN DRIEFASIGE WISSELSTROOM-STELSELS

- 2.1 Skets ? benoemde diagram van ? enkelfasige, induksietipe wattmeter. (13)
- 2.2 Die vollas-lewering van ? 500 volt, driefase-motor is 15 kW. Bereken die rendement van die motor, indien die insetlynstroom by vollas 20 ampère teen ? arbeidsfaktor van 0,9 is. (6)
- 2.3 ? Wattmeter wat gebruik word om die drywing in ? WS-kring te meet se lesing is 2 500 watt, terwyl ? ammeter en ? voltmeter wat in dieselfde kring verbind is, 12 ampère en 220 volt onderskeidelik aandui.
- Bereken:
- 2.3.1 Die arbeidsfaktor van die kring (4)
- 2.3.2 Die aktiewe komponente van die stroom (3)
- 2.3.3 Die reaktiewe komponente van die stroom (4)
- 2.4 Teken ? benoemde diagram van ? drywingsfaktormeter en toon aan hoe dit in ? kring gekonnekteer word. (10)
[40]

**VRAAG 3
TRANSFORMATORS**

- 3.1 Skets die diagram van ? driefase-transformator wat uit drie enkelfase-transformators saamgestel is en waarvan die windings in delta-ster verbind is. (9)
- 3.2 Noem die verliese wat in ? transformator voorkom. (2)
- 3.3 ? Driefasige transformator word in delta-ster aan ? 11 kV-lyn gekoppel. Die transformator het 4 000 primêre windings en neem ? vollas-lynstroom van 5 ampère aan dieselfde kant. Die sekondêre lynspanning is 380 volt met ? naloopdrywingsfaktor van 0,8.
- Bereken:
- 3.3.1 Die sekondêre fasespanning (4)
- 3.3.2 Die transformasieverhouding (4)
- 3.3.3 Die getal sekondêre windings (4)
- 3.3.4 Die primêre fasestroom (4)
- 3.3.5 Die uitsetdrywing van die transformator (4)
- 3.4 Noem TWEE tipes instrumenttransformators. (4)
- [35]**

**VRAAG 4
WISSELSTROOMMOTORS**

- 4.1 Skets ? netjiese, benoemde diagram van ? afgeskermdpool-induksiemotor. (9)
- 4.2 Verduidelik kortliks hoe die draairigting van ? driefase-induksiemotor verander kan word. (2)
- 4.3 ? Driefasige induksiemotor kan ? maksimum drywing van 15 kW aan ? masjien lewer. Bereken die stroomwaarde waarop die oorbelastingeenheid gestel moet word, indien ? 9%-oorbelasting toegelaat word. Die toevoerspanning na die motor is 380 V, en die drywingsfaktor 0,8 nalopend. Die rendement van die motor is 85%. (10)
- 4.4 Skets ? benoemde diagram van ? regstreekse aansitter, soos dit gebruik word om ? eenfasige induksiemotor te beheer. Die verbinding aan die motor moet getoon word. (12)
- 4.5 Watter TWEE faktore bepaal die rendement van ? masjien? (2)
- [35]**

VRAAG 5
ELEKTRONIKA EN BEROEPSVEILIGHEID

- 5.1 Toon met diagrammatiese sketse aan wat onder die terme **voorspanning** en **teenvoorspanning** verstaan word. Die sfergebied-effek moet duidelik getoon word. (10)
- 5.2 Skets ? benoemde diagram van ? gelykrichterkring wat ? transformator met ? sentertap- sekondêre winding gebruik. (6)
- 5.3 Maak ? benoemde skets van ? katodestraalbuis. (9)
- 5.4 Verduidelik hoe Vigs van een persoon na ? ander oorgedra kan word. (5)
- [30]**

TOTAAL: 200

FORMULA SHEET

FORMULEBLAD

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L \approx X_c)^2}$$

$$V_R = I_T \times R$$

$$I_T = \frac{V_T}{Z}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_c^2}$$

$$V_L = I_T \times X_L$$

$$V_c = I_T \times X_c$$

$$I_T = \sqrt{I_R^2 + (I_c \approx I_L)^2} \quad I_R = \frac{V_R}{R}; \quad I_L = \frac{V_L}{X_L}; \quad I_c = \frac{V_c}{X_c}; \quad \cos \theta = \frac{I_R}{I_T}$$

$$X_L = 2\pi fL \quad X_c = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$P = V \times I \times \cos \theta \quad \cos \theta = \frac{R}{Z} \quad \tan \theta = \frac{X_L - X_c}{R}; \quad \cos \theta = \frac{P}{VA}$$

$$P = I^2 R$$

$$I_{act} = I \times \cos \theta$$

$$I_{react} = I \times \sin \theta$$

Star/ster

Delta / delta

$$I_L = I_{ph}$$

$$I_L = \sqrt{3} \times I_{ph}$$

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

$$V_L = V_{ph}$$

$$F = \frac{pN}{60}$$

$$S = \frac{N_s - N_R}{N_s} \times 100\%$$

$$N_R = \frac{f}{p} (1-s)$$

$$P = \sqrt{3} \times V_L \times I_L \times \cos \theta$$

$$S = \sqrt{3} \times V_L \times I_L; \quad \frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s} = \frac{I_s}{I_p} \text{ or / of } \frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$$\text{Efficiency} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}}$$

$$\text{Rendement} = \frac{\text{Afvoer}}{\text{Invoer}}$$

END / EINDE