

GAUTENGSE DEPARTEMENT VAN ONDERWYS

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

TECHNIKA (ELEKTRIES) SG

TYD: 3 uur

PUNTE: 200

BENODIGDHEDE:

- 'n Goedgekeurde sakrekenaar en tekeninstrumente.

INSTRUKSIES:

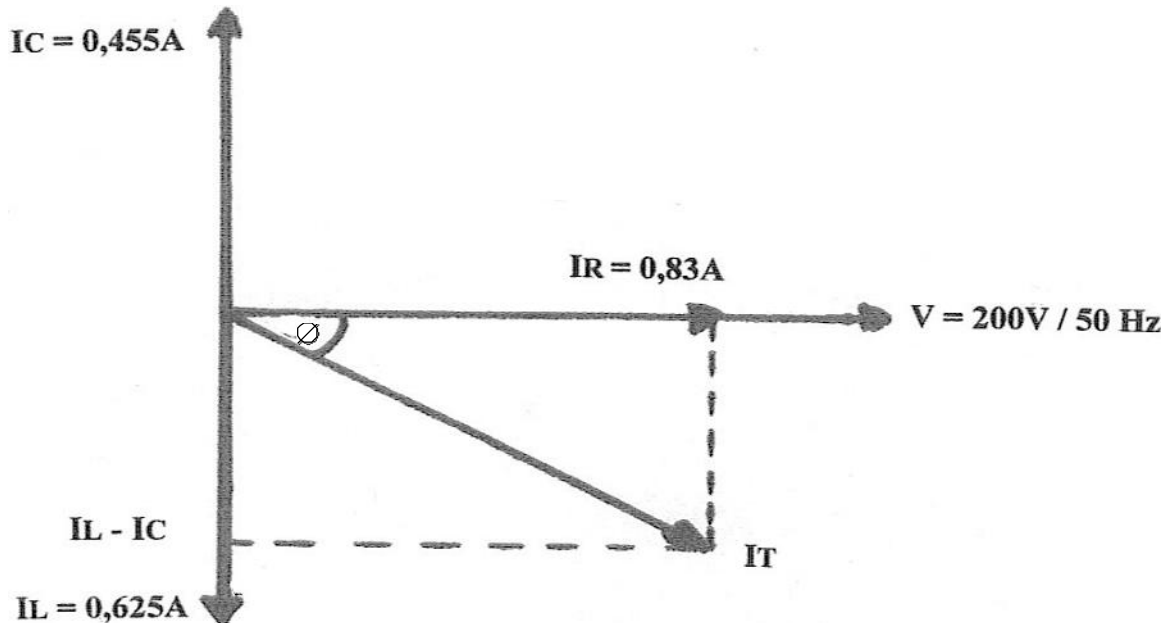
- Beantwoord AL die vrae.
- Sketse en diagramme moet netjies en duidelik wees.
- Formules en berekeninge moet duidelik wees.
- Formules en berekeninge moet, waar van toepassing, getoon word.
- ? Lys formules wat gebruik mag word waar van toepassing, word op die laaste bladsy van hierdie eksamenvraestel verskaf.

VRAAG 1
ELEKTRIESE STROOMTEORIE

1.1 ? Kring wat bestaan uit ? spoel met ? weerstand van 40 Ohm en ? induktansie van 0,14 H, word in series met 'n kapasitor van 49 mikro-Farad, aan ? 220 V, 60 Hz toevoer verbind. Bereken die

- | | | |
|-------|--|-----|
| 1.1.1 | impedansie van die kring. | (9) |
| 1.1.2 | totale stroom. | (3) |
| 1.1.3 | fasehoek van die stroom, relatief tot die aangewende spanning. | (4) |
| 1.1.4 | spanningsval oor die spoel. | (6) |

- 1.2 Bereken die Q-faktor van 'n resonante serie resonante RLC-kring, waar $R = 42 \Omega$ en $L = 120 \mu\text{H}$, met 'n toevoerfrekwensie van 325 kHz. (6)



Figuur 1.1

- 1.3 Gebruik die fasordiagram in **Figuur 1.1** en bereken die volgende:
- 1.3.1 Die totale stroomvloei (3)
 - 1.3.2 Die fasehoek (4)
 - 1.3.3 Die induktansie van die spoel in die kring (6)
- 1.4 Watter invloed sal 'n styging in frekwensie op die stroomvloei deur 'n inductor in 'n parallelle RLC-kring hê, met spesifieke verwysing na die impedansie van die kring? (2)
- 1.5 Wanneer sal die totale stroomvloei in 'n parallelle RLC-kring gelyk wees aan die stroomvloei deur die weerstand (2)
- [45]

VRAAG 2 EEN- EN DRIEFASE-STELSELS

- 2.1 Die meterlesings in 'n sekere enkelfase-stelsel is:
 $V = 250\text{ V}$, $I = 20\text{ A}$ en die drywingsfaktor is 0,8 voorlopend.
- 2.1.1 Bereken die skyndrywing van die kring. (3)
 - 2.1.2 Bereken die effektiwye drywing van die kring. (3)
 - 2.1.3 Bereken die fasehoek tussen die stroom en die spanning. (2)

- 2.2 Noem EEN voordeel van ? driefasige wisselstroomstelsel bo ? enkelfasige wisselstroomstelsel. (2)
[10]

VRAAG 3
TRANSFORMATORS

- 3.1 Wat is die doel van silika-jel in die asemhaler van ? transformator? (2)
- 3.2 Groot transformators word in die verspreiding van krag gebruik. Die transformators word in ? spesifieke olie gedompel. Gee EEN rede vir die gebruik van hierdie spesifieke olie in transformators. (2)
- 3.3 ? Driefasige alternator verskaf krag aan ? driefasige delta-ster gekoppelde transformator. Die alternator se lynspanning en lynstroom is 11 kV en 5 A. Die transformator het 5 000 primêre windings. Die sekondêre lynspanning is 500 Volt met ? nalopende drywingsfaktor van 0,6. Bereken die
- 3.3.1 sekondêre fasespanning. (2)
- 3.3.2 transformasieverhouding. (3)
- 3.3.3 getal sekondêre windings. (3)
- 3.3.4 primêre fasestroom. (2)
- 3.3.5 sekondêre fasestroom. (3)
- 3.3.6 uitsetdrywing. (3)
- [20]**

VRAAG 4
WISSELSTROOMMOTORS

- 4.1 Verduidelik kortliks die verskil tussen die sinchrone-spoed en die rotorspoed van ? wisselstroommotor. (2)
- 4.2 Die toevoer na ? 50 kW-driefasemotor is 380 Volt. Bereken die stroom wat die motor van die lyn sal neem as die rendement van die motor 80% by ? drywingsfaktor van 0,85 is. (6)
- 4.3 Noem TWEE moontlike oorsake vir die oorverhitting van ? elektriese motor op las. (2)
- 4.4 Bereken die glip, in persentasie, van ? vierpool driefase-induksiemotor. Die toevoer na die motor is 500 Volt, 50 Hertz en die rotorspoed is 1425 r/min. (6)
- 4.5 Teken ? netjiese, benoemde kringdiagram van die kapasitoraansitmotor. (4)
- 4.6 Noem EEN gebruik van die afgeskermdde pool-induksiemotor. (2)
- 4.7 Wat is die doel van die tweede kapasitor in die kapasitor aansit- en loopmotor? (3)
[25]

**VRAAG 5
HALFGELEIERS**

- 5.1 Teken die simbole van die volgende komponente:
- 5.1.1 NPN-transistor (2)
- 5.1.2 Diak (2)
- 5.2 Onder watter voorspanningstoestand sal 'n bipolêre transistor (NPN) korrek funksioneer? (4)
- 5.3 Noem EEN verskil tussen 'n Zener-diode en 'n konvensionele diode. (2)
- [10]**

**VRAAG 6
VERSTERKERS**

- 6.1 Teken 'n netjies, benoemde kringdiagram van 'n balansversterker. (8)
- 6.2 Watter klas versterking word in die balansversterker gebruik? (2)
- 6.3 Verduidelik aan die hand van 'n kringdiagram hoe 'n enkeltransistor gebruik kan word om 'n sinusvormige golf te versterk. Teken die in- en afvoer golfvorms. (8)
- 6.4 Noem TWEE nadele van 'n transformator-gekoppelde versterker. (2)
- [20]**

**VRAAG 7
SKAKEL- EN BEHEERBANE**

- 7.1 Wat beteken die term **gereguleerde kragbron**? (2)
- 7.2 Verduidelik, met behulp van 'n benoemde kringdiagram, hoe 'n BSG (Beheerde Silikongelykrichter) die spoed van 'n elektriese motor kan beheer. (10)
- 7.3 Noem TWEE veiligheidsmaatreëls wat in ag geneem moet word wanneer met kragtoevoere gewerk word. (2)
- 7.4 Noem EEN metode om 'n BSG af te skakel. (2)
- 7.5 Teken 'n eenvoudige kringdiagram van 'n Zener-gereguleerde kragbron. (4)
- [20]**

VRAAG 8
OPERASIONELE VERSTERKERS

- 8.1 Teken 'n netjies benoemde kringdiagram van 'n differensieerkring wat van 'n operasionele versterker gebruik maak. Illustreer alle toepaslike golfvorme. (10)
[10]

VRAAG 9
OSSILLATORS

- 9.1 Beskryf die volgende begrippe met betrekking tot ossillators:
- 9.1.1 Positiewe terugvoering (2)
 9.1.2 Tenkkring (2)
 9.1.3 Pieëso-elektrisiteit (2)
- 9.2 Verduidelik die doel van die kristal in die kristalbeheerde Hartley-ossillator. (2)
- 9.3 Wat is die doel van 'n ossillatorkring in 'n kapasitansiemeter? (2)
[10]

VRAAG 10
REKENAARBEGINSELS

- 10.1 'n Leerder word gevra om 'n stroombaan te ontwerp wat uit drie skakelaars, A, B, C, bestaan en wat die stroom onder die volgende omstandighede sal deurlaat:
- Skakelaar A en C oop en B toe
 - Skakelaar B en C oop en A toe
 - Skakelaar A en C toe en B oop
 - Al drie skakelaars toe
- 10.1.1 Stel 'n waarheidstabel vir hierdie stroombaan op. (8)
 10.1.2 Lei 'n logiese uitdrukking vir die stroombaan af. (4)
- 10.2 Bewys met behulp van waarheidstabelle dat:
- $$A + B = A \cdot B \quad (6)$$
- 10.3 Teken die simbool van 'n NEN-hek. (2)
[20]

**VRAAG 11
MEETINSTRUMENTE**

- 11.1 Teken ? netjies benoemde skets van arbeidsfaktormeter. (6)
- 11.2 Noem TWEE gebruike vir die ossilloskoop. (2)
- 11.3 Noem EEN metode wat gebruik word om afwyking in ? katodestraalbuis te
bekom. (2)

[10]

TOTAAL: 200

FORMULA SHEET/ FORMULELYS

$$X_L = 2 \pi f L$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$F_R = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

$$f = \frac{\omega}{2\pi}$$

$$t = R.C$$

Star/Ster

$$V_L = V_P \cdot \sqrt{3}$$

$$I_L = I_P$$

Delta

$$V_L = V_P$$

$$I_L = I_P \cdot \sqrt{3}$$

$$I_r = I \sin \theta$$

$$I_a = I \cos \theta$$

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

$$\cos \theta = \frac{P}{P_{\text{apparaat / skynbaar}}}$$

$$\text{Efficiency / Rendement} = \frac{\text{Output / Uitset}}{\text{Input / Inset}}$$

$$N_s = \frac{f}{P}$$

$$\cos \theta = \frac{R}{Z}$$

$$Z = \frac{V}{I}$$

$$Z = \frac{L}{CR}$$

$$F_r = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{L^2}}$$

$$Q = \frac{X_L}{R}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$V_R = I.R$$

$$V_L = I.X_L$$

$$V_C = I.X_C$$

$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s} = \frac{I_s}{I_p}$$

$$t = R.C$$

$$I_E = I_B + I_C$$

$$I_C = \frac{V_{CE}}{R_L}$$

$$S = \frac{N_s - N_r}{N_s}$$

$$\beta = \frac{I_C}{I_B}$$