

## GAUTENGSE DEPARTEMENT VAN ONDERWYS

## SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

FEB / MAR 2006

TECHNIKA (ELEKTRIES) HG

TYD: 3 uur

PUNTE: 300

---

**BENODIGDHEDE:**

- Tekeninstrumente en ? goedgekeurde sakrekenaar

**INSTRUKSIES:**

- Beantwoord AL die vrae.
  - Alle werk, dit sluit sketse en diagramme in, moet netjies en leesbaar wees.
  - Formules en berekenings 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 Noem EEN metode om ? lae induktiewe drywingsfaktor te verbeter. (2)
- 1.2 Verduidelik, met verwysing na serie-kringe, wat met **resonante frekwensie** bedoel word. (3)
- 1.3 Definieer die volgende terme betreffende wisselspanning:
- 1.3.1 Frekwensie (2)
- 1.3.2 Periode (2)
- 1.4 Wat bepaal die grootte van die stroom in ? resonerende seriekring? (2)
- 1.5 ? Spoel met ? weerstand van 10 ohm, ? induktor van 200 millihenry en ? kapasitor van 100 mikrofarad word in serie aan ? 250 V / 50 Hz-toevoer verbind.
- Bereken die volgende:
- 1.5.1 Impedansie van die kring (9)
- 1.5.2 Drywingsfaktor van die kring (2)
- 1.5.3 Reaktiewe komponent van die stroom (7)

- 1.6 Die weerstandskomponent van 'n parallel resonante R-, L- en C-kring is 5 ohm. Die kring resoneer teen 'n frekwensie van 550 kHz wanneer die kapasitor 'n kapasitansie van 500 piko-farad het.

Bereken die volgende:

- 1.6.1 Die Q-faktor van die kring (5)
- 1.6.2 Die stroom wat tussen die spoel en die kapasitor sirkuleer as die toevoerstroom na die kring 50 mikro-ampère is (4)
- 1.7 Wanneer 'n sekere spoel aan 'n 50 V-gelykstroom-toevoer gekoppel word, trek dit 'n stroom van 5 ampère, maar as dieselfde spoel oor 'n 140 V / 60 Hz-wisselspanning-toevoer gekoppel word, trek dit 'n stroom van 7 ampère.

Bereken die volgende:

- 1.7.1 Die weerstandswaarde van die spoel (3)
- 1.7.2 Die induktansiewaarde van die spoel (9)
- [50]**

## VRAAG 2 ENKEL- EN DRIEFASIGE WISSELSTROOM-STELSELS

- 2.1 Noem die voordele van 'n driefasige wisselstroom-stelsel bo 'n enkelfasige wisselstroomstelsel. (3)
- 2.2 Verduidelik wat met **skyndrywing** bedoel word. (2)
- 2.3 Waarom word elektrisiteit teen hoë spannings, byvoorbeeld 80 kilovolt, deur middel van transmissielynne versprei? (2)
- 2.4 In 'n sekere gebalanseerde, ster-verbinde, driefasige kring met 'n induktiewe las, is die lyn-tot-lyn-voltmeterlesing 380 volt, die ammeter-lesing 10 ampère en die wattmeter-lesing 3 kilowatt.

Bereken die volgende:

- 2.4.1 Die fasespanning (3)
- 2.4.2 Die fasestroom (3)
- 2.4.3 Die drywingsfaktor van die las (3)
- 2.4.4 Die fase-impedansie (3)
- 2.4.5 Die faseweerstand (3)

2.5 ? Enkelfasige installasie is aan ? 500 V / 50 Hz-toevoer gekoppel. Die stroom in die kring is 100 ampère en die drywingsfaktor is 0,7 nalopend.

Bereken die

- |       |                              |             |
|-------|------------------------------|-------------|
| 2.5.1 | aktiewe stroomkomponent.     | (3)         |
| 2.5.2 | skyndrywing.                 | (3)         |
| 2.5.3 | reaktiewe drywingskomponent. | (4)         |
| 2.5.4 | aktiewe drywingskomponent.   | (3)         |
|       |                              | <b>[35]</b> |

### VRAAG 3 TRANSFORMATORS

- |     |   |     |
|-----|---|-----|
| 3.1 | Verduidelik volledig waarom die sekondêre windings van ? stroomtransformator nooit as oop kring gelaat mag word nie.  | (6) |
| 3.2 | Watter TWEE metodes word algemeen gebruik om transformators af te koel?   | (2) |
| 3.3 | Noem EEN voordeel van ? outotransformator bo ? dubbelwikkeling-transformator.   | (2) |
| 3.4 | ? Sterverbindinge, driefase-alternator met ? fase-spanning van 6,6 kV word aan ? driefase-delta-ster-transformator met ? windingsverhouding van 50:1 verbind. |     |

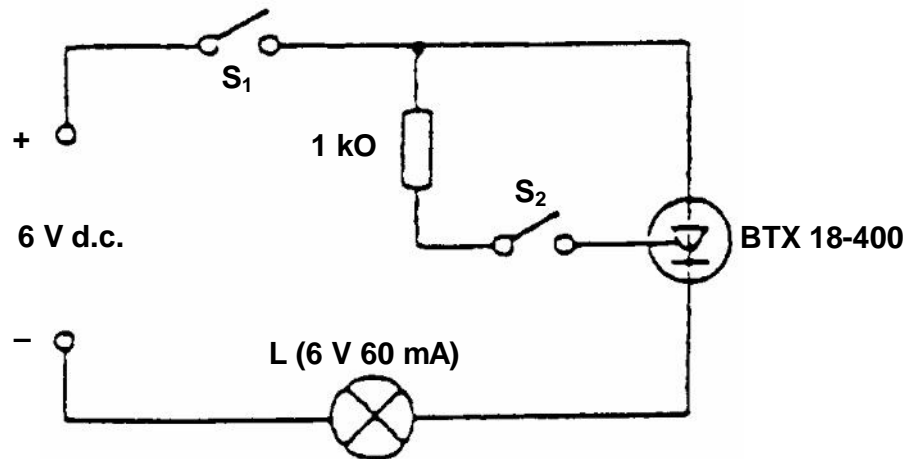
Bereken die

- |       |   |             |
|-------|---|-------------|
| 3.4.1 | lynspanning van die alternator.               | (3)         |
| 3.4.2 | primêre lynspanning van die transformator.    | (3)         |
| 3.4.3 | primêre fasespanning van die transformator.   | (3)         |
| 3.4.4 | sekondêre fasespanning van die transformator. | (3)         |
| 3.4.5 | sekondêre lynspanning van die transformator.  | (3)         |
|       |   | <b>[25]</b> |

**VRAAG 4**  
**WISSELSTROOM-MOTORS**

- 4.1 Noem DRIE faktore wat die spoed van ? kourator-induksiemotor beïnvloed. (3)
- 4.2 Beskryf kortliks TWEE metodes wat in aansitters gebruik word om die aansitstroom van driefase-kou-induksiemotors te beperk. (4)
- 4.3 Beskryf volledig die gevolge van die weglating van ? nulspanning-spoel in ? motoraansitter. (3)
- 4.4 Noem die korrekte fase-volgorde by driefase-stelsels. (2)
- 4.5 ? Vierpool-kou-induksiemotor word aan ? 380 V-wisselstroomspanning met ? periodieke tyd van 0,02 sekonde verbind. Die glip is vasgestel op 4%.
- Bereken die
- 4.5.1 toevoerfrekwensie. (2)
- 4.5.2 rotorspoed. (4)
- 4.6 ? Enkelfase-motor trek ? stroom van 15 ampère teen ? arbeidsfaktor van 0,85 vanaf ? 380 volt-toevoer.
- Bereken die
- 4.6.1 drywing van die motor. (3)
- 4.6.2 aktiewe komponent van die stroom. (3)
- 4.6.3 reaktiewe komponent van die stroom. (4)
- [28]**

VRAAG 5  
HALFGELEIERS



Figuur 1

5.1 Gebruik die kringdiagram hierbo en verduidelik, met redes, wat met die lamp sal gebeur as die skakelaars in die volgende volgorde geskakel word:

5.1.1  $S_1$  word gesluit,  $S_2$  bly oop, en (3)

5.1.2  $S_1$  bly gesluit en  $S_2$  word gesluit, en (3)

5.1.3  $S_1$  bly gesluit en  $S_2$  word geopen. (3)

5.2 Teken en benoem die simbool van elk van die volgende elektroniese komponente:

5.2.1 PNP-transistor (2)

5.2.2 Triak (2)

5.3 Onder watter basiese voorwaardes sal 'n PNP-transistor aanskakel? Teken 'n diagram om jou antwoord te staaf. (4)

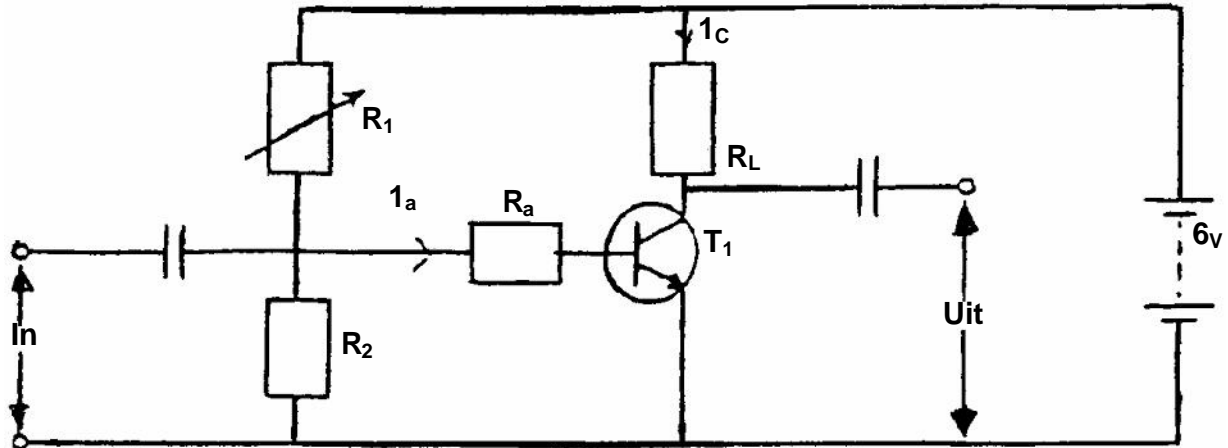
5.4 Noem TWEE belangrike voorspanning-voorwaardes vir 'n BSG om bevredigend te kan funksioneer. (4)

5.5 Wat is die verskil tussen 'n triak en 'n BSG? (2)

[23]

VRAAG 6  
VERSTERKERS

6.1 Bestudeer die onderstaande kringdiagram en beantwoord die daaropvolgende vrae.



Figuur 2

- 6.1.1 Wat sal die spanning wees oor
- (a)  $R_L$  en (2)
  - (b)  $T_1$  indien die transistor afgeskakel word? (2)
- 6.1.2 (a)  $R_L$  en (2)
- (b)  $T_1$  indien die transistor ten volle aangeskakel word? (2)
- 6.2 Noem EEN voordeel van negatiewe terugvoering soos dit op versterkers van toepassing is. (2)
- 6.3 Skets netjiese, benoemde frekwensieweergawe-krommes om ? RC-gekoppelde en ? wedersyds gekoppelde versterker te vergelyk. (4)
- 6.4 Teken ? diagram van ? Darlingtonpaar-versterker met twee NPN-transistors. (4)

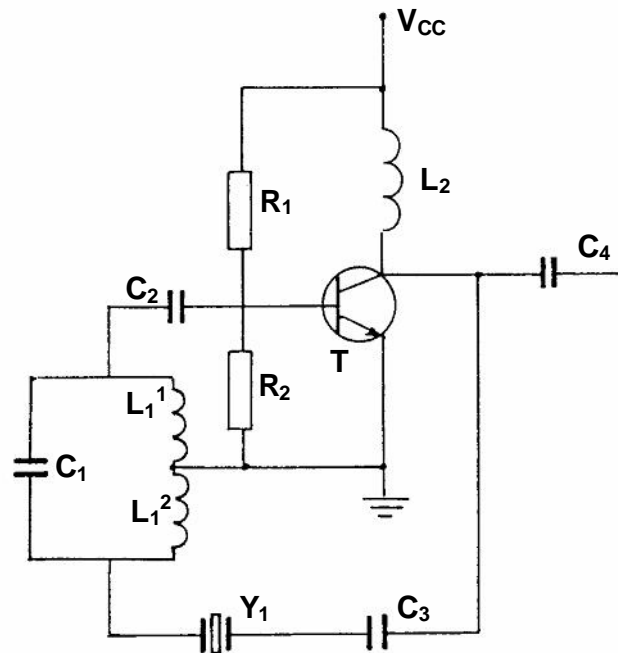
[18]

**VRAAG 7  
SKAKEL- EN BEHEERKRINGE**

- 7.1 Verduidelik die term **gereguleerde kragbron**. (2)
- 7.2 Verduidelik die werking van 'n transistorserieregulator wanneer die invoerspanning 'n skielike verhoging toon aan die hand van 'n diagram. (10)
- 7.3 Verduidelik aan die hand van 'n kringdiagram hoe ligverdwoning in 'n WS-kring met 'n triak bewerkstellig kan word. (6)
- [18]**

**VRAAG 8  
OSSILATORS**

- 8.1 Wat is die funksie van die kristal in die kristalbeheerde Hartley-ossillator-kring? (2)
- 8.2 Wat is **pieëso-elektrisiteit**? (2)
- 8.3



**Figuur 3**

- 8.3.1 Identifiseer die bestaande kring. (2)
- 8.3.2 Beskryf die funksie van  $R_1$  en  $R_2$  in die kring. (4)
- 8.3.3 Identifiseer die komponente wat die resoneerkring vorm. (2)
- 8.3.4 Identifiseer  $Y_1$ . (2)
- 8.3.5 Verduidelik hoe die waarde van  $Y_1$  gekies word. (2)

**[16]**

**b.o.**

**VRAAG 9  
OPERASIONELE VERSTERKERS**

- 9.1 Skets ? diagram van ? vergelyker-kring wat ? operasionele versterker gebruik. Skets tipiese afvoergolf-vorms indien die invoer sinusvormig is. (6)
- 9.2 Toon aan die hand van ? diagram hoe ? operasionele versterker gekoppel kan word om as ? astabiele multivibrator te funksioneer. (6)
- [12]**

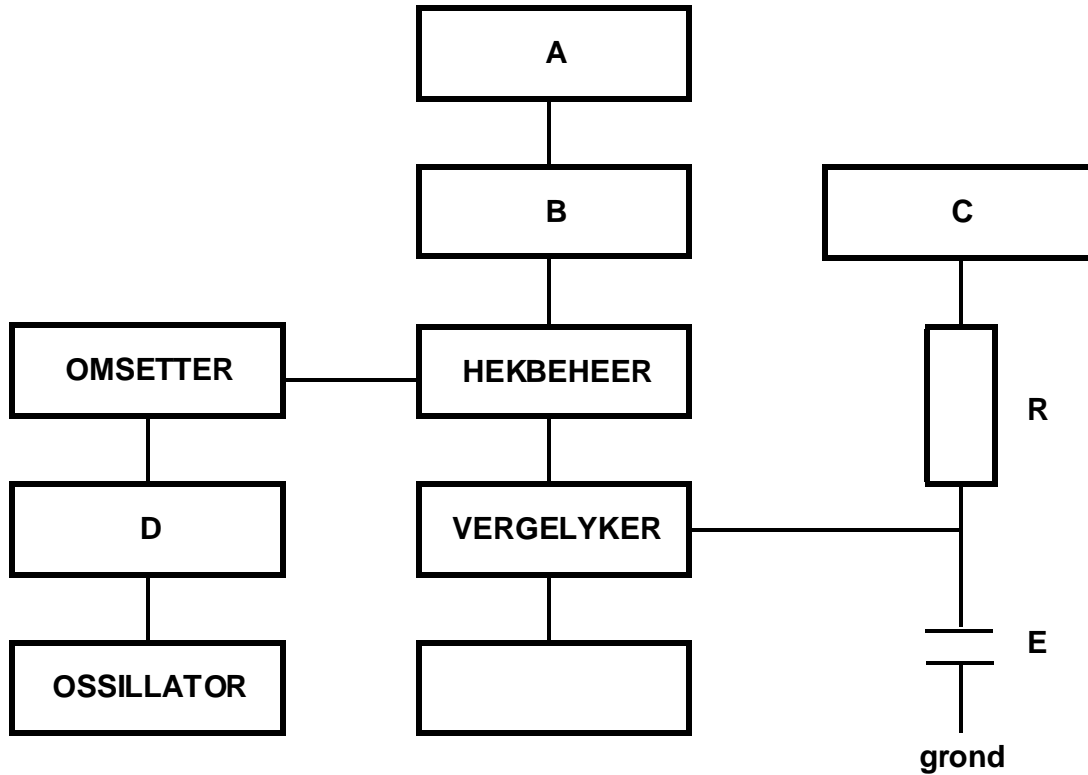
**VRAAG 10  
REKENAARBEGINSELS**

- 10.1 Bewys met behulp van waarheidstabelle dat
- $$A + B = A \cdot B \quad (6)$$
- 10.2 Vereenvoudig die volgende Boole-vergelyking:
- $$X = (A \cdot B \cdot C) + (A \cdot B) \quad (5)$$
- 10.3 Skets ? blokdiagram van ? volopteller wat saamgestel is uit twee halfoptellers en ? OF-hek. Gee die Boole-vergelyking na elke komponent aan. (8)
- 10.4 Teken die logikabaan van ? geklokte RS-grendel deur NEN-hekke te gebruik. (7)
- 10.5 Die skool vra die Technika (Elektries)-opvoeder om ? slot vir die skool se voetganger-hekkie te ontwerp. Die hekkie mag net oopgaan onder die volgende omstandighede:
- Dit moet dag wees (oggend)  $A = 1$
  - en minstens EEN van die volgende persone moet teenwoordig wees:
- B = 1 Die Skoolhoof  
C = 1 Die adjunkhoof  
D = 1 Een van die departementshoofde
- 10.5.1 Teken ? waarheidstabel om alle moontlikhede aan te dui. (6)
- 10.5.2 Skryf die Boole-vergelyking vanaf die waarheidstabel wat toegang tot die skool sal verleen. (3)
- 10.5.3 Teken die logikakring van dié stelsel. (5)
- [40]**



**VRAAG 11  
MEETINSTRUMENTE**

- 11.1 Voltooi die blokdigram van die onderstaande kapasitansie-meetinstrument. Skryf die letters **A** tot **E** in jou antwoordboek, tesame met die toepaslike antwoord langs elke letter neer.



**Figuur 4**

(5)

- 11.2 Teken ? benoemde kringdiagram om aan te toon hoe een wattmeter gekoppel kan word om die drywing in ? gebalanseerde, sterverbindinge las te meet.

(6)

- 11.3 Noem TWEE gebruike van ? ossilloskoop.

(2)

**[13]**

**VRAAG 12**  
**BEROEPSVEILIGHEID**

- 12.1 Wie is verantwoordelik vir die voorkoming van werksongelukke? (2)
- 12.2 Jou maat se hand word in die werksentrum gesny. Beskryf wat jy sou doen om die bloeding te stop, met inagneming van die MI-virus (MIV). (6)
- [8]**

**VRAAG 13**  
**PRAKTIES**

- 13.1 Ontwerp 'n kragbron wat 220 V-wisselstroom na 'n gestabiliseerde 12 V-gelykstroom sal transformeer sodat die toestel vir 'n batterylaaier gebruik kan word. Skets die kringdiagram en toon die volgende komponente aan. (LW. Nie 'n blokdiagram nie!)
- Transformator
  - Hoofskakelaar
  - Sekering
  - Diodebrug
  - Filterkapasitor
  - Zener-diode
- (10)
- 13.2 Toon aan die hand van 'n skets hoe 'n diode met 'n multimeter getoets kan word. (4)
- [14]**

**TOTAAL: 300**

FORMULES / FORMULAE

$$X_L = 2 \pi L F$$

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

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

$$F_R = \frac{1}{2 \pi \sqrt{L C}}$$

$$F_R = \frac{1}{2 \pi} \sqrt{\frac{1}{L C} - \frac{R^2}{L^2}}$$

$$I_C = V \cdot \sqrt{\frac{C}{L}}$$

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

$$t = R \cdot C$$

Ster/Star

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

$$I_L = I_P$$

$$I_r = I \sin \Theta$$

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

$$\cos \Theta = \frac{P}{P_{\text{Skybbaar/Apparent}}}$$

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

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

$$\frac{N_p}{N_s} = \sqrt{\frac{Z_p}{Z_s}}$$

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

$$V_R = I R$$

$$V_L = L X_L$$

$$V_C = L X_C$$

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

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

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

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

$$Z = \frac{L}{C \cdot R}$$

Delta

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

$$V_L = V_P$$

$$I_a = I \cos \Theta$$

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

$$N_r = N_s - S$$

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

$$I_E = I_B + I_C$$

$$I = \frac{V_{cc}}{R_L}$$

$$N = 10 \log \frac{P_2}{P_1}$$

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

$$P = I \times V \times \cos \theta$$

$$I_{wgk} = I_{maks} \times 0,707$$

$$Q = \cos^{-1} \frac{V_R}{V_T}$$

$$P = I \times V$$

$$V_t^2 = V_R^2 + V_L^2$$

$$kVA = I \times V$$

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