**eduresourceza.com**

Downloaded from eduresourceza.com

Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

[redacted]

# GRAAD 12

# SEPTEMBER 2017

# ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

**PUNTE:** 200

**TYD:** 3 uur

*ELTTA*

Hierdie vraestel bestaan uit 10 bladsye, insluitende 'n formuleblad.

Downloaded from eduresourceza.com
Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com


## INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord ALLE vrae.
2. Sketse en diagramme moet groot, netjies en volledig benoem wees.
3. ALLE berekeninge moet getoon word en korrek tot TWEE desimale plekke afgerond word.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Nie-programmeerbare sakrekenaars mag gebruik word.
6. Toon die eenhede vir antwoorde van ALLE berekeninge.
7. 'n Formuleblad word aan die einde van hierdie vraestel voorsien.
8. Skryf netjies en leesbaar.


Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

## VRAAG 1: BEROEPSGESONDHEID EN -VEILIGHEID

1.1 Verduidelik waarom 'n persoon onder die invloed van dwelms ongemagtig is om 'n werkswinkel met masjinerie te betree of in te verkeer. (2)

1.2 Noem TWEE elektriese apparate wat elektriese toerusting onder fout toestande beskerm. (2)

1.3 Beskryf die negatiewe invloed wat MIV/Vigs op die arbeidsmag kan hê. (2)

1.4 Wie se verantwoordelikheid is dit om veiligheid in 'n elektriese werkswinkel te handhaaf? Motiveer jou antwoord. (3)

1.5 Meld EEN onveilige toestand wat tot 'n ongeluk in 'n elektriese werkswinkel mag lei. (1)

**[10]**

## VRAAG 2: DRIEFASE-WS-OPWEKKING

2.1 In 'n gebalanseerde driefase delta gekoppelde kring is die fasespanning 380 V en die fasestroom 12 A. As die fasehoek 25° is, bereken die volgende:

2.1.1 Die ware drywing (3)

2.1.2 Die skyndrywing (3)

2.2 'n Klein alternator verskaf die drywing aan 'n gebalanseerde induktiewe las. Die stroom in elke fase van die alternator is 20 A en die stroom is nalopend met 30°. Die fasespanning is 220 V. Bereken die lynspanning as die spoele van die alternator in ster gekoppel word. (3)

2.3 Gee EEN rede waarom elektrisiteit in driefase in plaas van in enkelfase opgewek word. (1)

2.4 Noem die tipe arbeidsfaktor wat in 'n driefase generator voorkom. Verduidelik ook waarom die generator hierdie arbeidsfaktor het. (3)

2.5 Meld die funksie van 'n kilowatt-uurmeter. (1)

2.6 Hoeveel elektriese grade word die drie spoele in driefase opwekking geplaas? (1)

2.7 Teken 'n spanning fasediagram wat 'n driefase toevoer sal aandui. (4)

2.8 Noem of 'n voltmeter die maksimum waarde, gemiddelde waarde of die effektiewe/wgk waarde in 'n WS-kring meet. (1)

**[20]**


Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

## VRAAG 3: DRIEFASETRANSFORMATORS

3.1 Noem en verduidelik TWEE tipe verliese wat in transformators voorkom. (4)

3.2 Die delta verbinde primêre winding van 'n driefasetransformator word voorsien van 'n 11 kV-toevoer. Die sekondêre winding is sterverbind en voorsien 'n toevoer van 400 V aan 'n sterverbinde las van 10 kW. Die las het 'n arbeidsfaktor van 0,8. Bereken die volgende teen vollas:

Gegee: $V_p = 11$ kV
$V_S = 400$ V
$P = 10$ kW
$\cos\theta = 0{,}8$

3.2.1 Die totale kVA van die las (3)

3.2.2 Die sekondêre lynstroom (3)

3.2.3 Die sekondêre fasespanning (2)

3.3 Verduidelik waarom die sekondêre winding van 'n transformator in ster gekoppel moet word as dit die toevoer aan huishoudings sowel as fabrieke moet verskaf. (3)

3.4 Noem DRIE faktore wat oormatige verhitting in transformators veroorsaak. (3)

3.5 Beskryf die invloed op die primêre stroom van 'n transformator indien die las verdubbel word. (2)

**[20]**

eduresourceza.com


Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

## VRAAG 4: DRIEFASE MOTORS EN -AANSITTERS

4.1 Nadat ŉ motor aangeskakel is en loop, watter ander funksie verrig die aansitter? (2)

4.2 Noem DRIE dele van ŉ driefase-induksiemotor. (3)

4.3 Verduidelik waarom ŉ ster-delta-aansitter gebruik word om ŉ driefase-induksiemotor aan te skakel. (3)

4.4 ŉ Driefase-15kW-induksiemotor word in delta aan ŉ 380V/50 Hz-toevoer verbind. Die motor se rendement is 100% met ŉ arbeidsfaktor van 0,9 teen vollas.

Gegee: $P = 15$ kW
$V = 380$ V
$f = 50$ Hz
$\eta = 100\%$
$\cos \theta = 0{,}9$

Bereken:

4.4.1 Die stroom wat vanaf die toevoer getrek word (3)

4.4.2 Die skyndrywing van die motor (3)

4.4.3 Die fasestroom van die motor (3)

4.5 Met verwysing na isolasieweerstand-toetse op die stator van ŉ driefase-induksiemotor:

4.5.1 Beskryf hoekom dit belangrik is om die isolasieweerstand tussen die wikkelings en die raamwerk van die motor te toets. (2)

4.5.2 Beskryf die weerstandlesing wat jy sou verwag wanneer daar tussen die wikkelings van die motor getoets word. (3)

4.6 Beskryf hoe die draairigting van ŉ driefase-motor verander kan word. (1)

4.7 Beskryf hoekom dit noodsaaklik is om beveiliging komponente as deel van ŉ motorbeheerkring te het. (2)

4.8 Verduidelik wat gebeur met ŉ driefase-induksiemeter as een van die fase oopkring is. (3)

4.9 Met verwysing na ŉ ster-delta-aansitter, beantwoord die volgende vrae:

4.9.1 Noem die funksie van die aansitter. (1)

4.9.2 Beskryf hoe dit hierdie funksie uitvoer. (3)

4.10 Beskryf die werkbeginsel van ŉ oorbelasting-eenheid in ŉ direk-aanlyn-aansitter. (4)

4.11 Teken ŉ benoemde skets van die beheerkring van ŉ direk-aanlyn-aansitter. (4)
**[40]**


Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

**VRAAG 5: RCL-STROOMBANE**

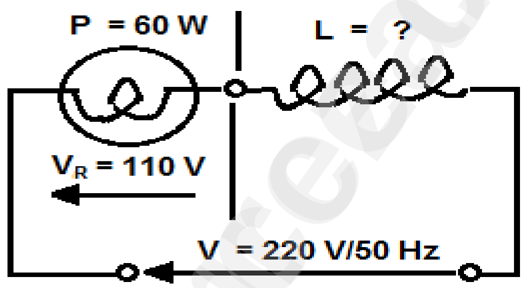
5.1 ʼn Kapasitor met ʼn kapasatiewe reaktansie van250 Ω, en ʼn induktor met ʼn induktiewe reaktansie van 300 Ω en ʼn resistor met ʼn weerstand van 500 Ω word almal in serie aan ʼn 220 V/50 Hz toevoer gekoppel.

Gegee: $X_C = 250\ \Omega$
$X_L = 300\ \Omega$
$R = 500\ \Omega$
$V_S = 220\ V$
$f = 50\ Hz$

5.1.1 Bereken die totale impedansie van die kring. (3)

5.1.2 Bereken die arbeidsfaktor en dui aan of dit voorlopend of nalopend is. (4)

5.2




**FIGUUR 5.2**

Bereken:

5.2.1 Die weerstand van die 60 watt 110 V lamp (3)

5.2.2 Die totale stroomvloei deur die kring (3)

5.2.3 Die impedansie van die kring (3)

5.2.4 Die induksie van die induktor (4)
**[20]**


Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

## VRAAG 6: LOGIKA

6.1 Verduidelik die term *program* wanneer na 'n PLB verwys word. (3)

6.2 Waarvoor staan die letters in die afkorting *PLB*? (1)

6.3 Noem DRIE basiese toestelle wat gebruik word met programmering van 'n PLB. (3)

6.4 Teken die volgende met verwysing na 'n OF-hek:

6.4.1 'n Kringdiagram met twee skakelaars en 'n lamp om die operasie van die hek te simuleer (4)

6.4.2 Die leerlogikadiagram (3)

6.5 Noem DRIE programmeringsmetodes wat gebruik word in die programmering van PLB's. (3)

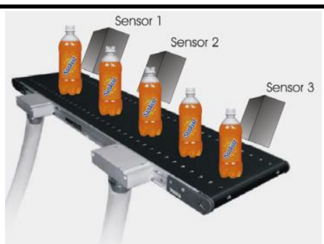
6.6 Vereenvoudig die vergelyking hieronder met behulp van Boole-algebra:

$$\bar{A}B\bar{C} + AB\bar{C} + \bar{A}BC + ABC$$ (5)

6.7 Verduidelik waarom die onderhoud van 'n PLB-toestel (sagte bedrading) minder as die van 'n relé toestel (harde bedrading) sal wees. (2)

6.8 'n Digitale beheerstelsel gebruik drie sensors op 'n vervoerband van 'n botteleringsaanleg. Elke sensor produseer 'n uitset van 1 wanneer die posisie van die bottel bevestig word. Hierdie sensors word gebruik in samewerking met 'n logika-netwerk van EN- / OF-hekke.

Die uitset van die netwerk (F) is 1 wanneer twee of meer van die sensor toestelle [Sensor 1(A), 2(B) en 3(C)] 'n sein van 1 produseer.




**FIGUUR 6.8: VERVOERBANDSTELSEL**

6.8.1 Skryf neer die Boole-vergelyking vir die beheerstelsel. (4)

6.8.2 Vereenvoudig die vergelyking met behulp van 'n Karnaugh-kaart. (8)

6.8.3 Teken die logikakring (hekkombinasie) van die vereenvoudigde vergelyking. (4)

**[40]**


Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

**VRAAG 7: VERSTERKERS**

7.1 Noem DRIE toepassings van ŉ ideale operasionele versterker (op-versterker). (3)

7.2 Gee DRIE eienskappe van ŉ ideale operasionele versterker (op-versterker). (3)

7.3 Beskryf die term oop lus met verwysing na ŉ operasionele versterker (op-versterker). (3)

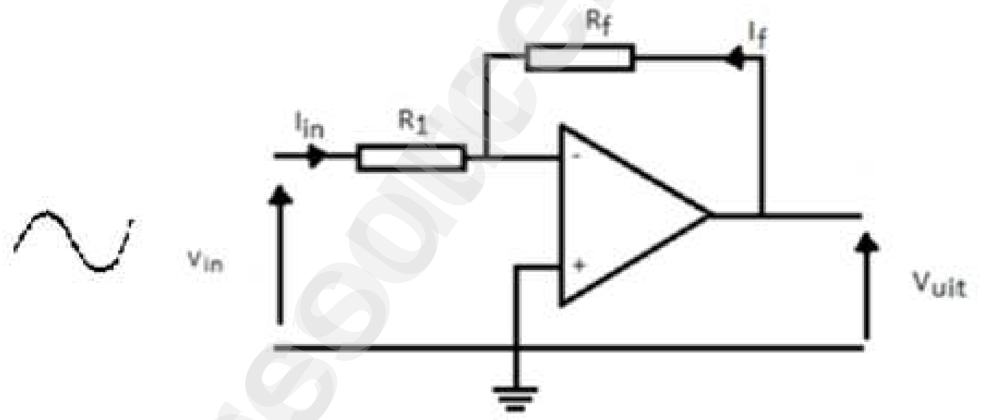
7.4 Teken die diagram van ŉ operasionele versterker (op-versterker) as ŉ omkeer-spanningsvergelyker. (3)

7.5 Verduidelik die term *positiewe terugvoer*. (2)

7.6 Verduidelik watter effek die baie hoë insetimpedansie (naby aan infinitief) van ŉ 'op amp' op die voorafgaande kring (kring verbind aan die inset van die 'op amp') sal hé. (4)

7.7 Gee DRIE toepassings van RC-faseverskuiwing. (3)

7.8




**FIGUUR 7.8 OPERASIONELE VERSTERKERKRING**

7.8 7.8.1 As die insetsein op die nie-omkeerinset gegee word, teken die inset- en uitsetgolfvorms op dieselfde assestelsel. (2)

7.8.2 Verduidelik die funksie van $R_f$ in die kring. (3)

7.8.3 Verduidelik wat met die wins van operasionele versterker (op-amp) sal gebeur as die waarde van $R_f$ verminder word. (3)

7.8.4 Wat is die funksie van $R_{in}$ in die kring? (3)

7.9 Teken die kringdiagram van ŉ Hartley ossillator. (5)

7.10 ŉ Spanningsvergelyker vergelyk twee elektriese seine. Meld met ŉ rede die natuur van die uitset as albei seine presies dieselfde waarde het. (2)

7.11 Tydens versterking verander die amplitude van die golfvorm, wat gebeur met die frekwensie van die golfvorm? (1)

Kopiereg voorbehou
Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

7.12 Verduidelik die term *natuurlike-ossillasiefrekwensie* en teken DRIE volledige siklusse om die natuurlike-ossillasiefrekwensie te demonstreer. (6)

7.13 Operasionele versterkers word gewoonlik tussen stadiums van komplekse kringe gebruik om hulle aanmekaar te verbind. Meld met 'n rede die toepassing (funksie) van die operasionele versterker wanneer dit tussen stadiums gebruik word. (2)

7.14 Waar sal jy 'n nie-omkeerversterker gebruik? Gee EEN voorbeeld om jou antwoorde te illustreer. (2)

**[50]**

**TOTAAL: 200**

eduresourceza.com

Kopiereg voorbehou
Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com
Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

**ELECTRICAL TECHNOLOGY/ELEKTRIESE TEGNOLOGIE**

**FORMULA SHEET/FORMULEBLAD**

$$X_L = 2\pi f L$$

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

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

$$Z = \sqrt{(R^2 + (X_L \cong I_C)^2}$$

$$I_T = \sqrt{I_R^2 + (I_C \cong I_L)^2}$$

$$V_T = \sqrt{V_R^2 + (V_C \cong V_L)^2}$$

$$V_R = IR$$

$$V_L = IX_L$$

$$V_C = IX_C$$

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

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

$$cos\theta = \frac{I_R}{I_T}$$

$$\theta = cos^{-1}\frac{I_R}{I_T}$$

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

$$tan\theta = \frac{X_C}{R}$$

$$\theta = tan^{-1}\frac{X_C}{R}$$

Single phase/Enkel-fase:

$$P = VIcos\theta$$

$$S = VI$$

$$Q = VIsin\theta$$

Three-phase/Drie-fase:

$$P = \sqrt{3}V_L I_L Cos\theta$$

$$P = 3V_f I_f Cos\theta$$

$$S = \sqrt{3}V_L I_L$$

$$Q = \sqrt{3}V_L I_L Sin\theta$$

Delta:

$$V_L = V_f$$

$$I_L = \sqrt{3}I_f$$

Star/Ster:

$$V_L = \sqrt{3}V_f$$

$$V_f = \frac{V_L}{\sqrt{3}}$$

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

$$\frac{V_{f(P)}}{V_{f(S)}} = \frac{N_P}{N_S} = \frac{I_{f(P)}}{I_{f(S)}}$$

$$V_{UIT} = \text{RF}\left(\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3}\right)$$

**END/EINDE**

Kopiereg voorbehou
Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com
Downloaded from eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com

eduresourceza.com

Downloaded from eduresourceza.com
Downloaded from eduresourceza.com