



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

SEPTEMBER 2015

ELEKTRIESE TEGNOLOGIE

PUNTE: 200

TYD: 3 uur



Hierdie vraestel bestaan uit 11 bladsye insluitend formulebladsye.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Hierdie vraestel bestaan uit SEWE vrae.
2. Beantwoord AL die vrae.
3. Sketse en diagramme moet groot, netjies en volledig benoem wees.
4. ALLE berekeninge moet getoon word en korrek tot TWEE desimale afgerond word.
5. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
6. 'n Formuleblad word aan die einde van die vraestel voorsien.
7. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
8. Toon die eenhede vir alle antwoorde van berekeninge.
9. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID

- 1.1 Gevaarlike praktyke oor die algemeen verwys na prosesse wat 'n vorm van risiko of gevaar inhou as dit uitgevoer word. Noem TWEE aktiwiteite of take waarna verwys kan word as gevaarlike praktyke wanneer dit in 'n elektriese werkswinkel uitgevoer word. (2)
- 1.2 'n Werkgewer het die reg om kommunikasie te monitor binne die werkplek so lank as die werknemer bewus is van die monitering voordat dit plaasvind. Noem EEN so soort kommunikasie wat 'n werkgewer kan monitor. (1)
- 1.3 Goeie werksetiek vereis sekere karaktertrekke of eienskappe. Noem DRIE eienskappe wat tot goeie werksetiek bydra. (3)
- 1.4 Dit is belangrik dat werknemers as 'n span saamwerk. Beskryf TWEE eienskappe wat tot goeie spanwerk bydra. (2)
- 1.5 Jy, as 'n noodhulpgewer, is die eerste op die toneel van 'n ongeluk. Voordat noodhulp aangebied word, wat is die eerste aksie wat geneem moet word? (2)

[10]**VRAAG 2: DRIE-FASE-WS-OPWEKKING**

- 2.1 Teken 'n fasordiagram van die drie spannings in 'n driefase-stelsel. (3)
- 2.2 Noem DRIE voordele wat driefase-stelsels teenoor eenfase-stelsels het. (3)
- 2.3 'n Delta-verbinde alternator genereer 220 V per fase. Elke fase in hierdie gebalanseerde stelsel het 'n impedansie van 44Ω . Bereken die lynspanning, lynstroom en fasestroom. (8)
- 2.4 Verduidelik die verskil tussen *aktiewe drywing* (ook bekend as werklike of ware krag) en *reaktiewe drywing*. (2)
- 2.5 Alhoewel driefase-alternators krag aan gebalanseerde en ongebalanseerde laste kan lewer, hoekom is dit belangrik dat elke fase van die alternators gebalanseer word? Motiveer jou antwoord. (4)

[20]

VRAAG 3: DRIEFASETRANSFORMATORS

- 3.1 Stel voor of die volgende verklarings WAAR of ONWAAR is.
- 3.1.1 Die generators in kragstasies produseer elektrisiteit teen 22 kV. (1)
 - 3.1.2 Die 22 kV word deur transformators tot 275 kV, 400 kV en selfs 765 kV verhoog, voor dit op die transmissie-netwerk geplaas word. (1)
 - 3.1.3 11 kV word binne ons tuistes ingevoer vir huishoudelike gebruik. (1)
 - 3.1.4 Eskom is die eerste diensverskaffer ter wêreld wat suksesvol hoogspanningsleiding teen 765 kV op hoë hoogtes bo seespieël bedryf. (1)
 - 3.1.5 380 V en 240 V is vir huishoudelike gebruik beskikbaar. (1)
 - 3.1.6 Hoëspanningsgeleiers is bykans altyd van 'n aluminiumalloori gemaak. (1)
- 3.2 'n Boer gebruik 'n driefase-delta-ster transformator met 'n draaiverhouding van 150 : 3 om 'n lynspanning van 11 kV te verminder. Hy gebruik beide enkel- en driefase-motors op sy plaas.
- 3.2.1 Indien die driefase-motor sterverbind is, bepaal die spanning oor elke fase van die motor. (4)
 - 3.2.2 Hierdie driefase-motor het 'n aanslag van 12 kW teen 'n arbeidsfaktor van 0,8 nalopend. Bereken die lynstroom wat by die sekondêr van die transformator verskaf word. (6)
- 3.3
- 3.3.1 Beïnvloed die grootte van 'n transformator die verkoelings-metodes? (1)
 - 3.3.2 Noem DRIE metodes of maniere om transformators te verkoel. (3)
- [20]**

VRAAG 4: DRIEFASEMOTORS EN-AANSITTERS

- 4.1 Gee DRIE voordele wat driefase-induksiemotors bo enkelfase-motors het. (3)
- 4.2 Noem die DRIE hoofonderdele van 'n driefase-induksiemotor. (3)
- 4.3 Teken TWEE sketse van 'n driefase-terminaalkas wat die verbindings van die terminale wys vir:
- 4.3.1 ster (3)
- 4.3.2 delta (3)
- Voorsien byskrifte vir die terminale.
- 4.4 'n 50 kW driefase-induksiemotor het altesame 12 pole en 'n nalopende arbeidsfaktor van 0,9. Dit word aan 'n 380 V / 50 Hz toevoer gekoppel.
- Bereken die:
- 4.4.1 Skyndrywing (s) (3)
- 4.4.2 Lynstroom (3)
- 4.4.3 Sinkrone spoed van die motor (4)
- 4.4.4 Glip indien die asspoed van die rotor 1 400 rpm (omp) is (3)
- 4.4.5 Rendement van die motor indien die drywing op die as 45 kW is (3)
- 4.5 Teken 'n volledig benoemde skets van die beheer kringdiagram van 'n outomatiese ster-delta-aansitter. (12)
- [40]**

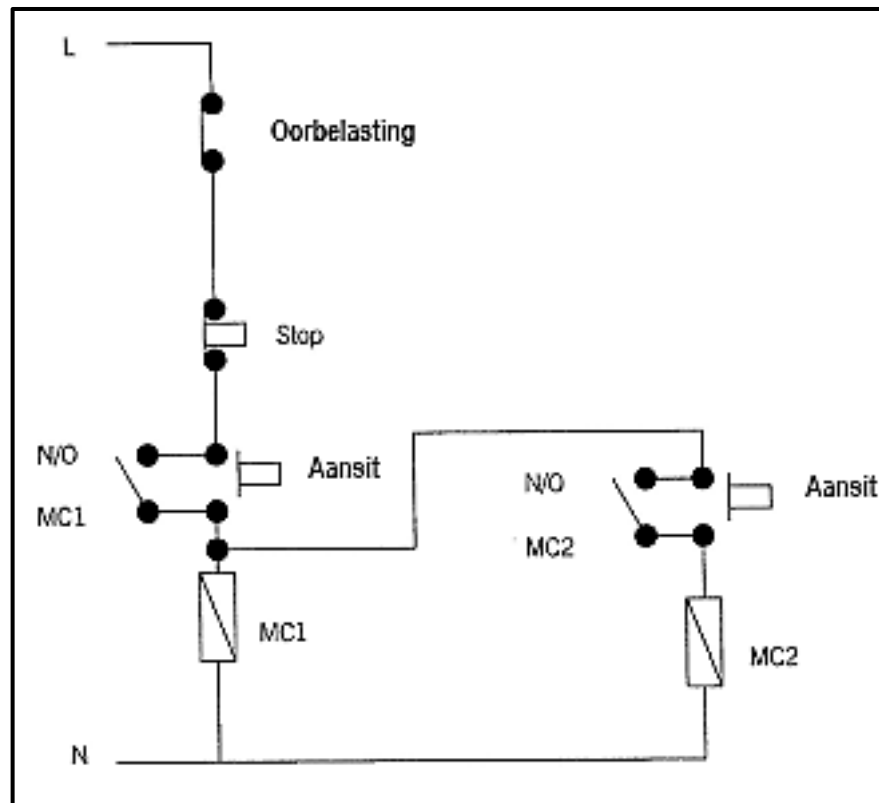
VRAAG 5: RLC-KRINGE

- 5.1 In 'n serie of parallel RLC-kring, hoe word die volgende beïnvloed deur frekwensie:
- 5.1.1 Weerstand (1)
 - 5.1.2 Induktiewe reaktansie (1)
 - 5.1.3 Kapasitiewe reaktansie (1)
- 5.2 Definieer die term '*impedansie*.' (3)
- 5.3 'n Parallel RLC-kring bestaan uit 'n $47\ \Omega$ weerstand, 'n induktor met 'n induktiewe reaktansie van $70\ \Omega$, en 'n kapasitor met 'n kapasitiewe reaktansie van $80\ \Omega$. Die parallel kring word aan 'n $110\text{ V} / 60\text{ Hz}$ toevoer gekoppel.
- Bereken die:
- 5.3.1 Totale stroom wat van die toevoer getrek word (8)
 - 5.3.2 Impedansie van die kring (2)
- 5.4 In 'n radio-ingestemde RLC-kring waar dit verlang word dat die minste stroom getrek word, kontrasteer serie en parallel RLC-kringe. Besluit watter van die twee die beste sal wees om te gebruik. Motiveer jou keuse. (4)
- [20]**

VRAAG 6: LOGIKA

- 6.1 Waarvoor staan die afkorting PLB? (1)
- 6.2 Met verwysing na PLB's, gee TWEE voorbeelde van die volgende:
- 6.2.1 Insette (2)
 - 6.2.2 Uitsette (2)
- 6.3 Noem EEN industrie waar PLB's gebruik word. (1)
- 6.4 Teken die leerlogika simbole vir die volgende:
- 6.4.1 Normaalweg oop kontak (inset) (1)
 - 6.4.2 Normaalweg geslote kontak (inset) (1)
 - 6.4.3 Uitset (spoel) (1)

- 6.5 'n PLB-program is 'n stel instruksies wat in 'n spesifieke programmeringstaal vir 'n PLB geskryf word om 'n spesifieke funksie uit te voer. Die uitvoering van elke instruksie verg DRIE basiese stappe. Beskryf die stappe. (3)
- 6.6 Vereenvoudig die volgende Boole uitdrukking deur 'n Karnaugh-kaart te gebruik. (8)
- $$ABC + A\bar{B}C + AB\bar{C} + A\bar{B}\bar{C}$$
- 6.7 Teken 'n leerdiagram vir 'n agtereenvolgende aansitter sonder 'n tydreëlaar. Verwys na die bedradingsdiagram getoon onder. (8)



- 6.8 Verwys na die volgende waarheidstabel.

A	B	SOM	OORDRA
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

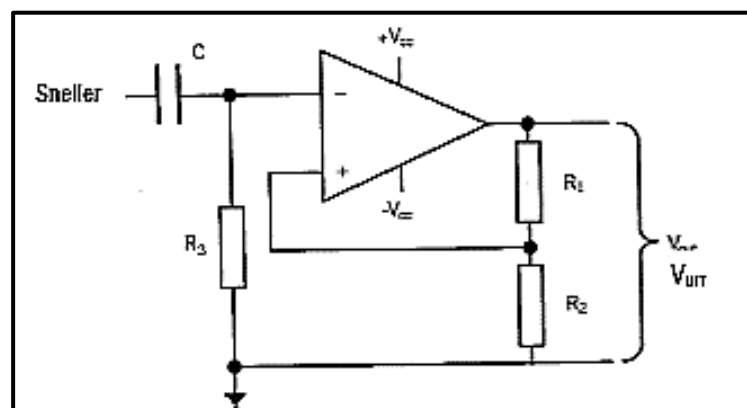
- 6.8.1 Skryf die Boole uitdrukkings vir die gegewe waarheidstabel. (4)
- 6.8.2 Ontwerp en teken die heknetwerk vir die uitdrukkings van VRAAG 6.8.1. (8)

[40]

VRAAG 7: VERSTERKERS

- 7.1 Teken 'n netjiese skets wat die uitleg van die dubbel-in-lyn IK's pakket van 'n LM 741 operasionele versterker toon. Wys veral die insette, uitsette en toevoerspanning aan. (5)
- 7.2 Met verwysing na 'n ideale operasionele versterker, wat word met oneindige bandwydte bedoel? (2)
- 7.3 Noem DRIE voordele van negatiewe terugkoppeling. (3)
- 7.4 Noem TWEE toepassings van operasionele versterker vergelykers. (2)
- 7.5 'n Omkeer operasionele versterker wat oop lus wins gebruik en 'n 5 V verwysingsspanning op die nie-omkeer inset het, is gekoppel aan 'n toevoerbron van (+) en (-) 15 volt. Wat sal die uitsetspanning wees indien:
- 7.5.1 5 V aan die omkeer inset gekoppel word? (1)
- 7.5.2 3 V aan die omkeer inset gekoppel word? (1)
- 7.5.3 6 V aan die omkeer inset gekoppel word? (1)
- 7.6 Teken 'n volledig benoemde kringdiagram van 'n nie-omkeer operasionele versterker. Toon die inset- en uitset-golfvorms. (8)
- 7.7 'n Nie-omkeer operasionele versterker gebruik 'n terugvoerweerstand van 100 k Ω , en 'n insetweerstand van 10 k Ω . Bereken die amplitude van die uitsetsein as die amplitude van die insetsein 3 V is. (3)
- 7.8 Teken 'n volledig benoemde kringdiagram van 'n operasionele-versterker integreerder. (5)
- 7.9 Teken die inset en uitset golfvorms van die integreerder en gee 'n verduideliking van die wiskundige funksie wat die kring verrig. (4)

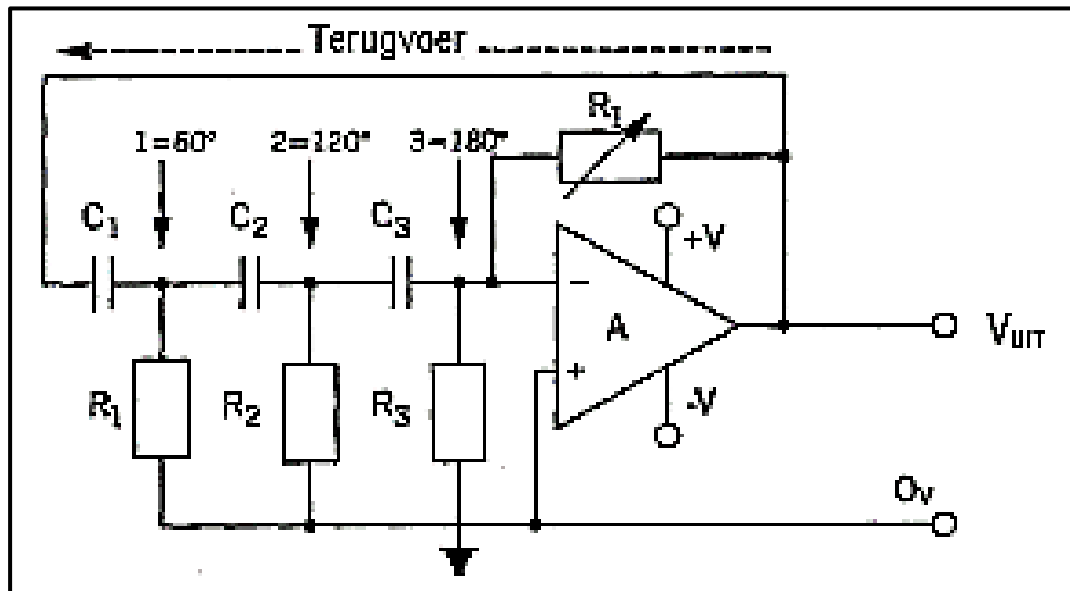
7.10

**FIGUUR 7.10**

- 7.10.1 Identifiseer die kring in FIGUUR 7.10. (1)
- 7.10.2 Noem TWEE toepassings vir die kring in VRAAG 7.10.1. (2)

- 7.11 7.11.1 Wat is 'n mono-stabiele multivibrator? (2)
- 7.11.2 Teken volledig benoemde golfvorme van die snellerpulse en uitset van 'n mono-stabiele multivibratorkring. Teken ten minste TWEE siklusse van hierdie golfvorme. (6)

7.12



FIGUUR 7.12

- 7.12.1 Identifiseer die kring in FIGUUR 7.12. (1)
- 7.12.2 Bereken die ossilleringsfrekwensie van 'n RC-ossilleerder wat van drie RC netwerke gebruik maak. Neem aan alle weerstandwaardes dieselfde is en alle kapasitorwaardes dieselfde is. Die resistorwaarde is 10 kΩ en die van elke kapasitor 250 pF. (3)

[50]

TOTAAL: 200

FORMULEBLAD

DRIEFASE-WS-OPWEKKING**Ster**

$$V_L = \sqrt{3} V_{PH}$$

$$I_L = I_{PH}$$

Delta

$$I_L = \sqrt{3} I_{PH}$$

$$V_L = V_{PH}$$

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

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

$$\cos \theta = \frac{P}{S}$$

Tweewattmeter-metode

$$P_T = P_1 + P_2$$

DRIEFASETRANSFORMATORS**Ster**

$$V_L = \sqrt{3} V_{PH}$$

$$I_L = I_{PH}$$

Delta

$$I_L = \sqrt{3} I_{PH}$$

$$V_L = V_{PH}$$

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

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

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

$$\cos \theta = \frac{P}{S}$$

$$\frac{V_{PH(p)}}{V_{PH(s)}} = \frac{N_P}{N_S} = \frac{I_{PH(p)}}{I_{PH(s)}}$$

RLC-KRINGE

$$X_L = 2\pi f L$$

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

Serie

$$I_T = I_R = I_C = I_L$$

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

$$V_L = I X_L$$

$$V_C = I X_C$$

$$V_T = I Z$$

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

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

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

$$\cos \theta = \frac{V_R}{V_T}$$

Parallel

$$V_T = V_R = V_C = V_L$$

$$I_R = \frac{V_R}{R}$$

$$I_C = \frac{V_C}{X_C}$$

$$I_L = \frac{V_L}{X_L}$$

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

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

DRIEFASE-MOTORS EN -AANSITTERS	VERSTERKERS
<p>Ster</p> $V_L = \sqrt{3} V_{PH}$ $I_L = I_{PH}$ <p>Delta</p> $I_L = \sqrt{3} I_{PH}$ $V_L = V_{PH}$ <p>Drywing</p> $P = \sqrt{3} V_L I_L \cos \theta$ $S = \sqrt{3} V_L I_L$ $Q = \sqrt{3} V_L I_L \sin \theta$ $\text{Rendement } (\eta) = \frac{P_{in} - \text{verliese}}{P_{in}}$ <p>Spoed</p> $n_s = \frac{60 \times f}{p}$ $\text{Glip} = \frac{n_s - n_r}{n_s}$	$\text{Wins } A_v = \frac{V_{uit}}{V_{in}} = - \left[\frac{R_f}{R_{in}} \right]$ $\text{Wins } A_v = \frac{V_{uit}}{V_{in}} = 1 + \left[\frac{R_f}{R_{in}} \right]$ $f_r = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$ $f = \frac{1}{2\pi \sqrt{6RC}}$ <p>SKYNDRYWING</p> $P_{SKYN} = \frac{P_{AKTIEF}}{\cos \theta}$