



Province of the  
**EASTERN CAPE**  
EDUCATION

**NASIONALE  
SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**SEPTEMBER 2015**

**ELEKTRIESE TEGNOLOGIE  
MEMORANDUM**

**PUNTE: 200**

---

Hierdie memorandum bestaan uit 11 bladsye.

---

**INSTRUKSIES AAN NASIENERS**

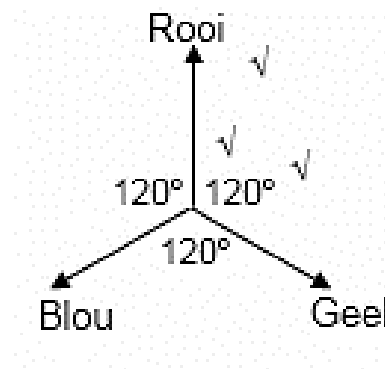
1. Alle vrae met meertallige antwoorde impliseer dat enige relevante aanvaarbare antwoord oorweeg moet word.
2. Berekeninge:
  - 2.1 Alle berekeninge moet formule(s) toon.
  - 2.2 Vervanging van waardes moet korrek gedoen wees.
  - 2.3 Alle antwoorde MOET die korrekte eenheid insluit om as korrek oorweeg te word.
  - 2.4 Alternatiewe metodes moet oorweeg word, dien verstande die ooreenstemmende antwoord bereik word.
  - 2.5 Waar verkeerde antwoorde oorgedra kan word na die volgende stap, is die aanvanklike antwoord verkeerd. Die daaropvolgende antwoorde moet egter oorweeg word, indien die verkeerde antwoord reg oorgedra is. Die nasiener moet dan die verkeerde som uitwerk met die verkeerde waardes en indien die leerder dit korrek gebruik het, moet volpunte vir die betrokke berekeninge gegee word.
3. Die memorandum is slegs 'n gids met modelantwoorde. Alternatiewe interpretasies moet oorweeg en op meriete bepunt word. Hierdie beginsel moet egter konsekwent regdeur volgehou word.

**VRAAG 1: BEROEPSGESONDHEID EN VEILIGHEID**

- 1.1
- Die etsing van gedrukte stroombaanpanele. ✓
  - Die gebruik van kraggereedskap. ✓
  - Die verkeerde gebruik van handgereedskap. ✓
- (Enige 2 x 1) (2)
- 1.2
- E-posse ✓
  - Internettoegang ✓
  - Telefoonoproepe ✓
  - Data ✓
  - Beelde ✓
- (Enige 1 x 1) (1)
- 1.3 Eerlikheid, ✓ selfdisipline, ✓ betroubaarheid ✓ en lojaliteit ✓ is gunstige eienskappe. (Enige 3 x 1) (3)
- 1.4
- Om die regte van ander te respekteer. ✓
  - Om 'n spanwerker te wees. ✓
  - Om samewerking te toon. ✓
  - Om selfgeldend te wees. ✓
  - Om 'n kliëntediensleweringshouding te openbaar. ✓
  - Geleenthede vir voortdurende kennisvermeerdering te probeer vind. ✓
  - Om hoflike gedrag te openbaar. ✓
  - Om vertroulikheid te respekteer. ✓
- (Enige 2 x 1) (2)
- 1.5 Gevaar vas te stel ✓ en maak seker dat die gebied veilig is. ✓ (2)
- [10]**

**VRAAG 2: DRIEFASE-WS-OPWEKKING**

2.1



(3)

- 2.2
- Kan in ster of delta gekoppel word. ✓
  - Twee spannings beskikbaar ( $V_L$  en  $V_F$ ). ✓
  - Vir drie- en enkelfase-motors van soortgelyke fisiese groottes, sal driefase meer drywing lewer. ✓
  - Driefase verskaf krag aan enkel-fase en driefase laste.
  - Driefase is goedkoper om te genereer. ✓
  - Driefase vereis minder instandhouding. ✓
- (Enige 3 relevante voordele x 1) (3)

$$\begin{aligned}
 2.3 \quad V_L &= V_F \quad \checkmark = 220 \text{ V} \quad \checkmark \\
 I_F &= \frac{V_F}{Z} \quad \checkmark = \frac{220}{44} \quad \checkmark = 5 \text{ A} \quad \checkmark \\
 I_L &= \sqrt{3} I_{PH} \quad \checkmark = \sqrt{3,5} \quad \checkmark = 8,66 \text{ A} \quad \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{8}$$

2.4 Aktiewe drywing is die drywing wat effektief deur die las gebruik word.  $\checkmark$   
 Reaktiewe drywing is die drywing wat verkwis word, en nie gebruik word om werk op die las te doen nie.  $\checkmark$  (2)

2.5 Omdat die koper windings van alternators beide weerstand en induktansie het,  $\checkmark$  sal elke fase 'n sekere impedansie hê.  $\checkmark$  Dit is van die uiterste belang dat die roterende spoele dieselfde spannings en strome in elk van die drie fases opwek,  $\checkmark$  en dat dit net moontlik is indien die impedansie van al drie fases identies is.  $\checkmark$  (4)  
**[20]**

### VRAAG 3: DRIEFASE TRANSFORMATORS

3.1 3.1.1 W  $\checkmark$  (1)

3.1.2 W  $\checkmark$  (1)

3.1.3 O  $\checkmark$  (1)

3.1.4 W  $\checkmark$  (1)

3.1.5 W  $\checkmark$  (1)

3.1.6 W  $\checkmark$  (1)

$$\begin{aligned}
 3.2 \quad 3.2.1 \quad V_L &= V_F = 11 \text{ Kv} \quad \checkmark \\
 \frac{V_{SEK}}{V_{PRIM}} &= \frac{N_S}{N_P} \quad \checkmark \\
 V_{SEK (PH)} &= \frac{11\,000 \times 3}{150} \quad \checkmark = 220 \text{ V} \quad \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

$$\begin{aligned}
 3.2.2 \quad P_{AKT} &= \sqrt{3} V_L I_L \cos \theta \quad \checkmark \\
 I_L &= \frac{P_{ACT}}{\sqrt{3} V_L \cos \theta} \quad \checkmark \\
 V_L &= \sqrt{3} V_{PH} = \sqrt{3} \times 220 \quad \checkmark = 381,7 \text{ V} \quad \checkmark \\
 I_L &= \frac{12\,000}{\sqrt{3} \times 381,7 \times 0,8} \quad \checkmark \\
 &= 22,65 \text{ A}
 \end{aligned}
 \tag{6}$$

3.3 3.3.1 Ja  $\checkmark$  (1)

- 3.3.2
- Lugverkoel  $\checkmark$
  - Olieverkoel  $\checkmark$
  - Waterv verkoel  $\checkmark$
- (3)  
**[20]**

**VRAAG 4: DRIEFASEMOTORS AND -AANSITTERS**

- 4.1
- Selfaansittend ✓
  - Robuus ✓
  - Eenvoudige konstruksie ✓
  - Lae instandhouding ✓
  - Verminderde brandgevaar ✓
  - Verminderde loopkoste ✓
  - Hoë aanvangswringkrag ✓
  - Wye reeks gebruike ✓
  - Maklik om die rigting van rotasie te verander ✓
  - Kan in ster of delta verbind word ✓
  - Hoër rendement ✓
  - Hoër arbeidsfaktore ✓
  - Wye reeks drywingsaanslae ✓
- (Enige 3 x 1) (3)

4.2 Rotor, ✓ Stator, ✓ en Statorwikkelings (of entplate) ✓ (3)



4.4 4.4.1  $P_{APP} = \frac{P_{AKTIEF}}{\cos \theta} \checkmark = \frac{50000}{0,9} \checkmark = 55,5556 \text{ kVA} \checkmark$  (3)

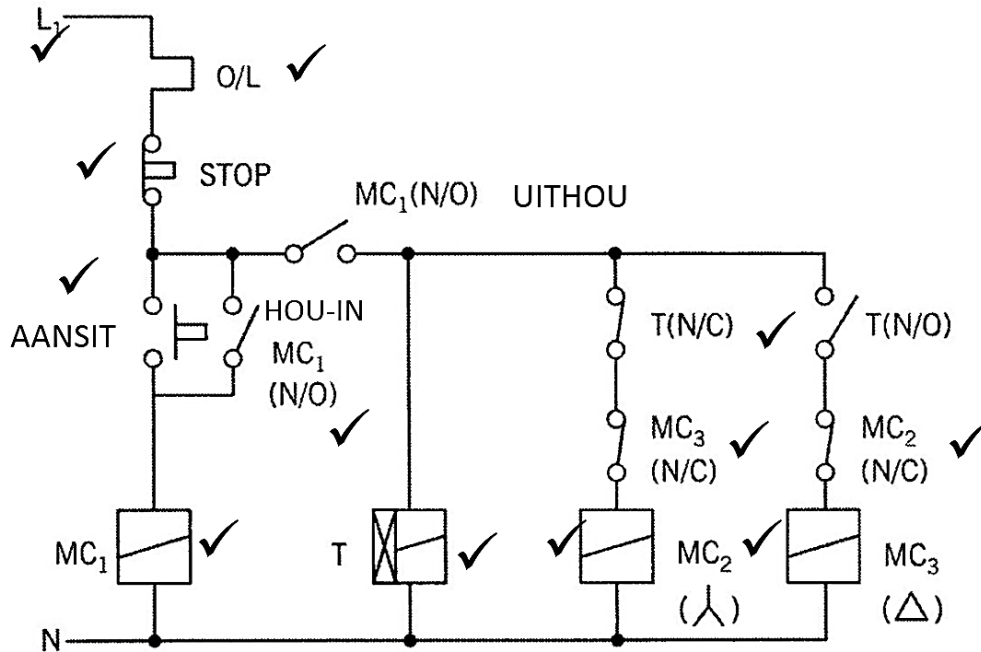
4.4.2  $I_L = \frac{P_{AKTIEF}}{\sqrt{3} V_L \cos \theta} \checkmark$   
 $= \frac{50000}{\sqrt{3} (380) (0,9)} \checkmark$   
 $= 84,41 \text{ A} \checkmark$  (3)

4.4.3  $NS = \frac{60 \times f}{P} \checkmark$   
 $= \frac{60 \times 50}{2} \checkmark$   
 $= 1500 \text{ OPM (rpm)} \checkmark$  (4 pole/ Fase = 2 Pool Pare) ✓ (4)

4.4.4  $SLIP = \frac{(N_S - N_R) \times 100}{N_S} \checkmark = \frac{(1500 - 1400) \times 100}{1500} \checkmark = 6,67\% \checkmark$  (3)

$$\begin{aligned}
 4.4.5 \quad \eta &= \frac{P_{UIT} \times 100\%}{P_{IN}} \quad \checkmark \\
 &= \frac{45 \text{ kW} \times 100}{50 \text{ kW}} \quad \checkmark \\
 &= 90\% \quad \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

4.5

(12)  
[40]**VRAAG 5: RCL KRINGE**

5.1 5.1.1 Geen invloed.  $\checkmark$  (1)

5.1.2 Induktiewe reaktansie is proporsioneel tot frekwensie ( $X_L = 2\pi fL$ )  $\checkmark$  (1)

5.1.3 Kapasitiewe reaktansie is omgekeerd eweredig aan frekwensie ( $X_C = 1/(2\pi fC)$ )  $\checkmark$  (1)

5.2 Impedansie is die totale teenstand  $\checkmark$  teen die vloe van stroom  $\checkmark$  in 'n WS-kring.  $\checkmark$  (3)

$$\begin{aligned}
 5.3 \quad 5.3.1 \quad I_R &= \frac{V_S}{R} = \frac{110}{47} \checkmark = 2.340 \text{ A} \quad \checkmark \\
 I_L &= \frac{V_S}{X_L} = \frac{110}{70} \checkmark = 1.571 \text{ A} \quad \checkmark \\
 I_C &= \frac{V_S}{X_C} = \frac{110}{80} \checkmark = 1.357 \text{ A} \quad \checkmark \\
 I_T &= \sqrt{I_R^2 + (I_L - I_C)^2} \\
 &= \sqrt{2.34^2 + (1.571 - 1.357)^2} \quad \checkmark \\
 &= 2.35 \text{ A} \quad \checkmark
 \end{aligned}
 \tag{8}$$

$$5.3.2 \quad Z = \frac{V_S}{I_T} = \frac{110}{2.35} \checkmark = 46.813 \Omega \quad \checkmark
 \tag{2}$$

- 5.4 By resonansie trek 'n parallel RLC kring minimum stroom,  $\checkmark$  waar 'n serie kring maksimum stroom trek.  $\checkmark$  Die parallelkring is beter  $\checkmark$  want die kring sal vir 'n lang tyd by resonansie ingestem wees.  $\checkmark$

(4)  
[20]

### VRAAG 6: LOGIKA

- 6.1 Programmeerbare Logiese Beheertoestel  $\checkmark$  (1)

- 6.2 6.2.1
- Drukknopies  $\checkmark$
  - Kontakte  $\checkmark$
  - Perkskakelaars  $\checkmark$
  - Sensors  $\checkmark$
- (Enige 2 x 1) (2)

- 6.2.2
- Solenoïde  $\checkmark$
  - Kontaktors  $\checkmark$
  - Alarms  $\checkmark$
- (Enige 2 x 1) (2)

- 6.3 Vervaardiging,  $\checkmark$  masjinerie,  $\checkmark$  voedsel/drank,  $\checkmark$  metaal,  $\checkmark$  krag,  $\checkmark$  mynbou,  $\checkmark$  petrochemies/chemies  $\checkmark$  (Enige 1 x 1) (1)

- 6.4 6.4.1   $\checkmark$  (1)

- 6.4.2   $\checkmark$  (1)

- 6.4.3   $\checkmark$  (1)

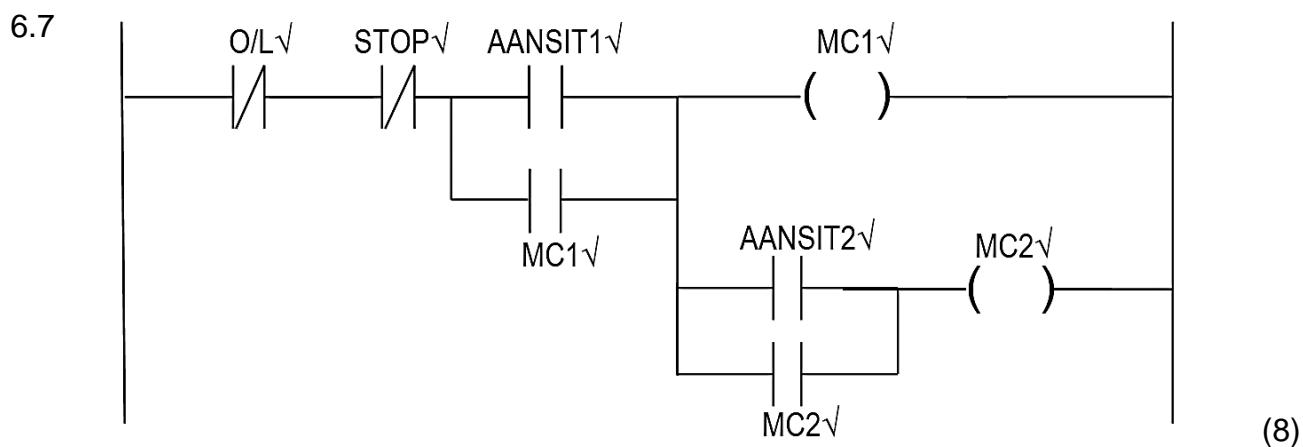
- 6.5
- Nagaan van inset – (INSET)
  - Uitvoering van instruksies – (PROSES)
  - Opdatering van die uitsette – (UITSET)
- (3)

6.6

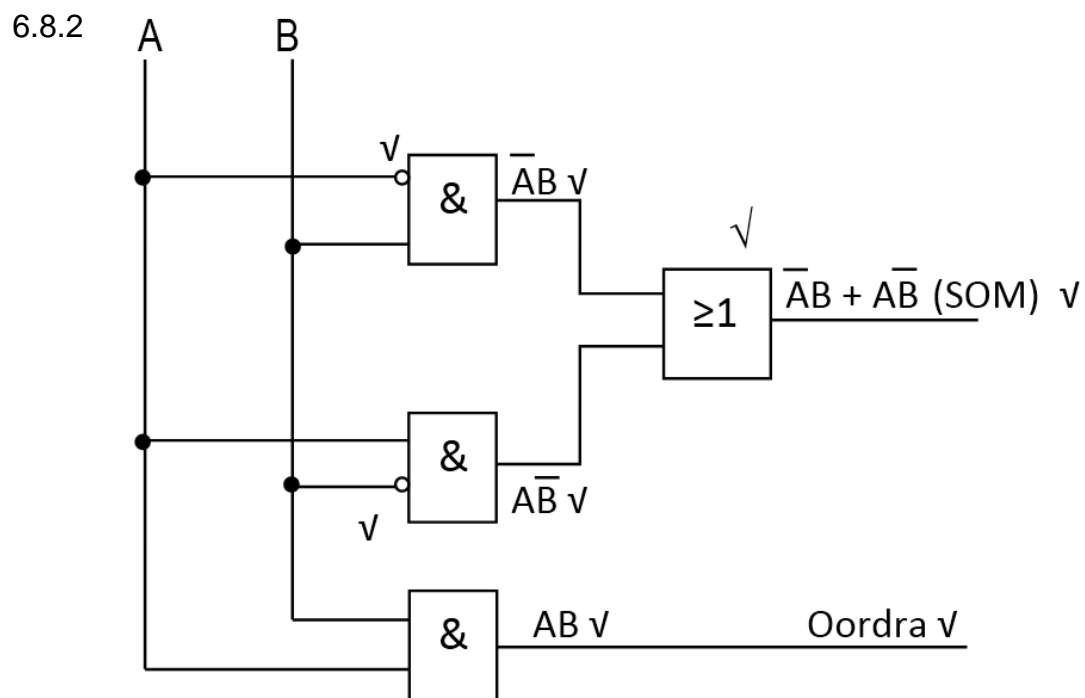
		BC $\checkmark$			
		00	01	11	10
A $\checkmark$	0	0	0	0	0
	1	1 $\checkmark$	1 $\checkmark$	1 $\checkmark$	1 $\checkmark$ $\checkmark$

= A  $\checkmark$

(8)



6.8 6.8.1  $SOM \sqrt{=} \bar{A} B + A \bar{B} \sqrt{=}$   
 Oordra  $\sqrt{=} AB \sqrt{=}$  (4)

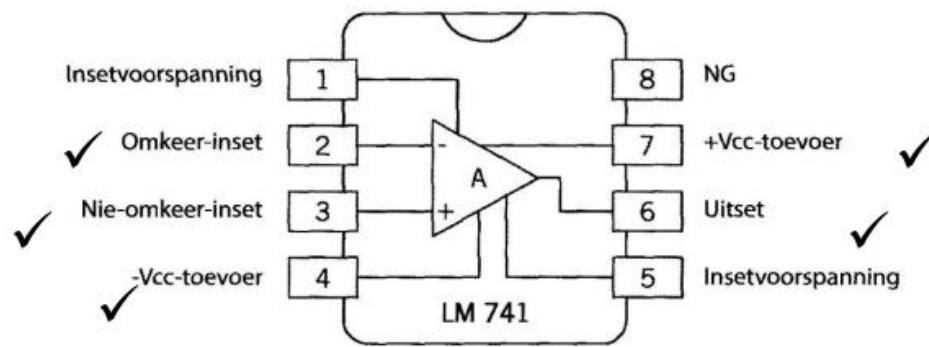


[40]



**VRAAG 7: VERSTERKERS**

7.1



(5)

7.2 Versterk beide WS en GS ✓ sonder enige verlies aan wins. ✓

(2)

7.3

- Toename in bandwydte ✓
- Verhoogde stabiliteit ✓
- Verminder verwringing en geraas ✓
- Verbeterde inset- en uitsetimpedansies ✓
- Stel ons in staat vir spesifieke wins te ontwerp. ✓

(Enige 3 x 1)

(3)

7.4

- Zero-vlakdetektor ✓
- Drumpeldetektor ✓
- Nulpuntdetektors ✓

(Enige 2 x 1)

(2)

7.5

7.5.1 0 V

(1)

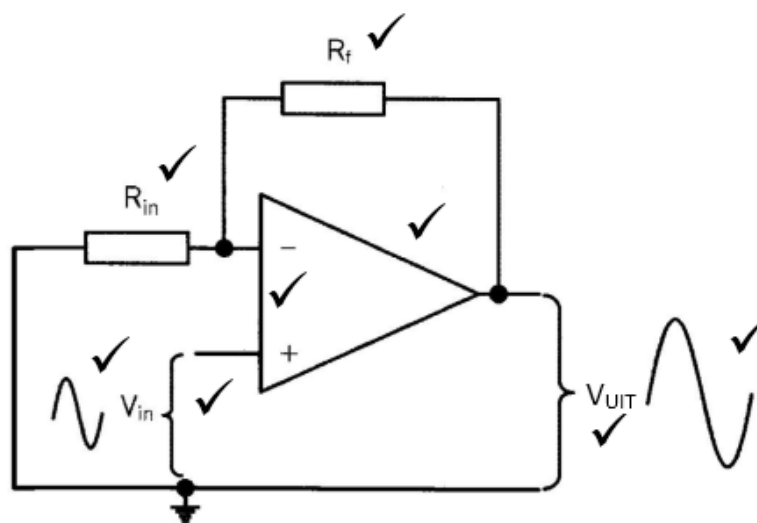
7.5.2 Ongeveer +15 V

(1)

7.5.3 Ongeveer -15 V

(1)

7.6



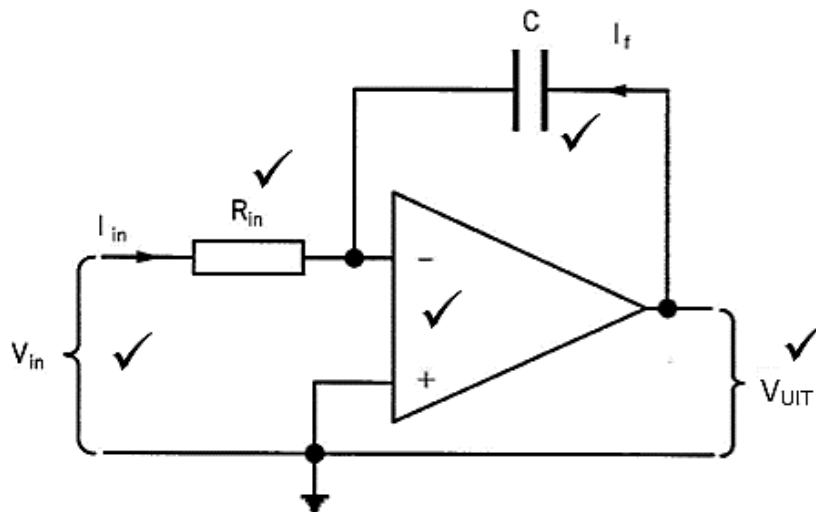
(8)

7.7

$$\begin{aligned}
 V_{UIT} &= V_{IN} \left( 1 + \frac{R_F}{R_{IN}} \right) \quad \checkmark \\
 &= 3 \left( 1 + \frac{100K}{10K} \right) \quad \checkmark \\
 &= 33V \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

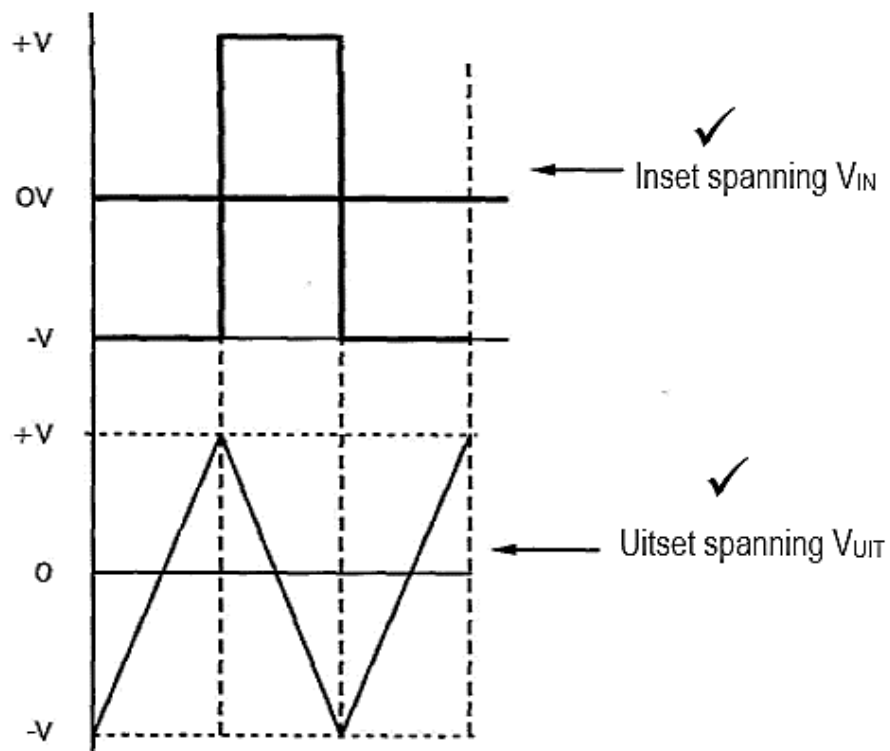
(3)

7.8



(5)

7.9



Soos in wiskundige integrasie  $\checkmark$   
 Die kring bepaal die area by die gradiënt.  $\checkmark$

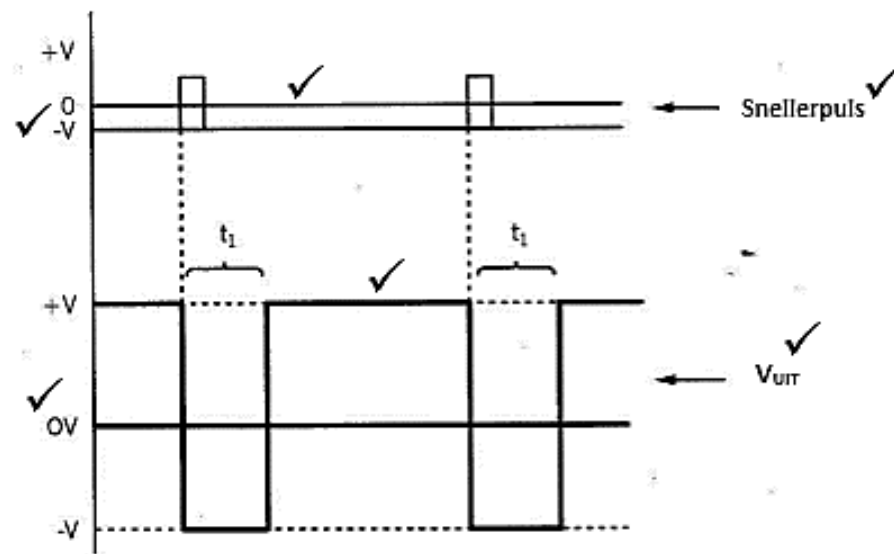
(4)

7.10 7.10.1 Bi-stabiele multi-vibrator  $\checkmark$  (1)

7.10.2 Kontak-wip-elimineerder  $\checkmark$   
 Ontladings-ossillator  $\checkmark$  (2)

- 7.11 7.11.1 'n Monogesneller stabiele multivibrator is 'n tydreëlkring wat van toestand verander sodra dit gesneller word. ✓ Maar na 'n sekere tydsvertraging na die oorspronklike toestand terugkeer. ✓ (2)

7.11.2



(6)

- 7.12 7.12.1 RC-faseverskuiwingsossillators ✓ (1)

7.12.2

$$\begin{aligned}
 f &= \frac{1}{2\pi\sqrt{6}RC} & \checkmark \\
 &= \frac{1}{2\pi\sqrt{(10 \times 10^3) \times (250 \times 10^{-12})}} & \checkmark \\
 &= 41.09\text{Hz} & \checkmark
 \end{aligned}$$

(3)

[50]

**TOTAAL: 200**