higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N5

1 AUGUSTUS 2019

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 9 bladsye.

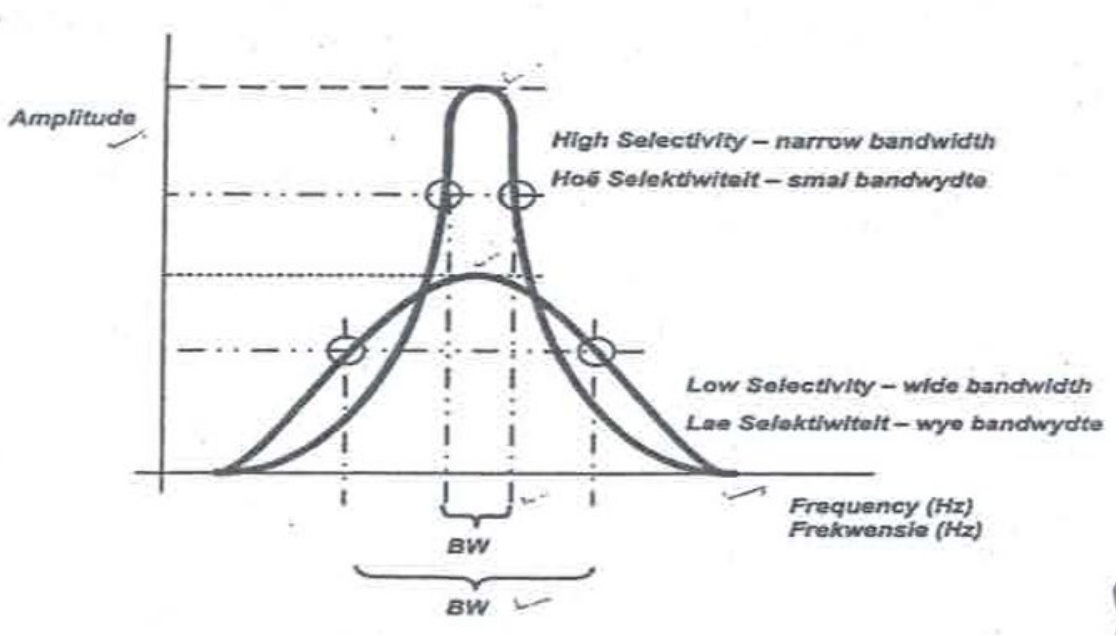
Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 1.1.1 'n Reghoekige golfvorm: Dit verwring/vervorm.
1.1.2 'n Sinusgolfvorm: Dit verwring/vervorm nie.

(2 × 1) (2)

1.2



(5)

1.3 1.3.1

$$x_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$= \frac{1}{2 \text{ x } \pi \text{ x } 50 \text{ x } 200 \text{ x } 10^{-6}}$$

$$= 15{,}916\ \Omega \checkmark$$

$$Z_B = 8 - \text{j } 15{,}916\ \Omega = 17{,}813 \angle -63{,}0314^0\ \Omega$$

$$X_L = 2\pi fL$$

$$= 2 \text{ x } \pi \text{ x } 50 \text{ x } 0{,}02$$

$$= 6{,}283\ \Omega \checkmark$$

$$Z_C = 4 + \text{j}6{,}283\ \Omega = 7{,}448 \angle 57{,}52^0\ \Omega$$

$$I_A = \frac{V_T}{Z_A}$$

$$= \frac{100 \angle 0^0}{10 \angle 0^0} \checkmark$$

$$= 10 \angle 0^0 \text{ A} \checkmark \longrightarrow$$

$$I_B = \frac{V_T}{Z_B}$$

$$= \frac{100 \angle 0^0}{17{,}813 \angle -63{,}0314^0} \checkmark$$

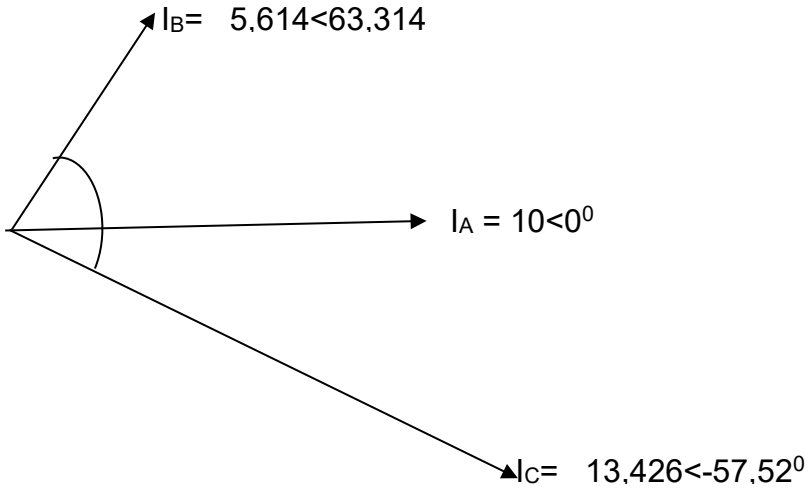
$$= 5{,}614 \angle 63{,}314^0 \text{ A} \checkmark \longrightarrow$$

$$I_C = \frac{V_T}{Z_C}$$

$$= \frac{100 \angle 0^0}{7{,}448 \angle 57{,}52^0} \checkmark$$

$$= 13{,}426 \angle -57{,}52^0 \text{ A} \checkmark \longrightarrow \quad (8)$$

1.3.2



(2)
[17]

VRAAG 2

2.1 $$V'_{r(wgk)} = \frac{X_C}{\sqrt{R^2 + X_C^2}} \times V_{r(wgk)}$$

$$0,8 = \frac{X_C}{\sqrt{20^2 + X_C^2}} \times 1,5 \checkmark$$

$$\left(0,8 \times \sqrt{20^2 + X_C^2}\right)^2 = (X_C \times 1,5)^2 \checkmark\checkmark$$

$$X_C = 159,006\ \Omega \checkmark$$

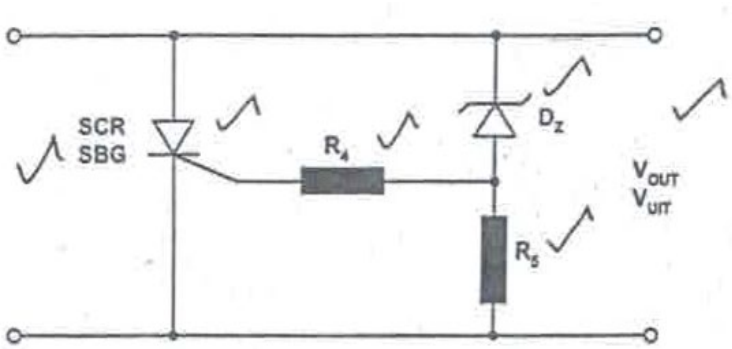
$$x_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

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

$$= \frac{1}{2 \times \pi \times 50 \times 159,006} \checkmark$$

$$= 252,43\ \mu f \checkmark \longrightarrow$$ (6)

2.2



OORSPANNINGSBEVEILIGINGSKRING (3)

2.3 Die spanningslimiet van die kring word bepaal deur die tru-deurbraakspanning/deurbraakteenspanning van die Zener-diode.✓ Sodra die uitgangspanning hoog genoeg is om die Zener-diode-geleiding te bewerkstellig, word 'n puls aan die hek/deurlaat van die SBG (silikonbeheerde gelykrigter) (Engels: SCR) voorsien.✓ Die SBG sal begin gelei en dus 'n effektiewe kortsluiting oor die uitgangsaansluiters veroorsaak.✓

OF

Onder normale bedryfstoestande is die val in spanning oor R1 te laag om die SBG aan te skakel. Indien die uitgangspanning oor die weerstand R1 groter word, skakel die SBG aan en die kragspore word gekortsluit, wat op sy beurt die kragsekering/smeltdraadjie kan laat uitbrand/smelt. (3)

2.4 $I_Z = \frac{P_Z}{V_Z}$

$= \frac{6\,000 \times 10^{-3}}{12}$ ✓

$= 0{,}5$ A ✓

$R_S = \frac{V_{in} - V_Z}{I_Z}$

$= \frac{18 - 12}{0{,}5}$ ✓

$= 12\ \Omega$ ✓ ⟶ (4)

[16]

VRAAG 3

3.1 (a) $V_e = \frac{1}{10} \text{x } V_{cc}$

$= \frac{1}{10} \text{x } 30$ ✓

$= 3$ V ✓ ⟶

(b) $I_C \equiv I_E$

$I_C = \frac{V_e}{R_e}$

$= \frac{3}{2\,200}$ ✓

$= 1{,}364$ mA ✓ ⟶

(c) $I_B = \frac{I_C}{\beta}$

$= \frac{1{,}364 \text{ x } 10^{-3}}{300}$ ✓

$= 4{,}556\ \mu$A ✓ ⟶

(d) $R_C = \dfrac{V_{cc} - V_{ce} - V_e}{I_C}$

$\therefore V_{ce} = V_{cc} - V_e - R_C . I_C$ ✓

$= 30 - 3 - 4\,700 \text{ x } 1{,}364 \text{ x } 10^{-3}$ ✓

$= 20{,}6 \text{ V}$ ✓ ⟶

(e) $V_b = \dfrac{R_{b_2}}{R_{b_2} + R_{b_1}} \text{ x } V_{CC}$ **OF** $V_b = V_e + V_{be}$

$= \dfrac{5\,000}{5\,000 + 35\,541} \text{ x } 30$ ✓ $= 3 + 0{,}7$

$= 3{,}7 \text{ V}$ ✓ ⟶ $= 3{,}7 \text{ V}$ (11)

3.2 3.2.1 $\dfrac{1}{Z_L} = \dfrac{1}{R_C} + \dfrac{1}{R_L}$

$\therefore \dfrac{1}{R_L} = \dfrac{1}{Z_L} - \dfrac{1}{R_C}$ ✓

$\therefore R_L = \dfrac{1}{\frac{1}{4\,000} - \frac{1}{5\,000}}$ ✓

$= 20 \text{ k}\Omega$ ✓ ⟶ (3)

3.2.2 $Z_1 = h_{ib} - \dfrac{h_{fb} . h_{rb} . Z_L}{1 + h_{ob} . Z_L}$

$= 40 - \dfrac{(-0{,}98) \text{ x } 200 \text{ x } 10^{-6} \text{ x } 4\,000}{1 + 0{,}4 \text{ x } 10^{-6} \text{ x } 4\,000}$ ✓

$= 40{,}783$ ✓ ⟶ (2)

3.2.3 $Z_i = \dfrac{R_e \text{ x } Z_1}{R_e + Z_1}$

$= \dfrac{1\,000 \text{ x } 40{,}783}{1\,000 + 40{,}783}$ ✓

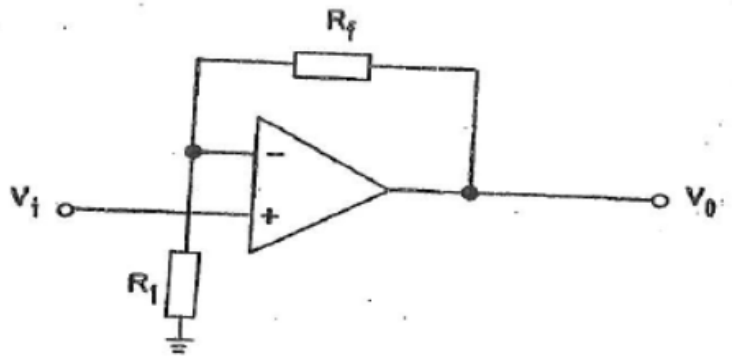
$= 39{,}2 \ \Omega$ ✓ ⟶ (2)

[18]

VRAAG 4

4.1
- Temperatuurwisselinge
- Onstabiele kragtoevoer
- Verandering in die belastingstoestande
- Veroudering van komponente
- Parametervariasies van komponente (Enige 3 × 1) (3)

4.2 4.2.1



NIE-OMKEREND (3)

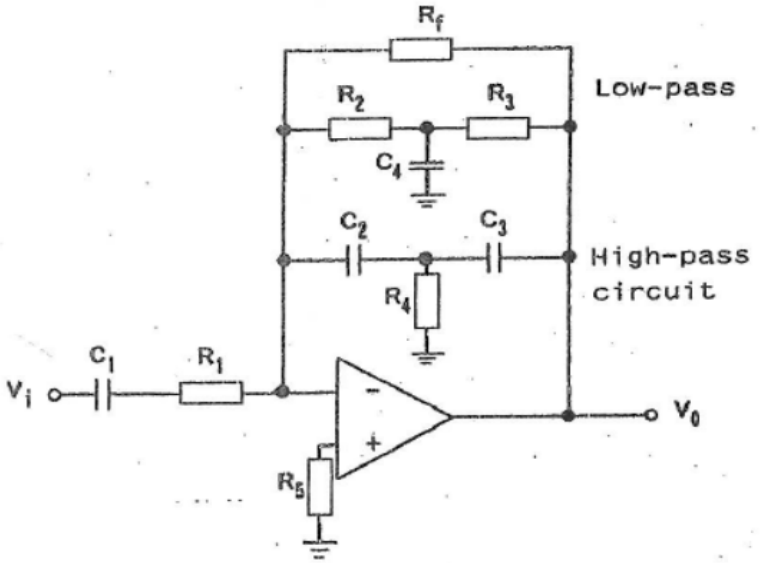
4.2.2 $$V_O = \left(\frac{R_f}{R_1} + 1\right) V_i$$

$$\therefore R_f = \left(\frac{V_O}{V_i} - 1\right) R_i$$

$$= \left(\frac{11}{3} - 1\right) \times 1{,}5 \times 10^3 \checkmark$$

$$= 4\ k\Omega \checkmark \longrightarrow$$ (2)

4.3



BANDDEURLAATFILTER (4)

[12]

VRAAG 5

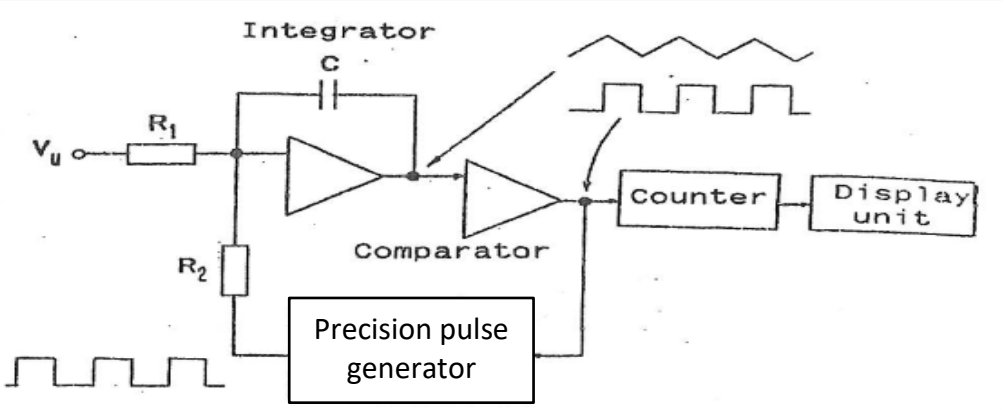
- Gebruik aardsluitingsoldeerboutpunte.
- Gebruik geaarde armbande.
- Aard alle toetstoerusting.
- Skakel die krag af voordat jy aan die kring werk.
- All ongebruikte insette moet aan V_{DD} of V_{SS} gekoppel wees.
- Stoor ongebruikte eenhede in 'n geleidende spons of houer. (Enige 5 × 1) **[5]**

VRAAG 6

6.1 terugvoer
6.2 uitoefen/toepas
6.3 belasting(toestand)
6.4 wysiging/verstelling/verandering
6.5 eenvoudiger en goedkoper

(5 × 1) **[5]**

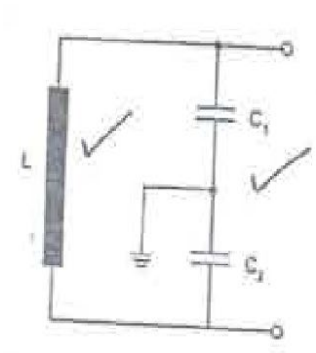
VRAAG 7



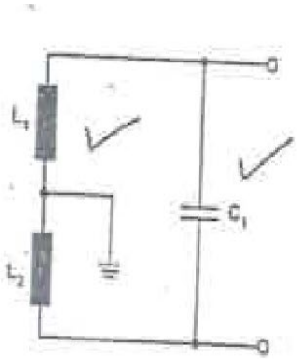
SPANNING-NA-FREKWENSIE-OMSETTER **[6]**

VRAAG 8

8.1



COLPITTS-OSSILLATOR



HARTLEY-OSSILLATOR

(2 × 2) (4)

8.2 8.2.1 Een stabiele en een semistabiele toestand
8.2.2 Twee stabiele toestande
8.2.3 Twee semistabiele toestande

(3 × 1) (3)

8.3 'n Eksterne snellerpuls is nodig vir die kring om te werk. Die kring is in 'n stabiele toestand totdat die snellerpuls aangewend word.✓ Dit skakel om na die semistabiele toestand vir 'n tydperk wat deur die tydkonstante R_2C_1 bepaal word.✓ Ná hierdie periode skakel die kring terug na die stabiele toestand en bly in hierdie toestand totdat 'n volgende snellerpuls aangewend word.✓ (3)

[10]

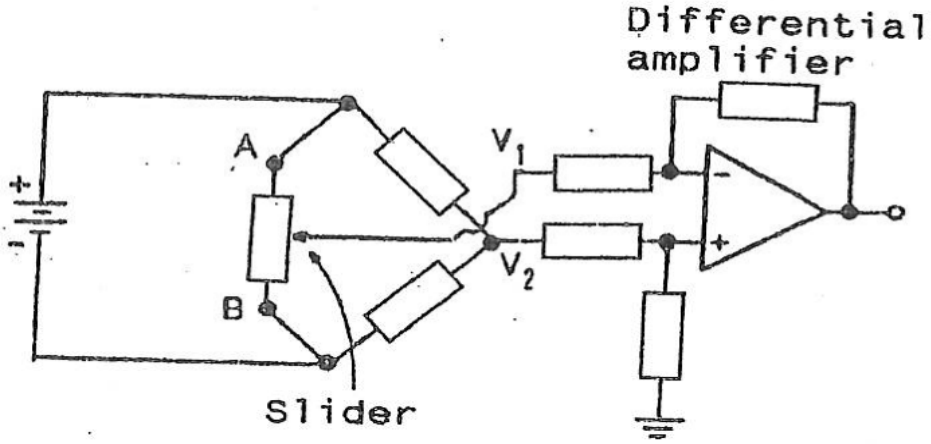
VRAAG 9

9.1 $$Resolusie = \frac{1}{Aantal\ windings}$$

$$= \frac{1}{2\,500}$$

$$= 0{,}0004$$ (2)

9.2



LINEÊRE POTENSIOMETER IN 'N WHEATSTONEBRUG (4)

9.3 Die kring skakel die relê aan sodra die lig onder 'n sekere intensiteit daal.✓ R_1 en R_2 vorm 'n spanningsdeler wat 'n verwysingspanning aan die operasionele komparator voorsien.✓ P is 'n presisie-potensiometer en pas die ingangspanning V_1 vir verskillende ligintensiteite aan.✓Sodra die ligintensiteit afneem, neem die weerstand van die ligafhanklike weerstand (LDR/LAW) toe en V_1 neem toe.✓ Sodra $V_1 < V_r$, raak die komparatoruitset laag en skakel T_1 aan as gevolg van die basisvoorspanning wat oor R_3 toeneem. Stroom vloei deur die relê en kortsluit die kontakte.✓ (5)

[11]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou