



higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N4

2 April 2026

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 9 bladsye.

VRAAG 1

- 1.1
- Identifiseer die lasweerstand in die kring en verwyder dit.
 - Vervang die spanningsbron met 'n kortsluiting en die stroombron met 'n oop kring.
 - Bepaal die Thevenin-weerstand van die kring deur die ekwivalente weerstand tussen die aansluiters van die oopkring-lasweerstand te bereken.
 - Bepaal die Thevenin-spanning deur die spanning oor die aansluiters van die oopkring-lasweerstand te bereken.
 - Voeg die lasresistor in en bepaal die maksimum drywing gelewer deur die formule vir die stelling van oordrag van maksimum drywing te gebruik. (5)

1.2 Kortsluiting V1:

$$R_{ser} = \frac{14 \times 21}{14 + 21} + 17$$

$$R_{ser} = 25,4 \, \Omega \checkmark$$

$$R_T = \frac{R_{ser} \times 19}{R_{ser} + 19} + 8$$

$$R_T = \frac{25,4 \times 19}{25,4 + 19} + 8$$

$$R_T = 18,869 \, \Omega \checkmark$$

$$I_T = \frac{13}{18,869}$$

$$I_T = 0,689 \, A \checkmark$$

$$I_{19A} = \frac{R_{ser}}{R_{ser} + 19} \times I_T$$

$$I_{19A} = \frac{25,4}{25,4 + 19} \times 0,689$$

$$I_{19A} = 0,394 \, A \checkmark$$

Kortsluiting V2:

$$R_{ser} = \frac{8 \times 19}{8 + 19} + 17$$

$$R_{ser} = 22,63 \, \Omega \, \checkmark$$

$$R_T = \frac{R_{ser} \times 21}{R_{ser} + 21} + 14$$

$$R_T = \frac{22,63 \times 21}{22,63 + 21} + 14$$

$$R_T = 24,892 \, \Omega \, \checkmark$$

$$I_T = \frac{16}{24,892}$$

$$I_T = 0,643 \, A \, \checkmark$$

$$I_{ser} = \frac{21}{R_{ser} + 21} \times I_T$$

$$I_{ser} = \frac{21}{22,629 + 21} \times 0,643$$

$$I_{ser} = 0,309 \, A \, \checkmark$$

$$I_{19B} = \frac{8}{8 + 19} \times I_{ser}$$

$$I_{19B} = \frac{8}{8 + 19} \times 0,309$$

$$I_{19B} = 0,092 \, A \, \checkmark$$

$$I_{19} = I_{19A} + I_{19B}$$

$$I_{19} = 0,394 + 0,092$$

$$I_{19} = 0,486 \, A \, \checkmark$$

(10)

1.3

$$R_T = 23 + \frac{16 \times 65}{16 + 65} \checkmark$$

$$R_T = 35,84 \, \Omega \checkmark$$

$$I_T = \frac{13}{35,84} \checkmark$$

$$I_T = 0,373 \, A \checkmark$$

$$I_N = \frac{65}{65 + 16} \times 0,373 \checkmark$$

$$I_N = 0,3 \, A \checkmark$$

$$R_N = \frac{23 \times 65}{23 + 65} + 16 \checkmark$$

$$R_N = 16,99 \, \Omega \checkmark$$

$$I_8 = \frac{R_N}{R_N + R_L} \times I_N$$

$$I_8 = \frac{16,99}{16,99 + 8} \times 0,3 \checkmark$$

$$I_8 = 0,204 \, A \checkmark$$

(10)
[25]

VRAAG 2

2.1

2.1.1

$$F_r = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{L^2}}$$

$$(2\pi F_r)^2 = \left(\sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{L^2}} \right)^2 \checkmark$$

$$(2\pi F_r)^2 = \frac{1}{LC} - \frac{R^2}{L^2} \checkmark$$

$$(2\pi F_r)^2 + \frac{R^2}{L^2} = \frac{1}{LC} \checkmark$$

$$C = \frac{1}{(2\pi F_r)^2 L + \frac{R^2}{L}} \checkmark$$

$$C = \frac{1}{(2\pi \times 5\,000)^2 \times 0,2 + \frac{25^2}{0,2}} \checkmark$$

$$C = 1,013 \, nF \checkmark$$

2.1.2 $Z_D = \frac{L}{RC}$

$$Z_D = \frac{0.2}{25 \times 1,013 \times 10^{-9}}$$

$Z_D = 7\,897\,334,65 \, \Omega$ of $7,897 \, M\Omega$ ✓✓ (2)

2.1.3 $I_T = \frac{20}{7\,897\,334,65}$

$I_T = 2,533 \, \mu A$ ✓✓ (2)

2.1.4 $X_L = 2\pi \times 5\,000 \times 0,2$

$X_L = 6\,283,185 \, \Omega$

$$Q = \frac{6\,283,185}{25}$$

$Q = 251,327$ ✓✓ (2)

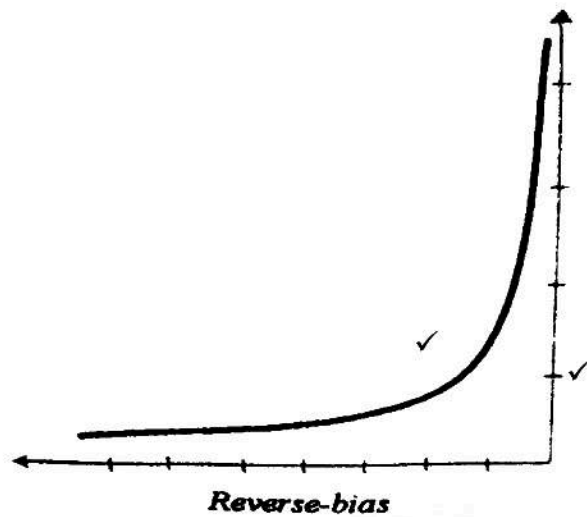
2.2	2.2.1	Q-faktor	(3 × 1)	(3)
	2.2.2	Bandbreedte		
	2.2.3	Gelyk aan		
				[15]

VRAAG 3

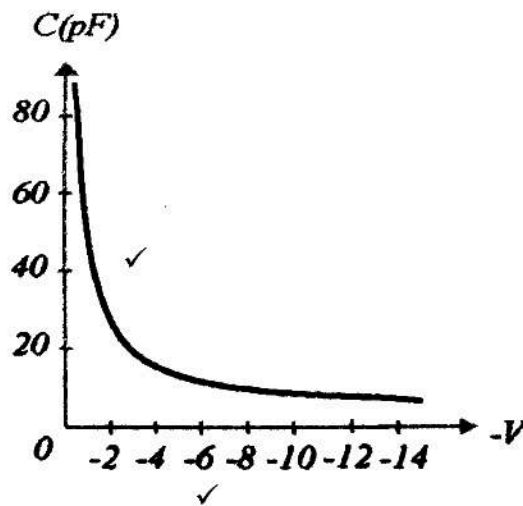
- 3.1 3.1.1
- FM-moduleerders
 - Outomatiese frekwensiebeheertoestelle
 - Verstelbare banddeurlaatfilters
 - Parametriese versterkers

(Enige 3 × 1) (3)

3.1.2



OR



(2)

3.2 $i = I_S \left(e^{\frac{qV}{nKT}} - 1 \right)$

$$I_S = \frac{i}{e^{\frac{qV}{nKT}} - 1} \quad \checkmark$$

$$I_S = \frac{3 \times 10^{-3}}{\frac{1,6 \times 10^{-19} \times 0,2}{e^{1,38 \times 10^{-23} \times 293}} - 1} \quad \checkmark$$

$$I_S = 1,097 \mu A \quad \checkmark \checkmark$$

- 3.3 Wanneer 'n positiewe spanning (wat die katode betref) op die anode toegepas word en 'n groot genoeg positiewe puls word op die hekaansluiter toegepas, is die basisemitteraansluiting van Q_2 in meevoorspanning. ✓ Dit lei daartoe dat kollektorstroom deur Q_2 vloei. ✓ Met die kollektorstroom van Q_2 verbind aan die basisstroom van Q_1 vloei voldoende basisstroom deur die basisemitteraansluiting van Q_1 om Q_1 aan te skakel. Wanneer Q_1 ✓ aanskakel, sal meer kollektorstroom, I_{C1} , vloei, wat lei tot 'n toename in die basisstroom I_{B2} . ✓ Hierdie toename in I_{B2} sal 'n ooreenstemmende toename in I_{C2} veroorsaak, wat dieselfde is as I_{B1} . Hierdie aksie word regeneratiewe terugvoer genoem en die silikonbeheerde gelykrichter is aangeskakel. ✓ Die stroom vloei van anode na katode deur die silikonbeheerde gelykrichter. (5)
- 3.4 Die minimum stroom wat benodig word om die silikonbeheerde gelykrichter aan te hou (2)

[12]

VRAAG 4

4.1 $\frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_2} = 5$

$$\frac{V_1}{V_2} = 5 \checkmark$$

$$V_2 = \frac{V_1}{5}$$

$$V_2 = \frac{250}{5}$$

$$V_2 = 50 \text{ V (W GK)} \checkmark$$

$$V_M = \frac{V_{W GK}}{0,707}$$

$$V_M = \frac{50}{0,707}$$

$$V_M = 70,721 \text{ V } \checkmark \checkmark$$

$$V_{DC} = 0,318 \times V_M$$

$$V_{DC} = 0,318 \times 70,721$$

$$V_{DC} = 22,489 \text{ V } \checkmark \checkmark$$

$$PIV = V_M = 70,721 \text{ V } \checkmark \checkmark$$

(6)

4.3

Voordele:

- Dit is gewild weens die lae koste, klein grootte, laer gewig en goeie kenmerke.
- Danksy die eenvoud daarvan word dit in kragtoevoerkringe gebruik waar rimpelfrekwensie nie belangrik is nie.
- Dit bied goeie afvlakaksie teen lae strome (ligte laste).
- Dit word dikwels in hoëspanning-laestroom-kragtoevoere gebruik.
- Dit kan aan sowel halfgolf- as volgolfgelykrygters verbind word.
- Dit verbeter WS-afvoer.

(Enige 5 × 1)

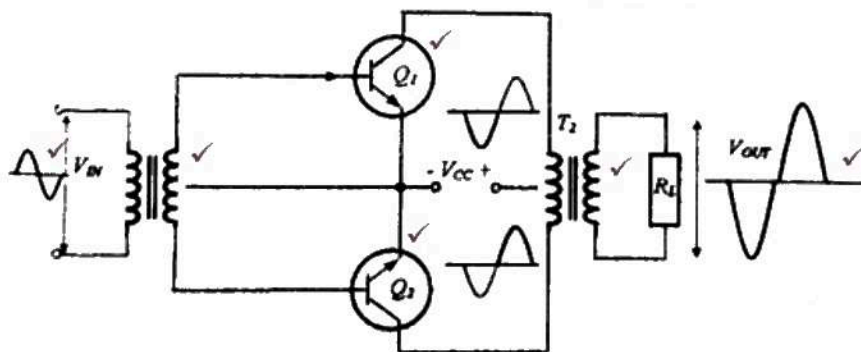
Nadele:

- Die rimpel verhoog die lasstroom.✓
- Dit het swak spanningsregulasie – die afvoerspanning daal met 'n toename in las.✓

(7)
[15]

VRAAG 5

5.1



(6)

5.2

- Lei tot kruisvervorming
- Twee transformators word gebruik; dit is dus duur

(2)

5.3

$$V_O = V_{in} \left(\frac{R_{in} + R_f}{R_{in}} \right)$$

$$V_{in} = V_O \left(\frac{R_{in}}{R_{in} + R_f} \right) \quad \checkmark$$

$$V_{in} = 9 \left(\frac{5\,000}{5\,000 + 10\,000} \right)$$

$$V_{in} = 3V \quad \checkmark \checkmark$$

(3)

5.4

- Klein
- Goedkoop
- Lae kragverbruik
- Baie betroubaar
- Baie stabiel

(Enige 4 × 1)

(4)
[15]

VRAAG 6

- 6.1
- Resistiewe
 - Kapasitiewe
 - Induktiewe
 - Fotosensitiewe
- (4)
- 6.2
- As die kontakarm by die middelpunt is, is die brug gebalanseerd en die galvanometerlesing is nul.
 - Die oordraer word meganies aan die kontakarm van die potensiometer gekoppel.
 - Wanneer druk toegepas word, beweeg die kontakarm en die brug is nou ongebalanseerd.
 - Die galvanometer lees die druk toegepas.
- (4)
- 6.3
- Posisionering van die magnetiese kern deur 'n eksterne toegepaste krag✓ lei tot wisseling in die verskil in spanning van die sekondêre wikkelings✓ van die transformator. Die grootte van die verskil is 'n aanduiding van die rigting en die grootte van die toegepaste krag.✓
- (3)
- 6.4
- Gevlegte nematiese
 - Binnevlakskakeling
 - Gevorderde grensveldskakeling
 - Vertikale inlynstelling
- (4)
- [15]

TOTAAL: 100