higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT

KOMMUNIKASIE-ELEKTRONIKA N6

4 Desember 2023

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 11 bladsye.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 1.1.1 Waar
1.1.2 Onwaar

(2 × 1) (2)

1.2 **Serie L** $= \dfrac{Z_o(f_2 - f_1)}{2.\pi.f_1.f_2}$

$= \dfrac{600(7500 - 5000)}{2 \times 3,142 \times 7500 \times 5000}$

$=$ **6,365 mH**✓

Serie C $= \dfrac{1}{2.\pi.Z_o.(f_2 - f_1)}$

$= \dfrac{1}{2 \times 3,142 \times 600 \times (7500 - 5000)}$

$=$ **106,09 nF**✓

Omtak L $= \dfrac{Z_o}{4.\pi.(f_2 - f_1)}$

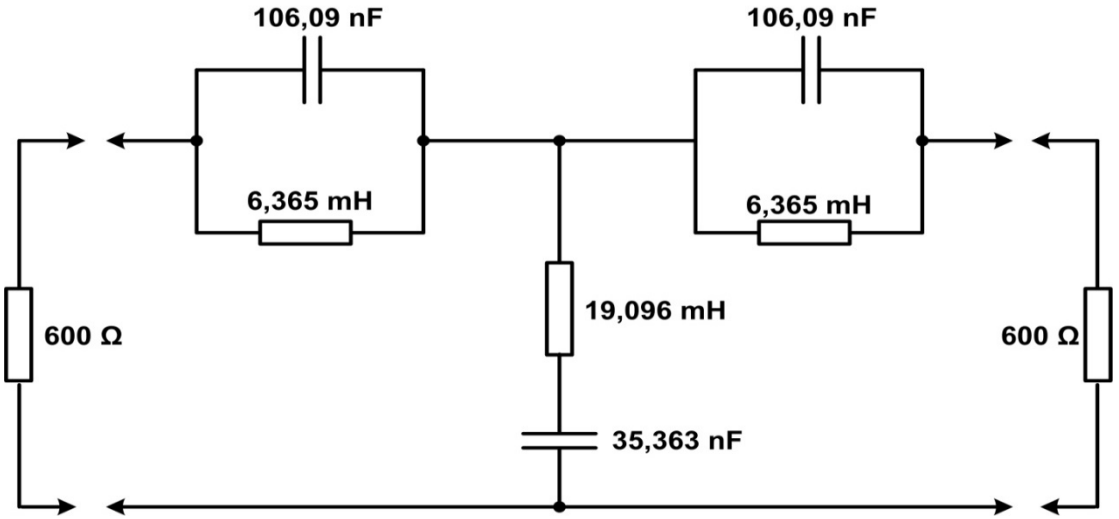
$= \dfrac{600}{4 \times 3,142 \times (7500 - 5000)}$

$=$ **19,096 mH**✓

Omtak C $= \dfrac{(f_2 - f_1)}{\pi.Z_o.f_1.f_2}$

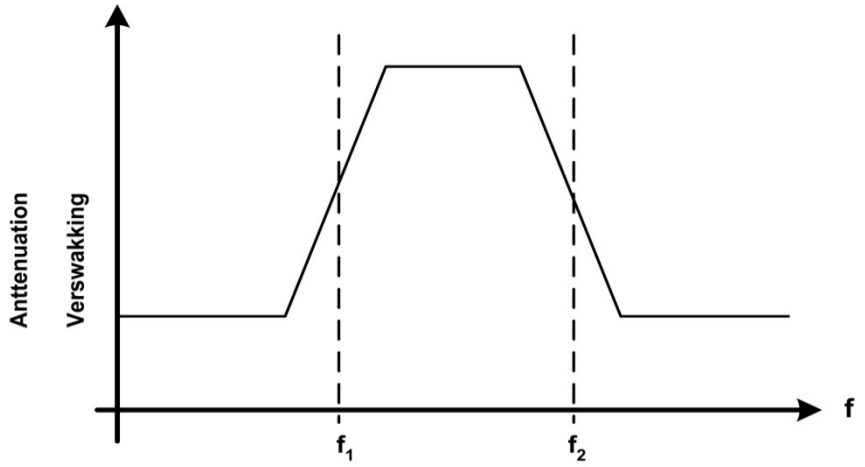
$= \dfrac{(7500 - 5000)}{3,142 \times 600 \times 7500 \times 5000}$

$=$ **35,363 nF**✓



(SES punte vir die kring) (10)

1.3



(2)

1.4 $L = \frac{Z_o}{4.\pi.f_c}$

$= \frac{600}{4 \times 3,142 \times 3,75 \times 10^3}$

$=$ **12,731 mH**

$C = \frac{1}{4.\pi.Z_o.f_c}$

$= \frac{1}{4 \times 3,142 \times 600 \times 3,75 \times 10^3}$

$=$ **35,363 nF**

Serie C = $\frac{2.C}{m}$

= $\frac{2 \times 35{,}363 \times 10^{-9}}{0{,}6}$

= **117,877 nF**

Omtak L = $\frac{L}{m}$

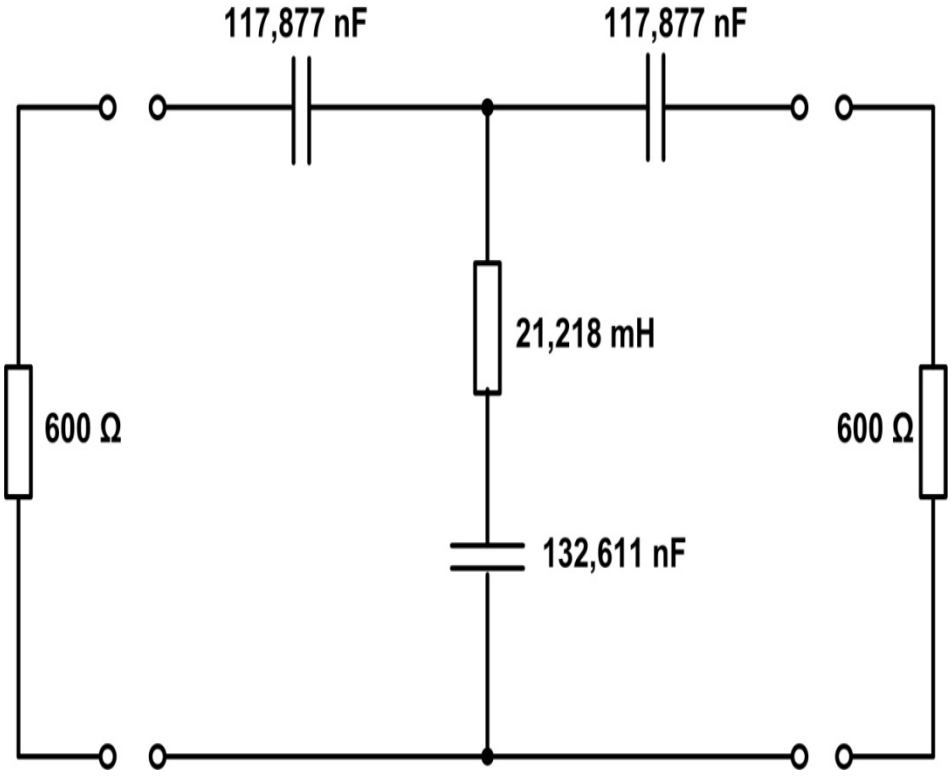
= $\frac{12{,}731 \times 10^{-3}}{0{,}6}$

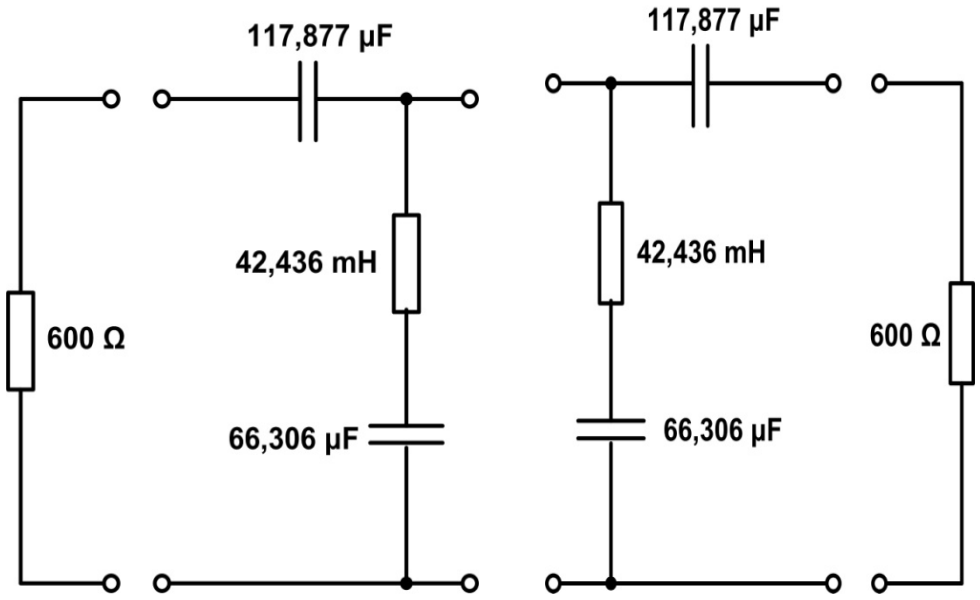
= **21,218 mH**

Omtak C = $\frac{4.m}{1-m^2} \times C$

= $\frac{4 \times 0{,}6}{1-0{,}6^2} \times 35{,}363 \times 10^{-9}$

= **132,611 nF**





(6)
[20]

VRAAG 2

2.1

Invoerverlies:

$$= 20 \log \frac{I_1}{I_2} \checkmark$$

Sonder die netwerk:

$$I_1 = \frac{V}{R_1 + R_2}$$

$$= \frac{V}{480 + 320} \checkmark$$

$$= \frac{V}{800} \checkmark$$

Met die netwerk: $I_S = \dfrac{V}{R_1 + Z_1 + \left[\dfrac{Z_2(Z_3 + R_2)}{Z_2 + Z_3 + R_2}\right]}$

$= \dfrac{V}{480 + 280 + \left[\dfrac{350(220 + 320)}{350 + 220 + 320}\right]}$ ✓

$= \dfrac{V}{972{,}36}$ ✓

$\therefore I_2 = \dfrac{Z_2}{Z_2 + Z_3 + R_2} \cdot I_S$

$= \dfrac{350}{350 + 220 + 320} \times \dfrac{V}{972{,}36}$ ✓

$= \dfrac{350V}{865400}$ ✓

$\therefore$ Invoerverlies: |

$= 20 \log \dfrac{I_1}{I_2}$

$= 20 \log \times \dfrac{\dfrac{V}{800}}{\dfrac{350V}{865400}}$ ✓

$= 20 \log \times \dfrac{865400V}{280000V}$

$=$ **9,801 dB**✓✓ (10)

2.2

N_A vir 5 dB:			**N_B vir 10 dB:**		
dB	=	*20 log N_A*	*dB*	=	*20 log N_B*
∴ N_A	=	*anti-log* $\frac{dB}{20}$	*∴ N_B*	=	*anti-log* $\frac{dB}{20}$
	=	*anti-log* $\frac{5}{20}$		=	*anti-log* $\frac{10}{20}$
	=	***1,778***		=	**3,162**

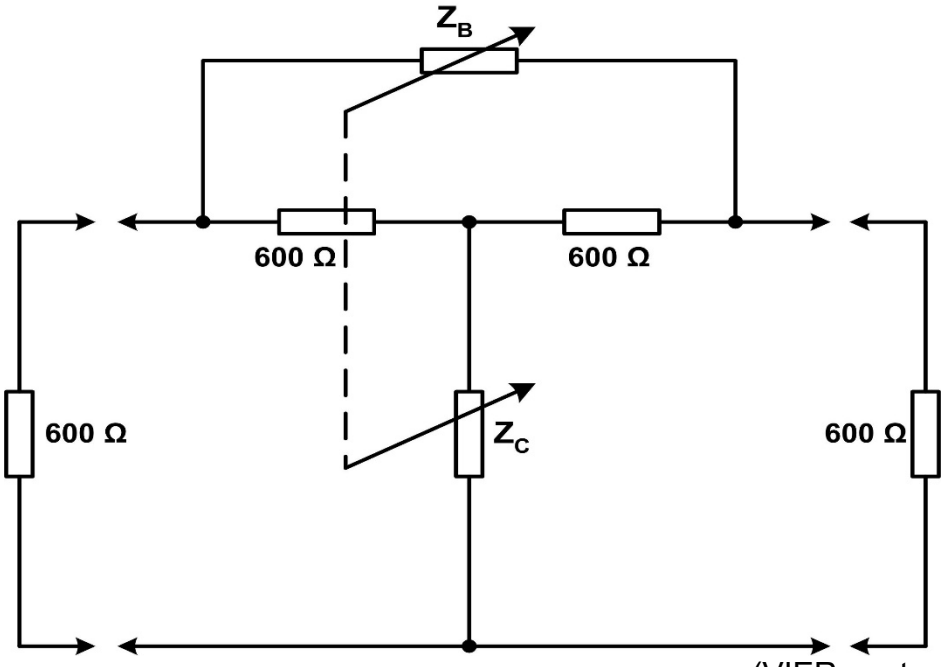
$$\mathbf{Z_B} = Z_o(N_A - 1)$$
$$= 600(1{,}778 - 1)$$
$$= \mathbf{466{,}8\ \Omega}\checkmark$$

$$\mathbf{Z_C} = \frac{Z_0}{N_A - 1}$$
$$= \frac{600}{1{,}778 - 1}$$
$$= \mathbf{771{,}208\ \Omega}\checkmark$$

$$\mathbf{Z_B} = Z_o(N_B - 1)$$
$$= 600(3{,}162 - 1)$$
$$= \mathbf{1{,}297\ k\Omega}\checkmark$$

$$\mathbf{Z_C} = \frac{Z_0}{N_B - 1}$$
$$= \frac{600}{3{,}162 - 1}$$
$$= \mathbf{277{,}521\ \Omega}\checkmark$$

$\therefore$ Z_B behoort tussen 466,8 Ω tot 1,297 kΩ✓ veranderlik te wees
$\therefore$ Z_C behoort tussen 277,521 Ω tot 771,208 Ω veranderlik te wees✓



(VIER punte vir die kring) (10)
[20]

VRAAG 3

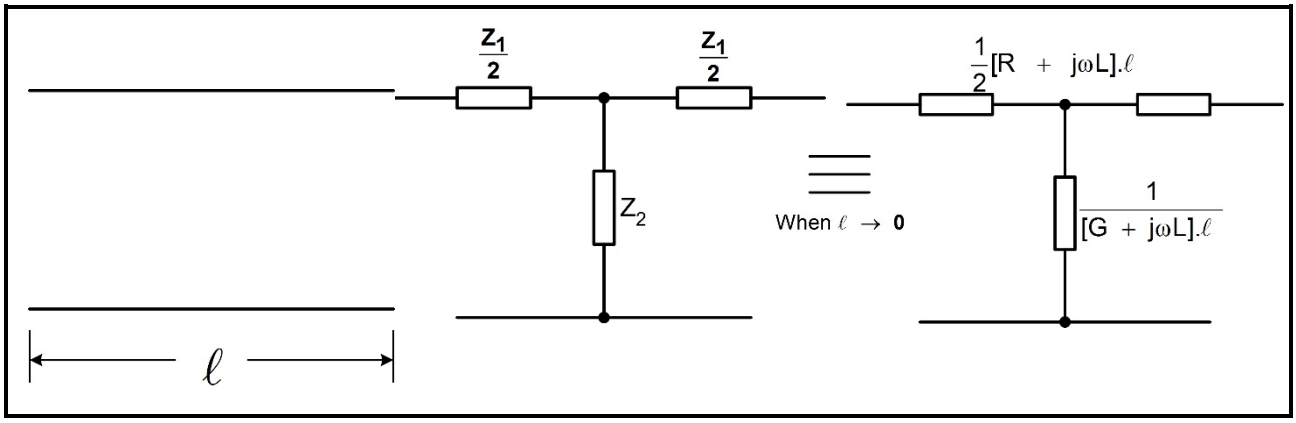
3.1 Die puntbronuitstraler aan 'n bolantenne is 'n teoretiese antenna wat gelyke hoeveelhede energie in alle rigtings uitstraal✓ wat gebruik word as 'n basis vir die vergelyking tussen antennas.✓ (2)

3.2 3.2.1 Die vertikaal gepolariseerde antenna word beskryf as 'n antenna wat oor 'n elektriese veld beskik wat vertikaal uitgestraal✓ word en veroorsaak dat die uitgestraalde golf vertikaal gepolariseer word.✓

3.2.2 Die horisontaal gepolariseerde antenna word beskryf as 'n antenna wat oor 'n elektriese veld beskik wat horisontaal uitgestraal✓ word en veroorsaak dat die uitgestraalde golf horisontaal gepolariseer word.✓

(2 × 2) (4)

3.3



$$Z_0 = \sqrt{\frac{Z_1^2}{2} + Z_1 Z_2}\ \checkmark$$

Maar $$\frac{Z_1}{2} = \frac{1}{2}[R + j\omega L]\ .\ l$$

$$Z_2 = \frac{1}{[G + j\omega C].\ l}\ \checkmark$$

$$\therefore\ Z_0 = \sqrt{\frac{(R + j\omega L)^2\ l^2}{2} + \frac{(R + j\omega L)\ l}{(G + j\omega C)\ l}}\ \checkmark$$

Laat $l = 0$

$$\therefore\ Z_0 = \sqrt{\frac{R + j\omega L}{G + j\omega C}}\ \checkmark\checkmark$$

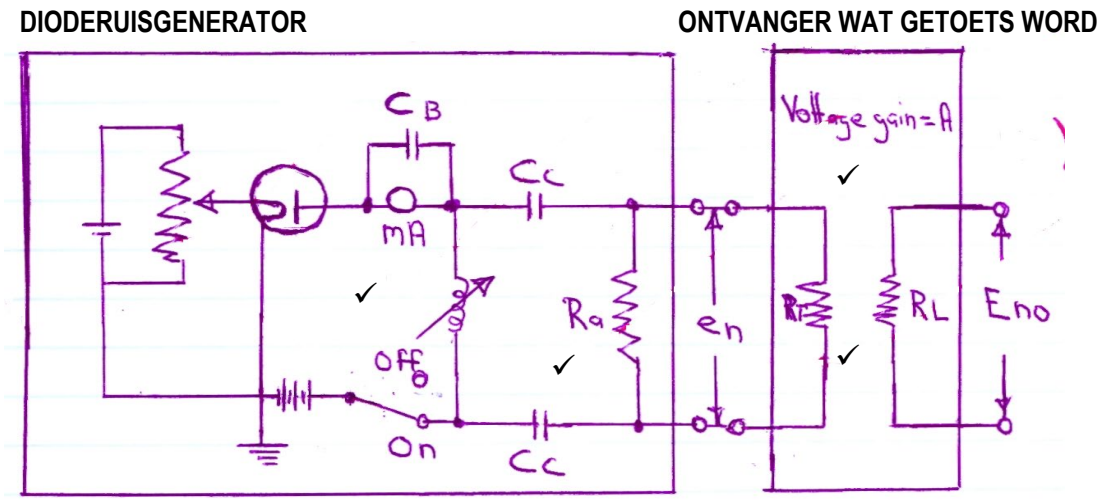
(9)
[15]

VRAAG 4: GERUIS

4.1 Termiese geruis word in 'n ontvanger✓ gegenereer deur die vinnig en ewekansige beweging van molekules,✓ atome en elektrone, wat ooreenkomstig vereenvoudigde atoomteorie✓ in alle tipes materiaal wat gebruik word om resistors te vervaardig, met temperatuur toeneem.✓ (4)

4.2 Die ekwivalente ruisweerstand van 'n versterker of ontvanger is die som van die insetafsluitweerstand✓ en die ekwivalente ruisweerstand van die eerste stadium✓ saam met die ruisweerstand van die vorige stadia verwys na die inset.✓ (3)

4.3



(5)

4.4 4.4.1

$$R_{EQ} = R_A + \frac{R_B}{A_1^{\,2}} + \frac{R_C}{A_1^{\,2} \times A_2^{\,2}}$$

$$R_A = R_{1(IN)+}\, R_{1(eq)}$$

$$= 6.,\times 10^3 + 9 \times 10^3$$

$$= 15{,}8 \text{ k}\Omega\checkmark\checkmark$$

Aangesien $R_C = R_2$ (lewering)

$$= 20 \text{ M}\Omega\checkmark$$

$$\therefore \quad R_B = \frac{R_{1(OUT)} \times R_{2(IN)}}{R_{1(OUT)} + R_{2(IN)}} + R_{2(eq)}$$

$$= \frac{\left(15 \times 10^3\right) \times \left(18 \times 10^3\right)}{\left(15 \times 10^3\right) + \left(18 \times 10^3\right)} + 12 \times 10^3\checkmark$$

$$= 20{,}182 \text{ k}\Omega\checkmark\checkmark$$

$$\therefore\ R_{EQ} = R_A + \frac{R_B}{A_1^{\,2}} + \frac{R_C}{A_1^{\,2} \times A_2^{\,2}}$$

$$= 15{,}8 \times 10^3 + \frac{20{,}82 \times 10^3}{12^2} + \frac{20 \times 10^6}{12^2} + \frac{20 \times 10^6}{12 \times 20^2}$$

= 16,.287 kΩ✓✓

$$E_n = \sqrt{4.K.T.\Delta f.R}$$

$$= \sqrt{(4 \times 1{,}38 \times 10^{\ -23}) \times 297 \times 7{,}5 \times 10^6 \times 16{,}287 \times 10^3}$$

= 44,751 µV✓✓ (10)

4.4.2 $E_n = \sqrt{4.K.T.\Delta f.}\,(R_{1+}\,R_2\ )$

$= \sqrt{(4\ \text{x}1{,}38\ \text{x}\ 10^{-23})\ \text{x}\ 298\ \text{x}\ (4{,}2\ \text{x}\ 10^3 +\ 5{,}6\ \text{x}\ 10^3)\ \text{x}\ 750\ \text{x}\ 10^3)}$✓

= **<u>11 µV</u>**✓✓ (3)

[25]

VRAAG 5

5.1
5.1.1 Beter
5.1.2 Breë
5.1.3 Transistor
5.1.4 Buis
5.1.5 Swak
5.1.6 Beter

(6 × 1) (6)

5.2 'n AM lineêre modulator word gebruik vir groot kragoordraers wat goeie linearitеit✓ vereis om te verseker dat die anodemodulasie toegepas word.✓ Die modulator bestaan uit 'n klas B oudioversterker wat 'n klas C radiofrekwensieversterker aandryf.✓ Die klas C versterker is ver verby die afsnyfrekwensie voorbekrag en die anodestroom vloei in pulse vir 'n deel van die oudiosiklus wat toelaat dat die lewering ryk is in bofrekwensies met 'n redelike onvervormde AM-sein.✓ (4)

5.3
5.3.1 Dit is die verhouding van kragdigtheid wat in 'n spesifieke rigting uitgestraal word tot die kragdigtheid van 'n bolantenna.✓✓

5.3.2 Dit is 'n toestel wat 'n elektromagnetiese kwantiteit na 'n ooreenstemmende elektriese stroom sal omsit.✓✓

5.3.3 Dit is 'n toestel wat 'n elektriese stroom na 'n ooreenstemmende elektromagnetiese kwantiteit sal omsit.✓✓

(3 × 2) (6)

5.4 $\lambda = \frac{C}{f}$

$= \frac{3 \times 10^8}{120 \times 10^6}$

$=$ **2,5 m**✓

$A = \frac{G.\lambda^2}{4.\pi}$

$= \frac{12 \times 2,5^2}{4 \times 3,142}$

$=$ **5,968 m²**✓

$Pr = Pd.\ A$

$\therefore Pd = \frac{Pr}{A}$

$= \frac{5 \times 10^{-13}}{5,968}$ ✓

$=$ **83,78 × 10^{-15} W/m²**✓ (4)

[20]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou