higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT

KOMMUNIKASIE-ELEKTRONIKA N5

15 November 2022

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 9 bladsye.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: WS-NETWERKE

1.1 1.1.1

$$C = \frac{1}{(2\pi f)^2 L}$$
$$= \frac{1}{(2\pi \text{ x } 45\text{x}10^6)^2\text{x}100\text{x}10^{-6}} \checkmark$$
$$= 0{,}125 \text{ pF} \checkmark\checkmark \quad (3)$$

1.1.2

$$ZD = \frac{L}{CR}$$
$$= \frac{100\text{x}10^{-6}}{0{,}125\text{x}10^{-12}\text{x}12}$$
$$= 66{,}667 \text{ M}\Omega \checkmark\checkmark \quad (2)$$

1.1.3

$$C = \frac{1}{(2\pi f)^2 L}$$
$$= \frac{1}{(2\pi\text{x } 48\text{x}10^6)^2\text{x}100\text{x}10^{-6}}$$
$$= 0{,}11 \text{ pF} \checkmark\checkmark$$

$$C_T = 0{,}125\text{x}10^{-12} - 0{,}11\text{x}10^{-12}$$
$$= 0{,}015 \text{ pF} \checkmark$$
Thus subtract 0,015 pF✓ (4)

1.1.4

$$Q_1 = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$$
$$= \frac{1}{12}\sqrt{\frac{100\text{x}10^{-6}}{0{,}125\text{x}10^{-12}}}$$
$$= 2357{,}023 \checkmark\checkmark$$

$$Q_2 = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$$
$$= \frac{1}{12}\sqrt{\frac{100\text{x}10^{-6}}{0{,}11\text{x}10^{-12}}}$$
$$= 2512{,}595 \checkmark\checkmark \quad (4)$$

1.2 $Q = \frac{2\pi(\text{maksimum energie tydens een siklus gestoor})}{\text{energie tydens een siklus gedissipeer}}$ ✓

Maar maks. energie gestroor deur $C = \frac{1}{2}C\left(\sqrt{2}\,V\right)^2$ ✓.′ n kapasitorstoorspanning

$= CV^2$ ….. maar $V = I.Xc$

Vervanging:

$= C(I.Xc)^2$ ….. maar $Xc = \frac{1}{\omega c}$ ✓

$$= C\left(I.\frac{1}{\omega c}\right)^2$$

$$= \frac{I^2}{\omega^2 c}$$ ✓

Energie per siklus gedissipeer: $t = \frac{1}{f}\text{sec}$

$= \frac{I^2R}{F}$ ✓

Vervanging:

$$Q = \frac{2\pi\left(\frac{I^2}{\omega^2 c}\right)}{\frac{I^2R}{F}}$$ ✓

$= \frac{2\pi I^2}{\omega^2 c}\ x\ \frac{F}{I^2R}$ ✓ ….. maar $\omega = 2\pi F$

$= \frac{2\pi F}{(2\pi F)^2 c}\ x\ \frac{1}{R}$ ✓

$= \frac{1}{2\pi Fc}\ x\ \frac{1}{R}$ ✓ ….. maar $\frac{1}{2\pi Fc} = Xc$

Vervanging:

$= Xc\ x\ \frac{1}{R}$

$Q = \frac{Xc}{R}$ ✓

(10)
[23]

VRAAG 2: ALGEMEEN

2.1 Minimum

2.2 (a) Vermoë
(b) Spanning

2.3 Beeldimpedansies

2.4 Selektiwiteit

2.5 (a) Telekommunikasie
(b) Klankseine

2.6 Gemoduleerde

2.7 AM

2.8 0,115

(10 × 1) **[10]**

VRAAG 3: VIERAANSLUITERNETWERKE

3.1 Word slegs vir pasdoeleindes gebruik en is ontwerp om minimum verswakking te lewer. (2)

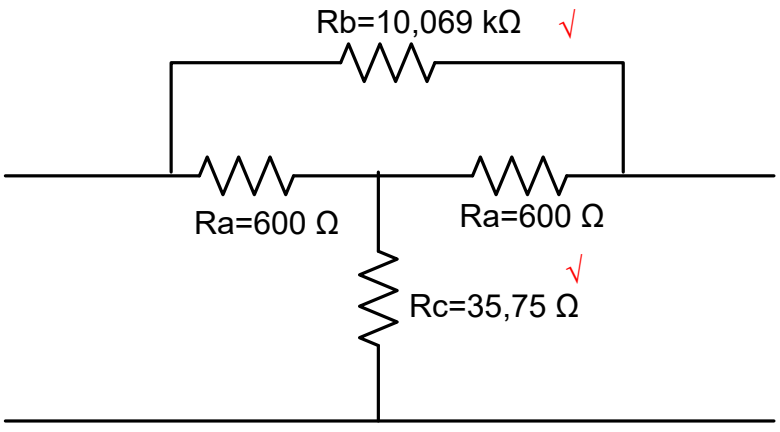
3.2 $\mathrm{Ra} = \mathrm{Ro} = \mathrm{Zo}$

$\mathrm{Rb} = \mathrm{Ro(N\text{-}1)} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$ maar $\mathrm{dB} = 20 \log \mathrm{N}$

$= 600(17{,}783 - 1)$ $\mathrm{N} = \mathrm{antilog}\frac{25}{20}$

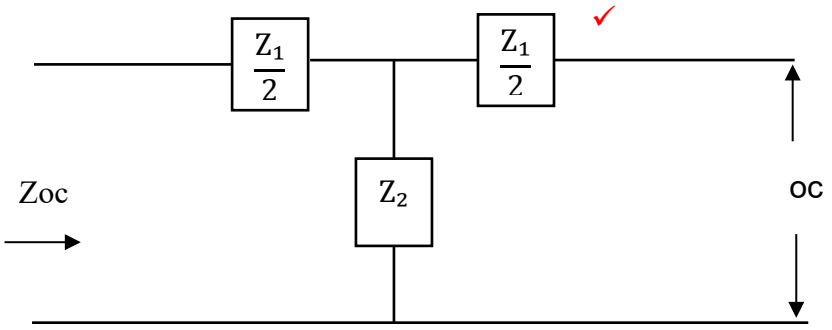
$= 10{,}069\ \mathrm{k\Omega}$✓✓ $= 17{,}783$✓✓

$$\mathrm{Rc} = \frac{\mathrm{Ro}}{\mathrm{N} - 1}$$
$$= \frac{600}{17{,}783 - 1}$$
$$= 35{,}75\ \Omega$$✓✓



(8)

3.3 Gebruik die oopkringimpedansie:



$Zoc = \frac{Z_1}{2} + Z^2$✓ ... en kwadreer die formula aan albei kante ... . eq(1)

$(Zoc)^2 = \left(\frac{Z_1}{2} + Z_2\right)^2$

$= \left(\frac{Z_1}{2} + Z_2\right)\left(\frac{Z_1}{2} + Z_2\right)$

$= \frac{{Z_1}^2}{4} + \frac{Z_1Z_2}{2} + \frac{Z_1Z_2}{2} + {Z_2}^2$

$= \frac{{Z_1}^2}{4} + Z_2Z_2 + {Z_2}^2$✓

Maak Z2 die onderwerp van die formule:

${Z_2}^2 = Zoc^2 - \left(\frac{{Z_1}^2}{4} + Z_1Z_2\right)$✓ maar $Zoc^2 = \frac{{Z_1}^2}{4} + Z_1Z_2 = Zoc.Zsc$✓

Substitusie:

${Z_2}^2 = Zoc^2 - Zoc.Zsc$
$= \sqrt{Zoc^2 - Zoc.Zsc}$✓
$Z_2 = \sqrt{Zoc(Zoc - Zsc)}$✓

Gebruik vergelyking 1 en en maak Z_1 die onderwerp van die formule

$Zoc = \frac{Z_1}{2} + Z_2$
$\frac{Z_1}{2} = Zoc - Z_2$✓
$Z_1 = 2(Zoc - Z_2)$✓ maar $Z_2 = \sqrt{Zoc(Zoc - Zsc)}$ ✓

Substitusie:

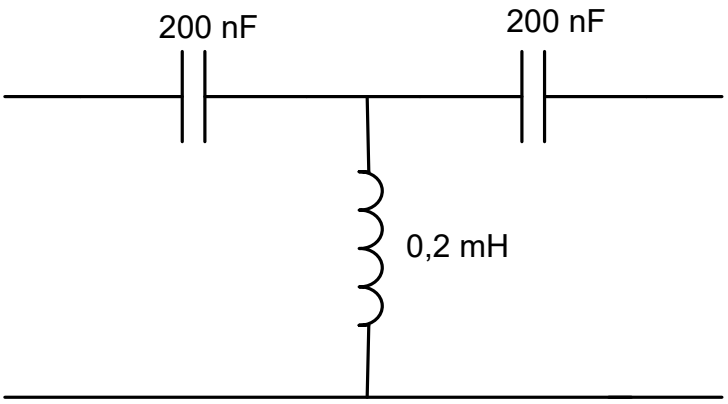
$Z_1 = 2\left[Zoc - \sqrt{Zoc(Zoc - Zsc)}\right]$✓ (11)

[21]

VRAAG 4: FILTERS

4.1 'n Konstante K-filter is 'n eenvoudige t-netwerk of π-netwerk en beskik nie oor 'n skerp afsnyfrekwensie nie. (2)

4.2



$$Z_{OT} = \sqrt{\frac{Z1^2}{4} + Z1Z2}\ \checkmark \quad \text{maar } Z1 = \frac{1}{j\omega C}\checkmark \text{ en } Z2 = j\omega L\checkmark$$

Substitusie:

$$= \sqrt{\frac{\left(\frac{1}{j\omega C}\right)^2}{4} + \frac{1}{j\omega C} x \frac{j\omega L}{}}\ \checkmark$$

$$= \sqrt{-\frac{1}{4\omega^2 C^2} + \frac{L}{C}}$$

$$= \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{1}{4\omega^2 C^2}}$$

$$= \sqrt{\frac{L}{C}\left(1 - \frac{1}{4\omega^2 LC}\right)}$$

$$= \sqrt{\frac{L}{C}} x \sqrt{1 - \frac{1}{4\omega^2 LC}}\ \checkmark$$

Dus, indien $\frac{1}{\omega^2 LC} < 1$, is Z_{OT} werklik, maar indien $\frac{1}{\omega^2 LC} > 1$, sal Z_{OT} denkbeeldig wees. ✓

$$= \sqrt{\frac{0{,}2x10^{-3}}{100x10^{-9}}} x \sqrt{1 - \left(\frac{1}{4(2\pi x3x10^3)x0{,}2x10^{-3}x100x10^{-9}}\right)} \checkmark$$

$$= \sqrt{2000}\, x\sqrt{1-(35{,}181)} \checkmark$$

$$Z_{OT} = 44{,}721\, x\, \sqrt{1-(35{,}181)} \checkmark$$

Z_{OT} is dus denkbeeldig indien $\frac{1}{4\omega^2 LC} > 1$✓ (10)

[12]

VRAAG 5: SENDERS EN ONTVANGERS

5.1
- Die boonste syband (BSB)
- Die draagfrekwensie (FC)
- Die ondersyband (OSB) (3)

5.2 5.2.1

$$P_T = P_C\left(1 + \frac{m^2}{2}\right)$$

$$m^2 = 2\left(\frac{P_T}{P_C} - 1\right)$$

$$m^2 = 2\left(\frac{16x10^3}{12x10^3} - 1\right) \checkmark$$

$$= \sqrt{0{,}667}$$

$$= 0{,}816\checkmark$$ (2)

5.2.2

$$m_T = \sqrt{{m_1}^2 + {m_2}^2}$$

$$= \sqrt{0{,}816^2 + 0{,}2^2}$$

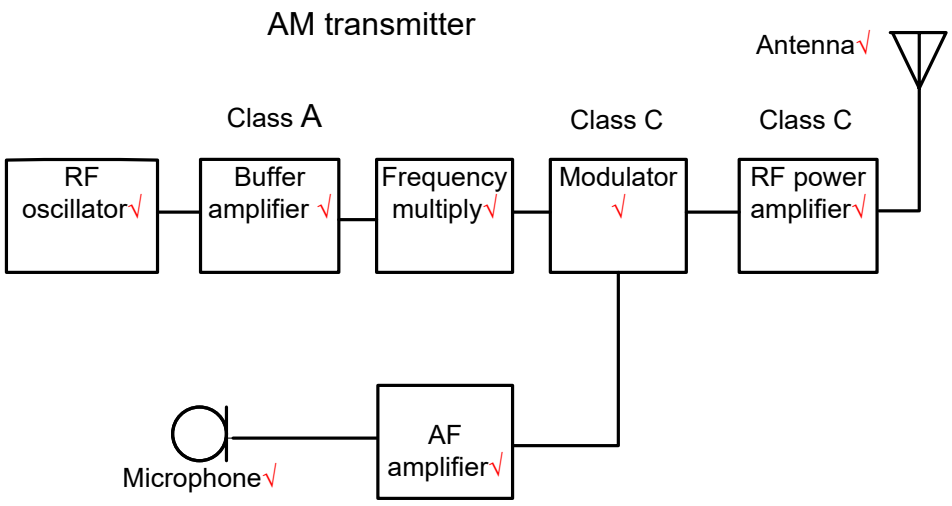
$$= 0{,}841\checkmark$$

$$P_T = P_C\left(1 + \frac{m^2}{2}\right)$$

$$= 12x10^3\left(1 + \frac{0{,}841^2}{2}\right)\checkmark$$

$$= 16{,}244\ kW\checkmark$$ (3)

5.3



- 'n RF-ossillator genereer 'n konstante amplitude RF wat gemoduleer en uitgesaai word.✓
- 'n Bufferversterker isoleer die ossillator van die lasvariasies in ander dele van die sender en bied stabilitiet aan die ossillator.✓
- 'n Frekwensievermenigvuldiger vermenigvuldig die ossillator se leweringsfrekwensie na die nodige draagfrekwensie vir uitsending.✓
- 'n Modulator superponeer die radiosein na die radiofrekwensiegolfdraer.✓
- RF-versterkers versterk die gemoduleerde RF-draergolf om die antenna teen die aangeslane leweringsvermoë aan te dryf.✓
- 'n Mikrofoon skakel meganiese klankgolwe na elektriese strome oor vir die versterking van die oudioversterker. ✓
- AF-versterkers versterk die AF-seine vanaf die mikrofoon na die gewenste waarde vir superponering van die RF deur die modulator.✓
- 'n Antenna skakel die elektriese RF-stroomseine na elektro-magnetiese energie om wat in die ruimte uitgestraal word.✓ (16 × 1) (16)

[24]

VRAAG 6: ANTENNAS

6.1
- Groter bandwydte
- Hoër insetimpedansie
- Minder geruis in ontvangde seine
- Beskik oor 'n gebalanseerde lyntoevoer (Enige 2 x 1) (2)

6.2 Dit is 'n eenrigtingantenna wat in kommersiële punt-tot-punt HF-kommunikasie gebruik word. (2)

6.3 Die rigversterkfaktor is die verhouding van die kragdigtheid wat in 'n bepaalde rigting uitgestraal word vergeleke die kragdigtheid wat deur 'n bolantenna uitgestraal sal word. (2)

[6]

VRAAG 7: BODE-STIPPINGS

7.1 Bode-diagramme is 'n benadering van die frekwensie- en faserespons van 'n RK-kring. (2)

OF

Bodediagramme is grafieke van die frekwensierespons van 'n stelsel. Dit is gewoonlik 'n kombinasie van 'n Bode-groottestipping wat in die frekwensierespons van 'n Bode-fasestipping uitgedruk is wat die faseverskuiwing aandui.

7.2 Fasevoorloop- en naloopnetwerkbeheerders word gebruik om die akkuraatheid van bandwydte te verbeter en versterkerstabiliteit te bied. (2)
[4]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou