higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIENRIGLYN

NASIONALE SERTIFIKAAT

KOMMUNIKASIE-ELEKTRONIKA N6

3 AUGUSTUS 2018

Hierdie nasienriglyn bestaan uit 11 bladsye.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1: VERSWAKKERS EN FILTERS

1.1 $$L = \frac{Z_0}{\pi \times f_c}$$

$$= \frac{600}{3{,}142 \times 7{,}5 \times 10^3}$$

$$= 25{,}461 \text{ mH} \quad (1)$$

$$\text{Serie } L = \frac{m \times L}{2}$$

$$m = \frac{2 \times Series}{L}$$

$$= \frac{2 \times 9 \times 10^{-3}}{25{,}461 \times 10^{-3}}$$

$$= 0{,}707 \quad (1)$$

$$m = \sqrt{1 - \frac{f_{c^2}}{f_{\infty^2}}}$$

$$f_\infty = \sqrt{\frac{f_{c^2}}{1 - m^2}}$$

$$= \sqrt{\frac{\left(7.5 \times 10^3\right)}{1 - 0{,}707^2}}^2$$

$$= 10{,}605 \text{ kHz} \quad (2)$$

1.2 $dB = \log N$

$\therefore N = \text{Antilog}\frac{dB}{20}$

$= \text{Antilog}\ \frac{15}{20}$

$= 5{,}623$ (2)

$$Z2 = 2\sqrt{R1, R2}\ \left[\frac{N}{N^2 - 1}\right]$$

$$Z2 = 2\sqrt{R1, 500} \times \left[\frac{5{,}623}{5.623^2 - 1}\right]$$

$$350 = 2\sqrt{R1, 500} \times \left[\frac{5{,}623}{5{,}623^2 - 1}\right]$$

$$350 = 2\sqrt{R1, 500} \times [183{,}649 \text{ x } 10^{-3}]$$

$$2\sqrt{R1, 500} = \frac{350}{183.649 \times 10^{-3}}$$

$$\sqrt{R1, 500} = 952{,}905$$

$$\therefore R1 = 1{,}816\ k\Omega$$ (4)

1.3 Die uitwerking van ‘n tussenskakelverlies op ‘n network word gerealiseer wanneer die network tussen die generator en die las ingevoeg word; daar is ‘n verlies aan krag in die las weens die wanaanpassing tussen die generator en die network, die network en die las en die verswakking deur die network.

Die tussenskakelverlies is dus die som van die wanaanpassingsverliese en die verswakkingsverlies. (5)

1.4 Serie $L = \dfrac{Z_0(f_2 - f_1)}{2 \times \pi \times f_1 \times f_2}$

$= \dfrac{600(6000 - 3500)}{2 \times 3.142 \times 6000 \times 3500}$

$= 11{,}368$ mH (1)

Serie $C = \dfrac{1}{2 \times \pi \times Z_0 \times (f_2 - f_1)}$

$= \dfrac{1}{2 \times 3{,}142 \times 600 \times (6\,000 - 3500)}$

$= 106{,}09$ nF (1)

Sjunt $L = \dfrac{Z_0}{4 \times \pi \times (f_1 - f_2)}$

$= \dfrac{600}{4 \times 3{,}142 \times (6\,000 - 3\,500)}$

$= 19{,}096$ mH (1)

Sjunt $C = \dfrac{f_2 - f_1}{\pi \times Z_0 \times f_1 \times f_2}$

$= \dfrac{6000 - 3500}{3{,}142 \times 600 \times 6\,000 \times 3\,500}$

$= 63{,}149$ nF (1)

1.5 $$L = \frac{Z_0}{4 \times \pi \times f_c}$$

$$= \frac{600}{4 \times 3{,}142 \times 4{,}25 \times 10^3}$$

$$= 11{,}233 \text{ mH} \quad (1)$$

$$C = \frac{1}{4 \times \pi \times Z_0 \times f_c}$$

$$= 31{,}203 \text{ nF} \quad (1)$$

$$\text{Serie C} = \frac{2 \times C}{m}$$

$$= \frac{2 \times 31{,}203 \times 10^{-9}}{0{,}6}$$

$$= 104{,}01 \text{ nF} \quad (2)$$

$$\text{Sjunt L} = \frac{L}{m}$$

$$= \frac{11{,}233 \times 10^{-3}}{0{,}6}$$

$$= 18{,}722 \text{ mH} \quad (1)$$

$$\text{Sjunt C} = \frac{4 \times m}{1 - m^2} \times C$$

$$= \frac{4 \times 0.6}{1 - 0{,}6^2} \times 31{,}203 \times 10^{-9}$$

$$= 117{,}011 \text{ nF} \quad (1)$$

[25]

VRAAG 2: TRANSMISSIELYNE

2.1 SGV (‘SWR’) is die verhouding tussen maksimum spanning en minimum spanning langs ‘n transmissielyn. Dit is ook ‘n wanaanpassing tussen die las en die lyn. (2)

2.2 2.2.1 $R + j\omega L = 22 + j\,9\,000 \times 35 \times 10^{-3}$

$= 22 + j\,315$

$= 315{,}767 \angle 86°$ (2)

$G + j\omega C = 18 \times 10^{-6} + j\,9\,000 \times 12 \times 10^{-9}$

$= 18 \times 10^{-6} + j108 \times 10^{-6}$

$= 109.49 \times 10^{-6} \angle 80.54^{0}$ (2)

$\gamma = \sqrt{(R + j\omega L)(G + j\omega C)}$

$= \sqrt{\left[\left(315.767 \angle 86^{0}\right)\left(109.49 \times 10^{-6} \angle 80.54^{0}\right)\right]}$

$= 185{,}939 \times 10^{-3} \angle 83{,}27^{0}$

$= 21.79 \times 10^{-3} + j184.658 \times 10^{-3}$ (2)

$\lambda = \frac{2\pi}{\beta}$

$= \frac{2 \times 3.142}{184.658 \times 10^{-3}}$

$= 34{,}03$ m (2)

2.2.2 $V = \frac{\omega}{\beta}$

$= \frac{9\,000}{184{,}658 \times 10^{-3}}$

$= 48\,738{,}749$ m/s (2)

2.3 $Z_0 = \sqrt{Z_{O/C} \cdot Z_{S/C}}$

$= \frac{Z_{O^2}}{Z_{/sc}}$

$= \frac{600^2}{900}$

$= 400\ \Omega$ (2)

2.4 $$\rho = \frac{Z_L - Z_O}{Z_L + Z_O}$$

Maar $Z_L = 300\angle 45^0$

i.e. $Z_L = 212{,}132 + j212{,}132$

$$\therefore \rho = \frac{212{,}132 + j212{,}132 - 400 + j200}{212{,}132 + j212{,}132 + 400 - j200}$$

$$= \frac{-187{,}868 + j412{,}132}{612{,}132 + j12{,}132}$$

$$= \frac{452{,}932\angle 114{,}51°}{612{,}252\angle 1{,}14°}$$

$$= 0{,}74\angle 113{,}37°$$ (3)

$\therefore \mathbf{V}_{REFLECTED} = \rho \times \mathbf{V}_{INCIDENT}$

$= 0{,}74\angle 113{,}37 \times 0{,}6\angle 30$

$= 0{,}444\angle 143{,}37$ V

$= -0{,}356 + J\,0{,}265$ V (3)

[20]

VRAAG 3: ANTENNES

3.1 3.1.1 Bundelbreedte is die hoekskeiding van die uitgestraalde bundel tussen die halfkragpunte. (1)

3.1.2 Bandbreedte is die frekwensiestrek waaroor die straling groter is as die halfkragpunte. (1)

3.1.3 Effektiewe stralingsvlak is die effektiewe area van ‘n antenne wanneer ‘n sein ontvang word. (2)

3.2 $\Pr = Pd \times A$

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

$$= \frac{12 \times 10^{-12}}{0.6 \times 10^{-12}}$$

$$= 20 \text{ m}^2 \quad (2)$$

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

$$= \frac{3 \times 10^{8}}{100 \times 10^{6}}$$

$$= 3 \text{ m} \quad (2)$$

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

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

$$= \frac{20 \times 4 \times 3{,}142}{3^2}$$

$$= 27{,}929 \quad (3)$$

$$dB = 10 \log G$$

$$= 10 \log 27{,}929$$

$$= 14{,}46$$

$$= 14 \text{ dB} \quad (2)$$

3.3

$$\text{Pd} = \frac{30 \times G \times P_t}{120 \times \pi \times d^2}$$

$$= \frac{30 \times 15 \times 30}{120 \times 3{,}142 \times (180 \times 10^3)^2}$$

$$= 1{,}105 \times 10^{-9}\ \text{W/m}^2 \quad (2)$$

$$\gamma = \frac{C}{f}$$

$$= \frac{3 \times 10^8}{90 \times 10^6}$$

$$= 3{,}333\ \text{m} \quad (1)$$

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

$$= \frac{12 \times 3{,}333^2}{4 \times 3{,}142}$$

$$= 10{,}607\ \text{m}^2 \quad (2)$$

$$\text{Pr} = \text{Pd} \times \text{A}$$

$$= 1{,}105 \times 10^{-9} \times 10{,}607$$

$$= 11{,}721 \times 10^{-9}\text{W} \quad (2)$$

[20]

VRAAG 4: GERUIS

4.1 4.1.1
- Weerlig
- Statiese elektrisiteit (Enige EEN) (1)

4.1.2
- Ontstekingstelsels
- Elektriese motors
- Fluoresseerligte (Enige EEN) (1)

4.1.3 Die toevallige geruis wat in ‘n resistor of ‘n weerstandskomponent van enige impedansie voortgebring word. (2)

4.1.4 Die geruis wat deur die sterre uitgestraal word en wat redelik eenvormig oor die hele lug versprei is. (2)

4.2 4.2.1

$$F = 1 + \frac{R_{eq}}{R_a}$$

$$= 1 + \frac{75}{180}$$

$$= 1{,}417$$

(2)

$$\therefore dB = 10 \log F$$

$$= 10 \log 1{,}417$$

$$= 1{,}514 \text{ dB}$$

(2)

4.2.2

$$T_{eq} = To\ (F - 1)$$

$$To = \frac{T_{eq}}{F-1}$$

$$= \frac{100}{1.417 - 1}$$

$$= 240 \text{ K}$$

(2)

$$T = 273 - To$$

$$= 273 - 240$$

$$= 33\ ^0C$$

(2)

4.3 The Shannon-Hartley-stelling spesifiseer dat die maksimum seinspoed of kanaalkapasiteit vir ‘n gegewe bandbreedte en geruisvlak nie sonder die fouttempo oorskry mag word nie. (2)

Kopiereg voorbehou

4.4 $dB = 10 \log S/N$

$$\therefore S/N = \text{antilog } \frac{dB}{10}$$

$$= \text{antilog } \frac{20}{10}$$

$$= \text{antilog } 2$$

$$= 100 \quad (3)$$

$$C = \Delta f \times \log 2 (1 + S/N)$$

$$= 15 \times 10^3 \times \log 2 (1 + 100)$$

$$= 15 \times 10^3 \times \frac{\log 101}{\log 2}$$

$$= 99\,873 \text{ bisse/sek} \quad (2)$$

4.5 $$E_n = \sqrt{4 \times K \times T \times \Delta \times f \times R}$$

$$\therefore T = \frac{E_n^{\,2}}{4 \times K \times \Delta f \times R}$$

$$= \frac{\left[\left(26.112 \times 10^{-6}\right)\right]^2}{4 \times 1.38 \times 10^{-23} \times 9 \times 10^3 \times 4.5 \times 10^6}$$

$$= 305 \text{ Kelvin} \quad (3)$$

$$\therefore {}^0C = 305 - 273$$

$$= 32\ {}^0C \quad (1)$$

[25]

VRAAG 5: MODULASIE EN DEMODULASIE

5.1
- Enkelsyband-transmissie word in multikanaal-telefonie gebruik om vermoë en bandbreedte te bespaar. Daar is ‘n besparing in draervermoë omdat een sybandvermoë gebruik word, en aanliggende kanale kan gebruik word vir ander boodskappe, wat ‘n besparing in bandbreedte tot gevolg het.
- In die geval van punt-tot-punttransmissie kan die totale oorgesende vermoë in slegs een syband gekonsentreer word om die sein-na-geruis te gee wat by die ontvanger benodig word.

5.2 In onafhanklike sybandtransmissie kan die sein met of sonder ‘n loodsdraer oorgesend word, en die proses bestaan daaruit dat twee aparte enkelsyband-seine geproduseer word. Een boodskap word gesuperponeer op een van die twee sybande en nog ‘n boodskap op die ander syband. Die twee boodskappe word dan met of sonder ‘n draer in ‘n differensiaalkring gemeng.

(2 × 5) **[10]**

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou