higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

# NASIENRIGLYN

## NASIONALE SERTIFIKAAT

## KOMMUNIKASIE-ELEKTRONIKA N6

## 19 April 2021

**Hierdie nasienriglyn bestaan uit 9 bladsye.**

Kopiereg voorbehou

## VRAAG 1

1.1 $S^2 = \frac{R_1}{R_2}$

$S = \sqrt{\frac{600}{125}}$ ✓

$= 2,191$ ✓

$40 = 20 \log N$

$\log N = 2$

$N = 100$ ✓

$R_A = \frac{R(N^2 - 1)}{N^2 - 2NS + 1}$

$R_A = \frac{600(10\,000 - 1)}{10\,000 - 2 \times 100 \times 2,191 + 1}$ ✓

$= 627,5\ \Omega$ ✓

$R_B = \sqrt{\frac{R_1 R_2}{2}\left(\frac{N^2 - 1}{N}\right)}$

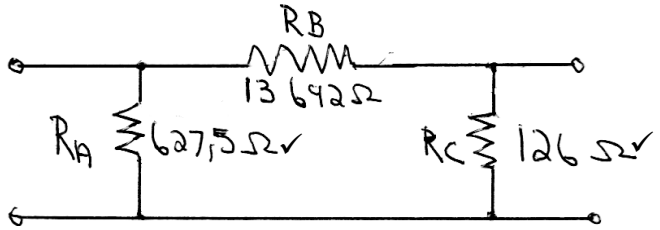
$= \sqrt{\frac{600 \times 125}{2}\left(\frac{100^2 - 1}{100}\right)}$ ✓

$= 13\,692\ \Omega$ ✓

$R_C = \frac{R_2(N^2 - 1)}{N^2 - \frac{2N}{S} + 1}$

$= \frac{125(100^2 - 1)}{100^2 - \frac{2 \times 100}{2,191} + 1}$ ✓

$= 126\ \Omega$ ✓




(11)

1.2 'n Verswakker is 'n weerstandsnetwerk wat gebruik word om spanning, stroom of krag te verminder tot beheerbare en bekende hoeveelhede wat onafhanklik van frekwensie is. (2)

1.3 In die ouer ontwerpteorie is filters volgens die teorie ontwerp en die eienskappe daarvan as finaal aanvaar. Die moderne ontwerpbenadering is om die filter stukkie vir stukkie op te bou of saam te stel sodat dit sover moontlik die vereiste kenmerke kan hê. (2)

1.4
- Negatiewe-impedansie-omsetter (NIC)
- Girator (2)

**[17]**

## VRAAG 2

2.1 'n Transmissielyn dra seine of krag oor van een punt na 'n ander. (2)

2.2 2.2.1

$$Zo = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$L = Zo^2C$$

$$= 75^2 \times 64 \times 10^{-12}\checkmark$$

$$= 3{,}6 \times 10^{-7}\checkmark$$

$$= 0{,}36\ \mu\text{H/m}\checkmark$$

$$Zo = \frac{138}{\sqrt{K}} \log \frac{D}{d}$$

$$\log\frac{D}{d} = \frac{Zo}{138/\sqrt{K}}$$

$$= \frac{75}{138/\sqrt{2{,}23}}\checkmark$$

$$= 0{,}81\checkmark$$ (5)

2.2.2 $$D = d \times antilog\ 0{,}81$$

$$= 0{,}584 \times 6{,}457\checkmark$$

$$= 3{,}77\ \text{mm}\checkmark$$ (2)

2.3 Nee, 'n verswakker bestaan slegs uit weerstandskomponente wat nie sensitief is vir frekwensies nie. (1 + 2) (3)

2.4

$$ZB = \frac{\sqrt{R_1.R_2}}{2} \cdot \left[\frac{N^2 - 1}{N}\right]$$

$$2ZB = \sqrt{R_1.R_2} \cdot \left[\frac{N^2 - 1}{N}\right]$$

$$8 \times 103 = \sqrt{300 \cdot R_1} \cdot \left[\frac{10^2 - 1}{10}\right]$$

$$8 \times 103 = \sqrt{300 \cdot R_1} \times [9{,}9] \checkmark$$

$$\sqrt{300 \cdot R_1} = 808{,}081 \checkmark$$

$$300R1 = 652{,}995 \times 103 \checkmark$$

$$\therefore R1 = 2{,}177\ k\Omega \checkmark$$ (4)

**[16]**

**VRAAG 3**

3.1 'n Vertikaal gepolariseerde antenne het 'n elektriese veld met vertikale straling wat veroorsaak dat die uitgestraalde golf vertikaal gepolariseer word. 'n Horisontaal gepolariseerde antenne het 'n elektriese veld met horisontale straling wat veroorsaak dat die uitgestraalde golf horisontaal gepolariseer word. (2 × 2) (4)

3.2 3.2.1

$$Es = \sqrt{\frac{(30\ Pt)(Gt)}{di}}$$

$$= \sqrt{\frac{30 \times 10 \times 10^3 \times 316{,}227}{5\,000 \times 10^3}} \checkmark$$

$$= 1{,}948 \times 10^{-3}\ V/m \checkmark$$

$$dB = 10 \log Gr$$

$$Gr = \text{antilog}\frac{db}{10}$$

$$\text{antilog} = \frac{25}{10} \checkmark$$ (4)

$Gr = 316{,}227$✓

3.2.2 $P'd = \frac{Es^2}{120\pi}$

$= \frac{(1{,}948 \times 10^{-3})^2}{120\pi}$✓

$= 1{,}0066 \times 10^{-3}\ \text{W/m}^2$✓ (2)

3.2.3 $\text{Pr} = \frac{10Pt \times Gt}{\pi d^2}$

$= \frac{10 \times 10 \times 10^3 \times 316{,}227}{4\pi \times (5\,000 \times 10^3)^2}$✓

$= 1{,}00658 \times 10^{-3}\ \text{W/m}^2$✓ (2)

3.2.4 $Er = \sqrt{\frac{30Pr}{d}}$

$= \sqrt{\frac{30 \times 1{,}00658 \times 10^{-7}}{5\,000 \times 10^3}}$✓

$= 3{,}475 \times 10^{-10}\ \text{V/m}$✓ (2)

3.2.5 $Pd = \frac{Es^2}{120\pi}$

$= \frac{(3{,}475 \times 10^{-10})^2}{120\pi}$✓

$= 3{,}204 \times 10^{-22}\ \text{W/m}^2$✓ (2)

3.2.6 $Si = d \times A$

$= Gr \times \frac{\gamma^2}{4\pi}$

$= 316{,}227 \times \frac{0{,}62^2}{4\pi}$

$= 9{,}059\ \text{m}^2$✓

$\gamma = \frac{3 \times 10^8}{F}$

$= \frac{3 \times 10^8}{500 \times 10^3}$

$= 0{,}6\ \text{m}$✓

$\therefore Si = Pd \times A$✓

$= 3{,}204 \times 10^{-22} \times 9{,}059$✓

$= 2{,}9026 \times 10^{-21}\ \text{W}$✓ (5)

**[21]**

## VRAAG 4

4.1 Termiese bewegingsruis word in 'n ontvanger geskep deur die vinnige en willekeurige beweging van die molekules, atome en elektrone wat in alle soorte materiale saam met die temperatuur toeneem volgens die vereenvoudigde atoomteorie wat gebruik word om sulke weerstande te konstrueer. (5)

4.2 $F = 1 + \frac{Req}{Ra}$

$= 1 + \frac{30}{50}$✓

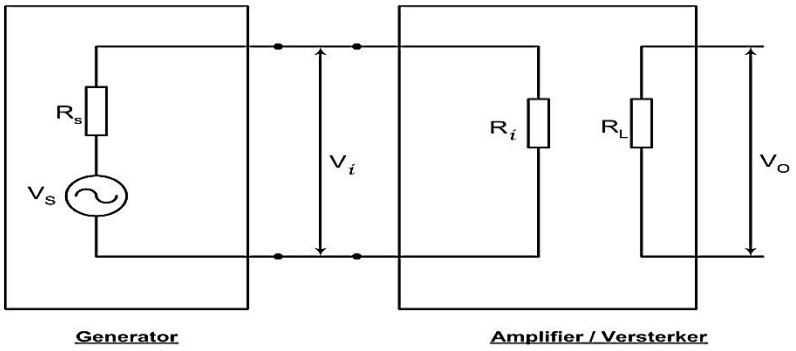
$= 1{,}6$✓

$10 \log 1{,}6 = 10 \times 0{,}204 = 2{,}04\ \text{dB}$✓

$Teq = To(F - 1) = 290(1{,}6\ - 1)$✓

$= 290 \times 0{,}6$✓
$= 174\ \text{K}$✓ (6)

4.3




(4)

4.4

$$F = 1 + \frac{R'_{eq}}{R_a}$$

$$\therefore R'_{eq} = R_a (F - 1)$$

$$= 50(41 - 1)$$
$$= 2\ k\Omega ✓✓$$

$$R'_{eq} = R_{eq} - R_t$$
$$\therefore R_t = R_{eq} - R'_{eq}$$
$$= 9 \times 10^3 - 2 \times 10^3$$
$$= 7\ k\Omega ✓✓$$

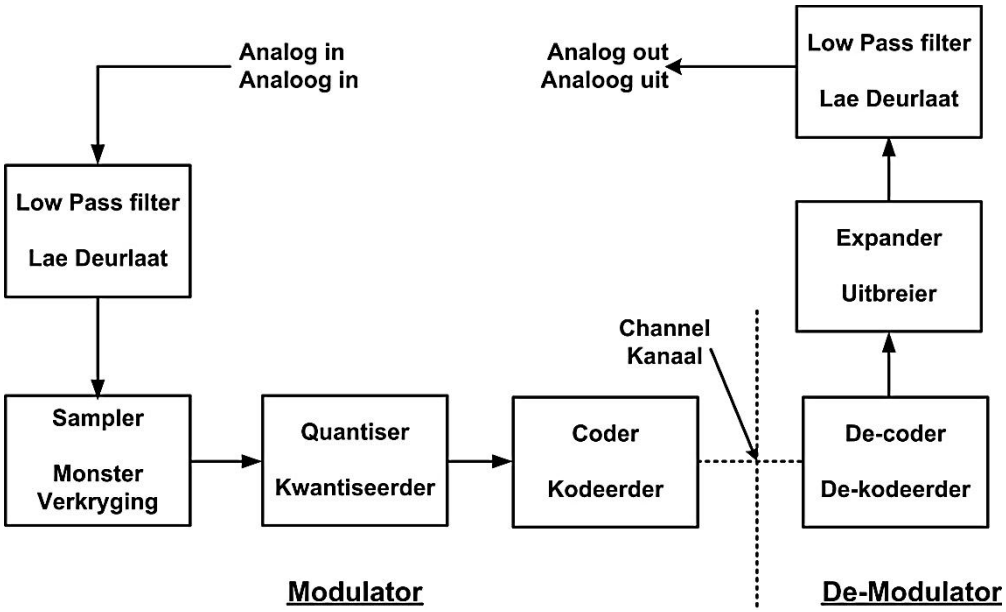
(4)
**[19]**

## VRAAG 5

5.1 5.1.1 In pulsamplitudemodulasie (PAM) wissel die amplitude van 'n reeks digitale pulse in verhouding tot die amplitude van die modulerende sein. (1)

5.1.2 In pulsposisiemodulasie (PPM) word die amplitude en breedte van die pulse konstant gehou, terwyl die posisie van elke pols, in verhouding tot die posisie van 'n herhalende verwysingspuls, verander word deur elke oombliklike monsterwaarde van die modulerende golf. (2)

5.2




(10)
**[13]**

## VRAAG 6

6.1 $$E_S = \frac{\sqrt{30.P_t.G}}{d}$$

$$= \frac{\sqrt{30 \times 60 \times 10^3 \times 15}}{150 \times 10^3} \checkmark$$

$$= 34{,}641 \times 10^{-3}\ V/m^2 \checkmark\checkmark$$ (3)

6.2 $$P_d' = \frac{E_s^2}{120.\pi}$$

$$= \frac{\left(34{,}641 \times 10^{-3}\right)^2}{120 \times 3{,}142} \checkmark$$

$$= 3{,}183 \times 10^{-6}\ W/m^2 \checkmark$$ (2)

6.3 $P_{reflected} = \frac{10.P_t.G}{4\pi d^2}$

$= \frac{10 \times 60 \times 10^3 \times 15}{4 \times 3,142 \times \left(150 \times 10^3\right)^2}$ ✓

$= 31,827 \times 10^{-6}$ W✓ (2)

6.4 $E_r = \sqrt{\frac{30.P_{reflected}}{d}}$

$= \sqrt{\frac{30 \times 31,827 \times 10^{-6}}{150 \times 10^3}}$ ✓

$= 79,783 \times 10^{-6}$ volt/m$^2$✓ (2)

6.5 $P_d = \frac{E_r^2}{120.\pi}$

$= \frac{\left(79,783 \times 10^{-6}\right)^2}{120 \times 3,142}$ ✓

$= 16,882 \times 10^{-12}$ W/m$^2$✓ (2)

6.6 $\lambda = \frac{C}{f}$

$= \frac{3 \times 10^8}{950 \times 10^6}$

$= 0,316$ m✓

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

$= \frac{0,316 \times 15}{4 \times 3,142}$

$=0,377$ m$^2$✓

$P_r = Pd \times A$

$= 16,882 \times 10^{-12} \times 0,377$

$= 6,365 \times 10^{-12}$ W✓ (3)

**[14]**

**TOTAAL: 100**

Kopiereg voorbehou