higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT

RADIOTEORIE N3

(11040873)

4 Augustus 2021 (X-vraestel)
09:00–12:00

Wetenskaplike sakrekenaars en tekeninstrumente mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 4 bladsye en 1 formuleblad.

182Q1G2104

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
RADIOTEORIE N3
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord al die vrae.
2. Lees al die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Begin elk vraag op ’n nuwe bladsy.
5. Gebruik slegs ’n swart of blou pen.
6. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

1.1 Bewys dat die verlies of wins van 'n netwerk $N = 20\log\frac{E_2}{E_1}$ is, gegewe dat E_2 en E_1 onderskeidelik die inset- en uitsetspanning is. R_2 en R_1 is onderskeidelik die uitset- en insetweerstand en is gelyk aan mekaar. (6)

1.2 Bereken die straalkrag ('radiated power') van 'n antenna wat 'n wins van 8,5 dB toon. Die kabel wat aan hierdie antenna verbind is, het 'n verlies van 2,25 dB wanneer dit met 'n 30 W-sender ('transmitter') gevoer word. (6)

[12]

VRAAG 2

2.1 Beskryf kortliks *in-faseverwerpingsverhouding* ('*common-mode rejection ratio*') ten opsigte van operasionele versterkers ('op-amps'). (2)

2.2 Gee die tipiese wins- en frekwensiewaardes van 'n operasionele versterker. (2)

2.3 Gee VYF ideale eienskappe van 'n operasionele versterker wanneer dit in die terugvoerlose modus ('open-loop mode') werk. (5)

2.4 'n Operasionele versterker kan 'n wye verskeidenheid take verrig.

Sluit hierdie take beide analoog- en digitale take in? (1)

[10]

VRAAG 3

Teken 'n volledig benoemde blokdiagram om aan te toon hoe instrumente vir belyning ('alignment') van die tussenstadiums van 'n AM-superheterodineontvanger verbind is. Toon alle seinrigtings duidelik aan. **[15]**

VRAAG 4

4.1 Teken 'n netjiese, benoemde blokdiagram van 'n FM-sender ('transmitter'). (10)

4.2 Verduidelik ten opsigte van 'n sender in detail waarom dit noodsaaklik is dat die middelfrekwensie waarrondom die afwyking plaasvind, konstant bly. (10)

[20]

VRAAG 5

5.1 Teken 'n netjiese, volledig benoemde blokdiagram van 'n enkelsybandontvanger (ESO) ['single sideband receiver (SSB)']. Toon alle seinrigtings duidelik aan. (15)

5.2 Noem DRIE voordele en TWEE nadele van ESO-ontvangs ('SSB reception'). (5)

[20]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 6

6.1 Wat is die belangrikste eienskap van ’n antenna? (2)

6.2 Maak ’n netjiese skets van ’n omgebuigde dipool (‘folded dipole’) en sy stralingspatroon (‘radiation pattern’). (3)

6.3 Gee DRIE eienskappe van die omgebuigde dipool wat beter is as dié van ’n halfgolfdipool. (3)

[8]

VRAAG 7

Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (7.1–7.5) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

7.1 Die bodemgolf het ’n frekwensie van 300 kHz tot 3000 kHz.

7.2 Ruimtegolwe word in satellietkommunikasies gebruik.

7.3 Die golflengte van enige uitgestraalde golf kan bepaal word deur die snelheid van die golf te vermenigvuldig met die tyd wat een volle siklus van die golf duur.

7.4 Oorspringafstand (‘skip distance’) hang nie af van die kritieke hoek waarteen die ruimtegolf (‘sky wave’) die ionosfeer binnedring nie.

7.5 Die brekingsindeks (‘refractive index’) van lug is ’n benaderde eenheid.

(5 × 2) **[10]**

VRAAG 8

Verduidelik die voorkeur van digitale data na analoogdata vir die transmissie van inligting. **[5]**

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

FORMULEBLAD

GS-TEORIE

1. $V = I \times R$

2. $R_T = R_1 + R_2$

3. $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

4. $P = V \times I$

5. $P = I^2 \times R$

6. $P = \frac{V^2}{R}$

DESIBELVERHOUDINGS

1. $N = 10 \log \frac{P_0}{P_1}$

2. $N = 20 \log \frac{I_0}{I_1} + 10 \log \frac{R_0}{R_1}$

3. $N = 20 \log \frac{V_0}{V_1} + 10 \log \frac{R_1}{R_0}$

As $R_1 = R_0$, dan is

4. $N = 20 \log \frac{I_0}{I_1}$

5. $N = 20 \log \frac{V_0}{V_1}$

Kopiereg voorbehou