

Name: _____

Class: EE2T21 Telecommunicatie B (2015-2016 Q4): 37543-151604

Class #: _____

Section #: _____

Instructor: Koos Dijkhuis

Assignment: Huiswerkopdracht 11

Question 1: (5 points)

Een FM gemoduleerd muzieksignaal met een basisband-bandbreedte $W_m = 10 \text{ kHz}$ heeft de volgende modulatieparameters: piek-frequentie deviatie $\Delta F = 50 \text{ kHz}$ en $\frac{m^2(t)}{V^2_p} = 0.4$.

Het signaalvermogen aan de ingang van een ontvanger is $S = -21 \text{ dBm}$ en de tweezijdige spectrale ruisvermogensdichtheid bedraagt $\frac{N_0}{2} = -95 \frac{\text{dBm}}{\text{Hz}}$.

- a. Bereken de signaal-ruisverhouding aan de ingang van de detector en na demodulatie aan de uitgang van de detector indien:

1. de middenfrequentbandbreedte (IF - bandwidth) van de ontvanger gelijk is aan $2.5 \times$ de Carson-bandbreedte.

$$SNR_{FM \text{ in}} = \text{_____ dB.}$$

2. de basisbandbreedte van de ontvanger W_m bedraagt.

$$SNR_{FM \text{ uit}} = \text{_____ dB.}$$

- b. Bepaal de SNR na demodulatie, echter nu voor het geval dat de basisbandbreedte $1.5 \times W_m$ bedraagt. De basisbandbreedte van de ontvanger is nu dus groter dan noodzakelijk.

$$SNR_{FM \text{ uit}} = \text{_____ dB.}$$

Question 2: (5 points)

Een digitaal datasignaal met een bitrate 270 kbit/s wordt met een binaire modulatietechniek gemoduleerd op een draaggolf met een frequentie f_c . Hierbij wordt een rechthoekige pulsvorm gebruikt. De gemoduleerde signaalspanning kan op de volgende manier worden geschreven:

$$s(t) = 30 \cos(2\pi f_c t + 0.7 \cdot \pi \cdot d(t)) \text{ volt,}$$

met $d(t) \in \{-1, +1\}$ gedurende een symbooltijd.

- a. Bepaal de 3^{de} null-null bandbreedte van het uitgezonden signaal.

$$BW_{null_null} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kHz.}$$

- b. Bepaal het totaal afgegeven vermogen aan een belastingsweerstand van 60Ω .

$$P_{tot} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dBm}$$

- c. Welk percentage van het signaalvermogen wordt uitgezonden als een draaggolfcomponent?

$$\%P_{car} = \underline{\hspace{2cm}} \%$$
