

Name: _____

Class: EE2T11 Telecommunicatie A (2015-2016 Q3): 37542-151603

Class #: _____

Section #: _____

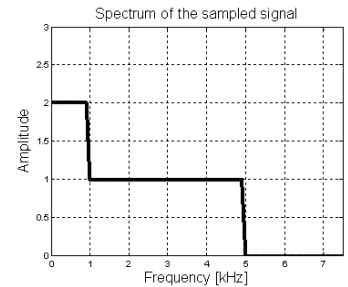
Instructor: Sjoerd Bosma

Assignment: Huiswerkopdracht 5

Question 1: (5 points)

In figuur 1 is het spectrum van een analoog signaal weergegeven.

De maximale signaal frequentie $f_{max} = 5$ kHz.
Dit signaal wordt bemonsterd (gesampeld) met
frequentie $f_s = 11$ kHz en pulsbreedte $\tau = 69.1 \mu s$.



Figuur 1

- a. Bepaal de waarden van de amplitudecoëfficiënten C_n voor het signaalspectrum van het uitgangssignaal rond de frequenties $n.f_s$ voor $n = 1, 2$ en 3 , in geval van normaal PAM ("natural sampling").

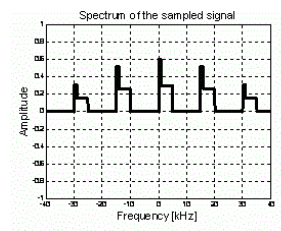
$$C_1 = \underline{\hspace{2cm}} * 10^{-3}$$

$$C_2 = \underline{\hspace{2cm}} * 10^{-3}$$

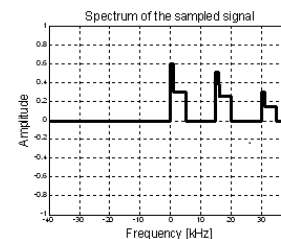
$$C_3 = \underline{\hspace{2cm}} * 10^{-3}$$

b.

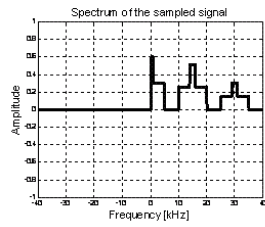
Het signaal van figuur 1. wordt met normaal PAM ("natural sampling") gesampled met een samplefrequentie van $f_s = 15$ kHz en een sample tijd $\tau=20 \mu s$. Hoe ziet het dubbelzijdig spectrum van het gesampelde signaal eruit voor het frequentiebereik -40 kHz ?



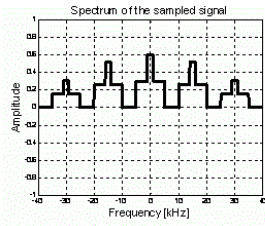
[]



[]



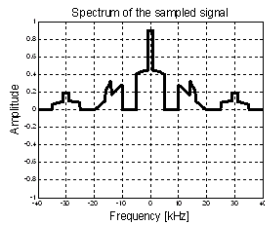
[]



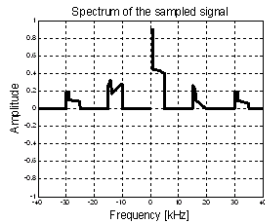
[]

c.

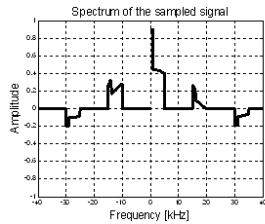
Het signaal van figuur 1 wordt met "flat-top" PAM gesampled met een samplefrequentie van $f_s = 15$ kHz en een sample tijd $\tau = 50$ μ s. Hoe ziet het dubbelzijdig spectrum van het gesampled signaal eruit voor het frequentiebereik?



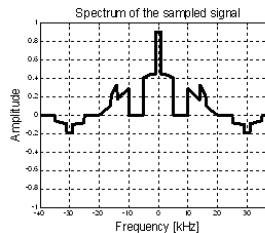
[]



[]



[]



[]

Question 2: (5 points)

Een analoog signaal met bandbreedte 29 kHz en spanningsbereik 0 - 24 volt, wordt met PCM via een lijnverbinding verzonden. De gebruikte woordlengte is 22 bits.

- a. Bepaal de samplefrequentie f_s indien met 2 maal de Nyquist frequentie bemonsterd wordt. $f_s =$ _____ kHz

- b. Bereken de bitrate R_b van het PCM signaal. De bitrate R_b bedraagt _____ kbit/s

- c. Bepaal de minimaal vereiste woordlengte indien de quantisatiefout maximaal 7 mV mag bedragen. De vereiste woordlengte is _____ bits
-