

[\[PRINT\]](#)

EE2T11 Telecommunicatie A (2015-2016 Q3):

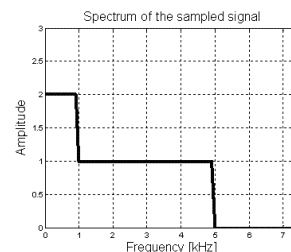
Question 1: Score 5/5**Your response**

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").

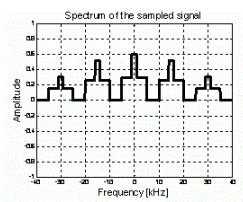
$$C_1 = 217.825 (20\%) \cdot 10^{-3}$$

$$C_2 = -158.835 (20\%) \cdot 10^{-3}$$

$$C_3 = 81.8177 (20\%) \cdot 10^{-3}$$

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 ?



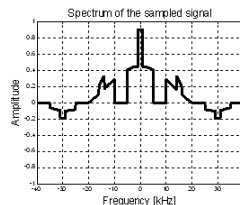
(20%)



Correct

c.

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



(20%)

Klik op de afbeeldingen voor een vergroting**Comment:****Question 2: Score 5/5****Your response**

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.

 $f_s =$ **116** (33%) kHz

- b. Bereken de bitrate R_b van het PCM signaal.

De bitrate R_b bedraagt **2552** (33%) kbit/s

- c. Bepaal de minimaal vereiste woordlengte indien de quantisatiefout maximaal 7 mV mag bedragen.

De vereiste woordlengte is **11** (33%) bits**Correct****Comment:**