

Szabványlat.

TTEER 12

ell. kérdések

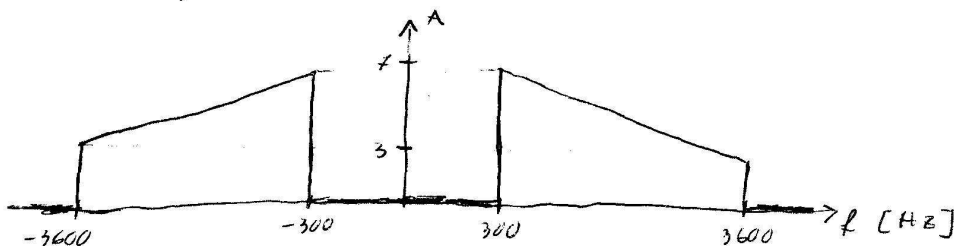
1) Mit mond ki a mintavételi tétel?

Egy mintavételre szett jelből az eredeti jel visszaállítható egy (ideális) aluláterestő nívó segítségével, amennyiben az eredeti jel mintavételére során a mintavétel gyakorisága legalább kétszer nagyobb történt mint a jelben előforduló legnagyobb jelkivencia, $f_s \geq 2f_{max}$. A mintavételre szett jelnek sávkorlátozottnak kell lennie.

2) Mitől alakul ki az áljel (alias jel)? \rightarrow utolsó oldalon!

A mintavételre szett jelre kívánt jelet nívózik, hogy sávkorlátozott legyen, ezáltal biztosítva a mintavételi törvény feltételeit.azonban ha ez a nívó a sávkorlátban nem szilapít eléggé, további frekvencia komponensek is bekerülhetnek a mintavételre szett jelbe, illetve a mintavételi feltételeket. Ezek a visszaállításnál okoznak gondot, a visszaállítás után ún. alias (ál) jelek keletkezhetnek.

3) Adott egy alapsávi jel, amelynek spektrumát 300 Hz és 3600 Hz között az $s(f) = 7 - \frac{f}{900}$ képlettel írjuk le, míg 0 és 300 Hz között, illetve 3600 Hz fölött az értéke 0. Rajzolja le a jel spektrumát (negatív tartományban is)!



$$7 - \frac{300}{900} = 7 - \frac{1}{3} = 6,67$$

$$7 - \frac{3600}{900} = 7 - 4 = 3$$

4) Adott egy alapsávi jel, amelynek spektrumát 300 Hz és 3600 Hz között az $s(f) = 7 - \frac{f}{900}$ képlettel írhatjuk le, míg 0 és 300 Hz között, illetve 3600 Hz fölött az értéke 0. Ezt a jelet elsőfokú aluláterestővel nívózik, a nívó törésponti frekvenciája 3800 Hz. Rajzolja le a nívó jel spektrumát (negatív tartományban is)!

A jel spektruma azonos a 3. feladatbeliével, ugyanis a nívó töréspontja a jelkomponensek fölött van, nem okoz semmilyen változást a spektrumban.

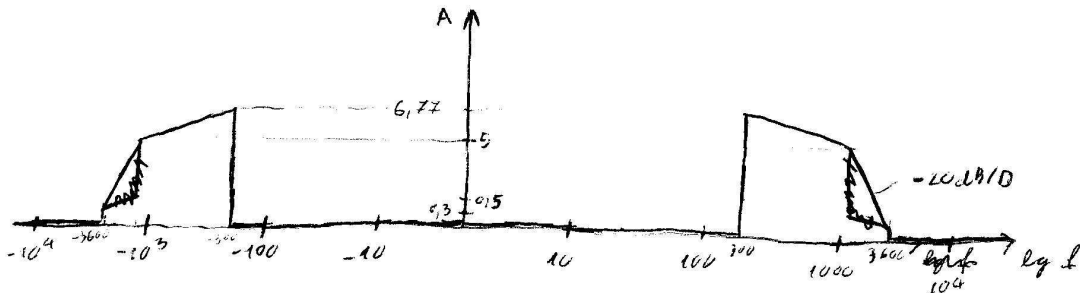
Szabványlab.

TTMER 12

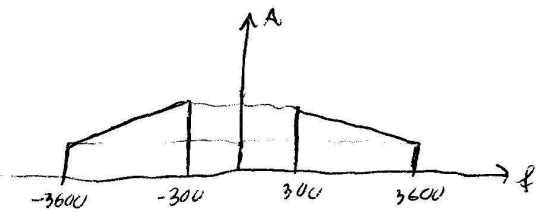
ell. kérdések

- 5) Adott egy valós alapsávi jel, amelynek spektrumát 300 Hz és 3600 Hz között az $s(f) = 7 - f/1900$ képlettel írhatjuk le, míg 0 és 300 Hz között, illetve 3600 Hz fölött az értéke 0. Ezt a jelet elsőfokú aluláteresztővel szűrjük, a szűrő törésponti frekvenciája 1800 Hz. Rajzolja le a szűrt jel spektrumát (negatív tartományban is)!

Elsőfokú szűrő állapítása a töréspont után -20 dB/D

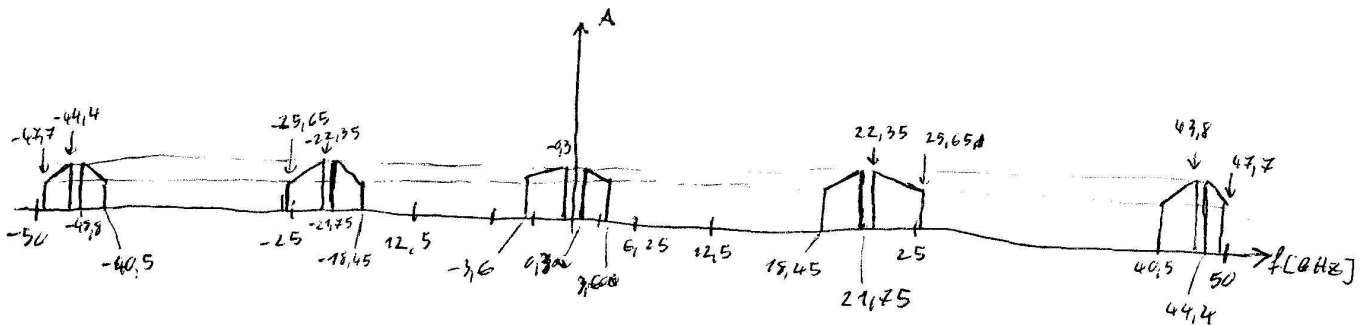


- 6) Adott egy valós alapsávi jel, amelynek spektrumát 300 Hz és 3600 Hz között az $s(f) = 7 - f/1900$ képlettel írhatjuk le, míg 0 és 300 Hz között, illetve 3600 Hz fölött az értéke 0. A jellet mintavetelizzük 22,05 kHz-es mintaveteli frekvenciával. Rajzolja le a mintaveteléselt jel spektrumát (negatív tartományban is) -50 - 50 kHz között.



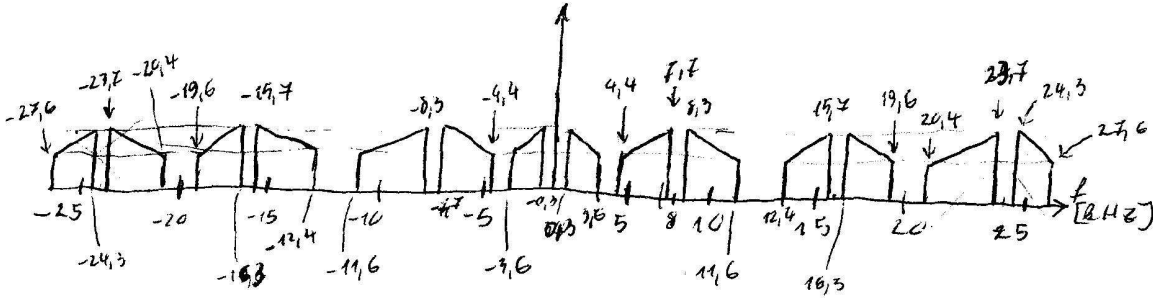
$$f_s = 22,05 \text{ kHz}$$

$$2f_s = 44,1 \text{ kHz}$$

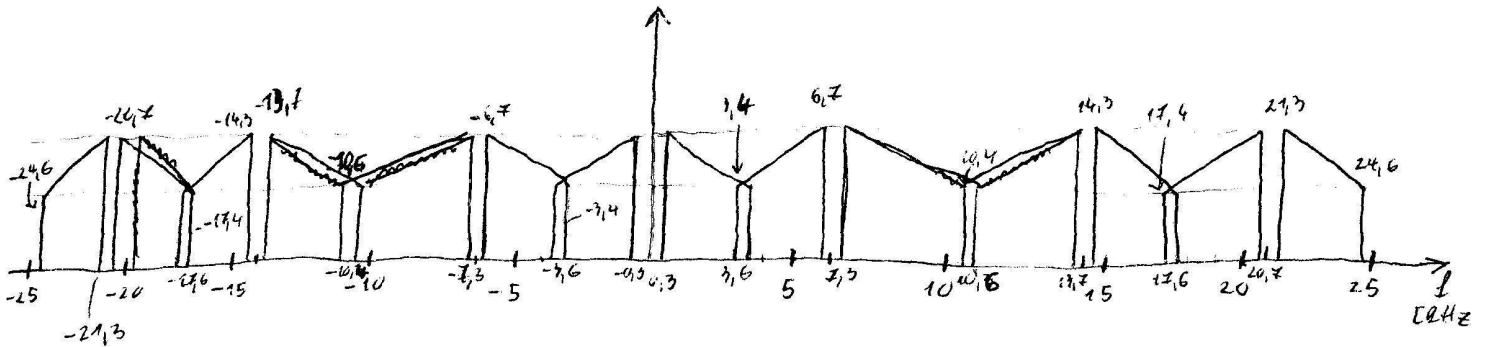


Matematika lab.
 TTMER 12
 ell. kérdések

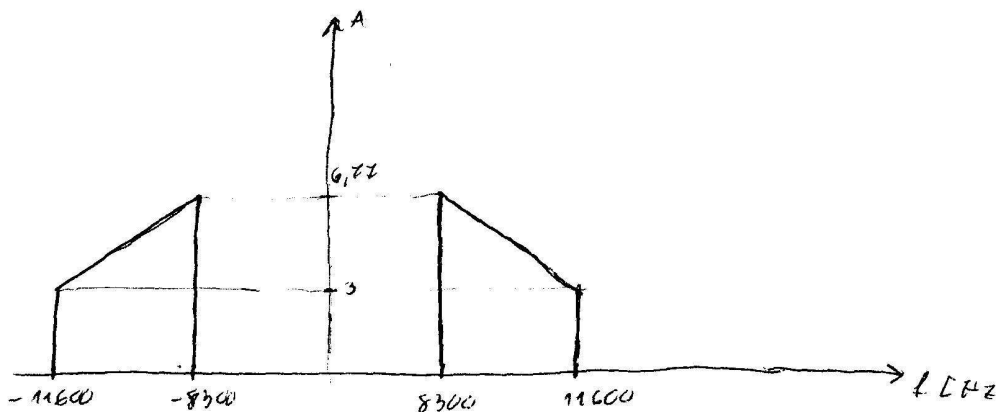
7) Adott egy valós alapsávi jel, amelynek spektrumát 300 Hz és 3600 Hz között az $s(f) = 7 - f/900$ képlettel írhatjuk le, míg 0 és 300 Hz között, illetve 3600 fölött az értéke 0. A jelet mintavételezzük 8 kHz-es mintavételi frekvenciával. Rajzolja le a mintavételezett jel spektrumát (negatív tartományban is) -20-tól kezdve!



8) Adott egy valós alapsávi jel, amelynek spektrumát 300 Hz és 3600 Hz között az $s(f) = 7 - f/900$ képlettel írhatjuk le, míg 0 és 300 Hz és 3600 Hz fölött az értéke 0. A jelet mintavételezzük 7 kHz-es mintavételi frekvenciával. Rajzolja le a mintavételezett jel spektrumát -25-től 25 kHz között!



9) Adott egy valós alapsávi jel, amelynek spektrumát 8300 Hz és 11600 Hz között az $s(f) = 7 - (f - 8000)/900$ képlettel írhatjuk le, míg 0 és 8300 Hz között illetve 11600 Hz fölött az értéke 0. Rajzolja le a jel spektrumát (negatív tartományban is)!

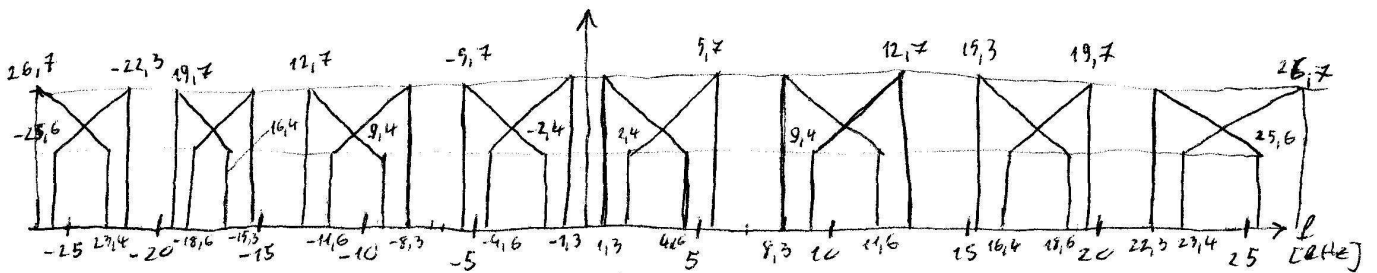


Szakiránylat.

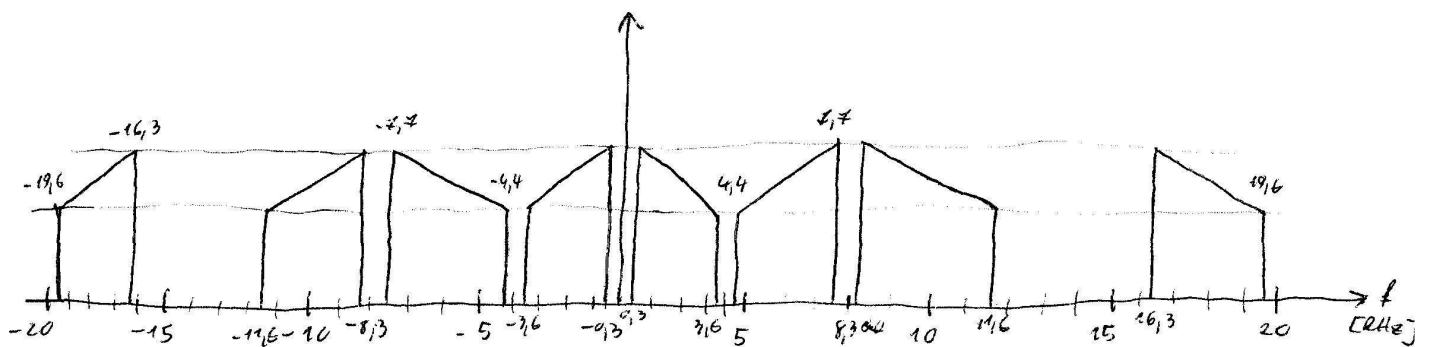
TTMER 12

ell. kérdések

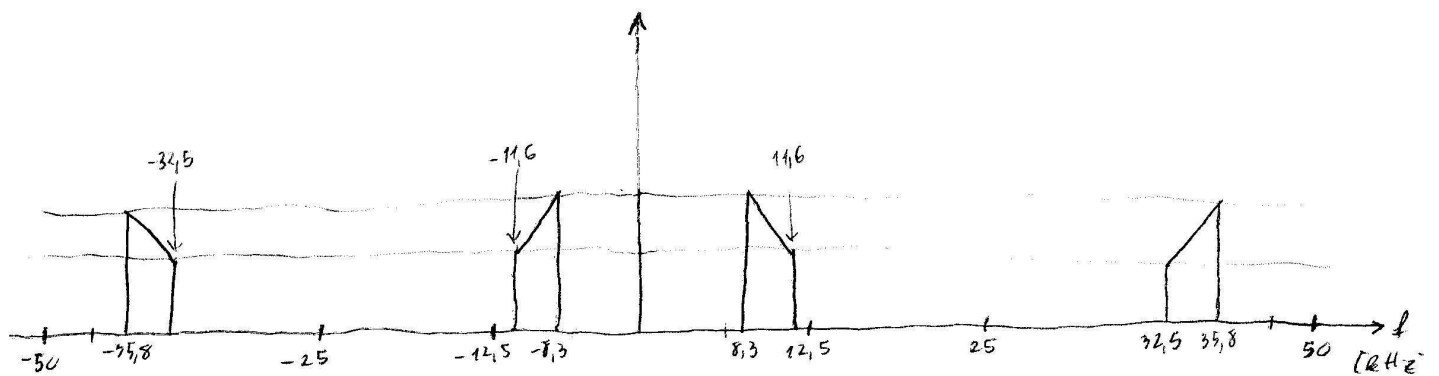
10) Adott egy valós alapsávi jel, amelynek spektrumát 8300 Hz és 11600 Hz között az $s(f) = 7 - (f - 8000)/1900$ képlettel írhatjuk le, míg 0 és 8300 Hz között, illetve 11600 Hz fölött az értéke 0 . A jelet mintavételezzük 7 kHz -es mintavételi frekvenciával. Rajzolja le a mintavételezett jel spektrumát (negatív tartományban is) -25 - $+25\text{ kHz}$ között!



11) Adott egy valós alapsávi jel, amelynek spektrumát 8300 Hz és 11600 Hz között az $s(f) = 7 - (f - 8000)/1900$ képlettel írhatjuk le, míg 0 és 8300 Hz között, illetve 11600 Hz fölött az értéke 0 . A jelet mintavételezzük 8 kHz -es frekvenciával. Rajzolja le a mintavételezett jel spektrumát (negatív tartományban is) -20 - $+20\text{ kHz}$ között!



12) Adott egy valós alapsávi jel, amelynek spektrumát 8300 Hz és 11600 Hz között az $s(f) = 7 - (f - 8000)/1900$ képlettel írhatjuk le, míg 0 és 8300 Hz között, illetve 11600 Hz fölött az értéke 0 . A jelet mintavételezzük $44,1\text{ kHz}$ -es mintavételi frekvenciával. Rajzolja le a mintavételezett jel spektrumát (negatív tartományban is) -50 - $+50\text{ kHz}$ között!



Stabilitásjelöl.
 TTMER 12
 ell. kérdések

13) Miből keletkezik a kvantálási zaj?

Mintavételkor után az analóg jel mintáinak értékéről egy A/D átalakító ad tájékoztatást, az A/D átalakító egy analóg jelet tartományukhoz rendel egy digitális kódnak. Ezen hozzárendelés során keletkezik a kvantálási zaj.
 Pl.: 8-9V között a kódok 100, \rightarrow 8,3V és a 8,6V értékei minta is azonos kódu lesz.

És a visszaállításnál hiba történik, ami zajként is kifejezhető.
 $8,5V$ -kor

14) Miért előnyös a logaritmikus kvantálás használata?

Halk hangokhoz finom felbontás a jó, ez azonban nagy amplitudójú hangoknál nem működik, mert ott a fül nem olyan érzékeny két különböző hangosságú hang megkülönböztetésére \rightarrow bit pazarlás

Logaritmikus kvantálás használatával kisebb bitrással tudunk halk hangokat is megfelelően kvantálni mint lineáris esetben.

15) Mekkora a delta lépcsőméretű egyenletes kvantáló kvantálási zaja?

Δ kvantálási lépcső \rightarrow a hiba nagysága max. $\pm \frac{\Delta}{2}$

zajjal spektrális sűrűségfüggvénye

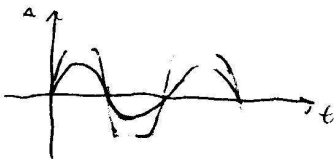
$$S_{zaj}(f) = \frac{1}{f_s} \cdot \frac{\Delta^2}{12} \cdot |H(f)|^2$$

16) Miért függ a kvantálási zajból származó jel-zaj viszony a kvantálódó jel csústeénysűrűségétől?

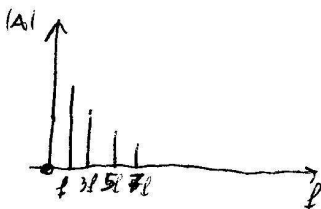
$$SNR = \frac{3}{2} \cdot \frac{f_s}{2B} \cdot 2^{2n}$$

Az SNR-t befolyásolja a jel teljesítmény, minél nagyobb a zajhoz képest annál jobb az SNR. A jel amplitudója közvetlen hatással van a teljesítményre, az amplitudó pedig tartalmazza a csústeénysűrűségeket így SNR függ a csústeénysűrűségektől is

17) Milyen jelet kapunk egy $f = 1 \text{ kHz}$ frekvenciájú sinus jel túlvezérlésével? Milyen lesz a spektruma? (Rajzoljon!)



Túlvezérlés esetén a sinus jel tetője ellaposodik, nagy túlvezérléssel kiegészítve egy négyzetjellet kapunk, a spektruma is ennek megfelelően fog alakulni.



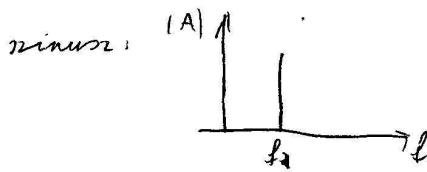
Irakiránylab.

TIMER 12

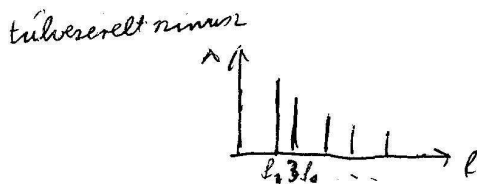
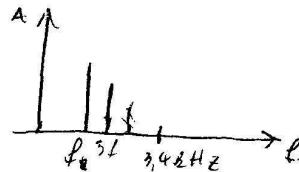
ell. kérdések

18) Mi történik, ha egy $f = 1 \text{ kHz}$ frekvenciájú túlvészelt szinusz jelet mérünk egy $3,4 \text{ kHz}$ társponthi frekvenciájú ideális aluláteresztő szűrővel, majd mintavételezzük $f_s = 7 \text{ kHz}$ -el? Rajzolja le a -10 - 10 kHz közötti tartományban a spektrumot a túlvészelés után, a szűrés után illetve a mintavételezés után!

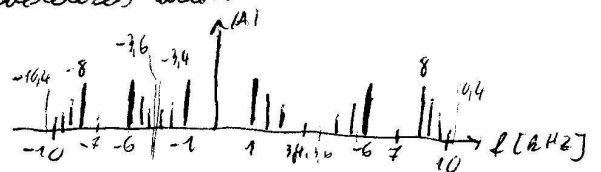
túlvészelt szinusz \rightarrow olyan mintha rezgővel lenne \rightarrow szűrés a rezgővel torzul, az ele. részek/jelvallások kerekednek \rightarrow mintavételi tétel nem sűrű, visszabírjuk a szűrő után jelet, egy rezgővel erősítést kapunk



szűrés után:

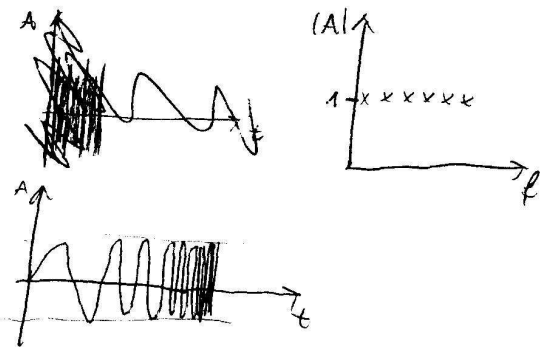


mintavételezés után



19) Hogyan képzelhetjük el egy időben egyenletesen növekvő frekvenciájú szinuszos jel időfüggvényét illetve spektrumát? Mi történik, ha egy ilyen jelet mintavételezzünk?

~~multitónusos, olyan szinuszjelek összege, amelyek frekvenciája egy adott frekvenciára egyenamint nő, amíg a szinuszok amplitúdója arányos, fázisuk eltérő~~



2, vitól alakul ki az aljel (alias jel)?

az aljel a mintavételi tétel megsértéséből alakul ki, a jel korlátozására hárított szűrő beenged olyan frekvencia komponenseket is melyek sértik a mintavételi tételt vagy a tételt sértve mintavételezzünk ekkor visszaálltásnál a spektrumban olyan jelkomponensek is megjelenhetnek melyeket az eredeti jel nem tartalmazott.