

AKTÍV ZAJCSÖKKENTŐ PROGRAM ANALOG DEVICES 21364 DSP-RE

BSc önálló laboratórium

Készítette: Jakab Tamás Zoltán

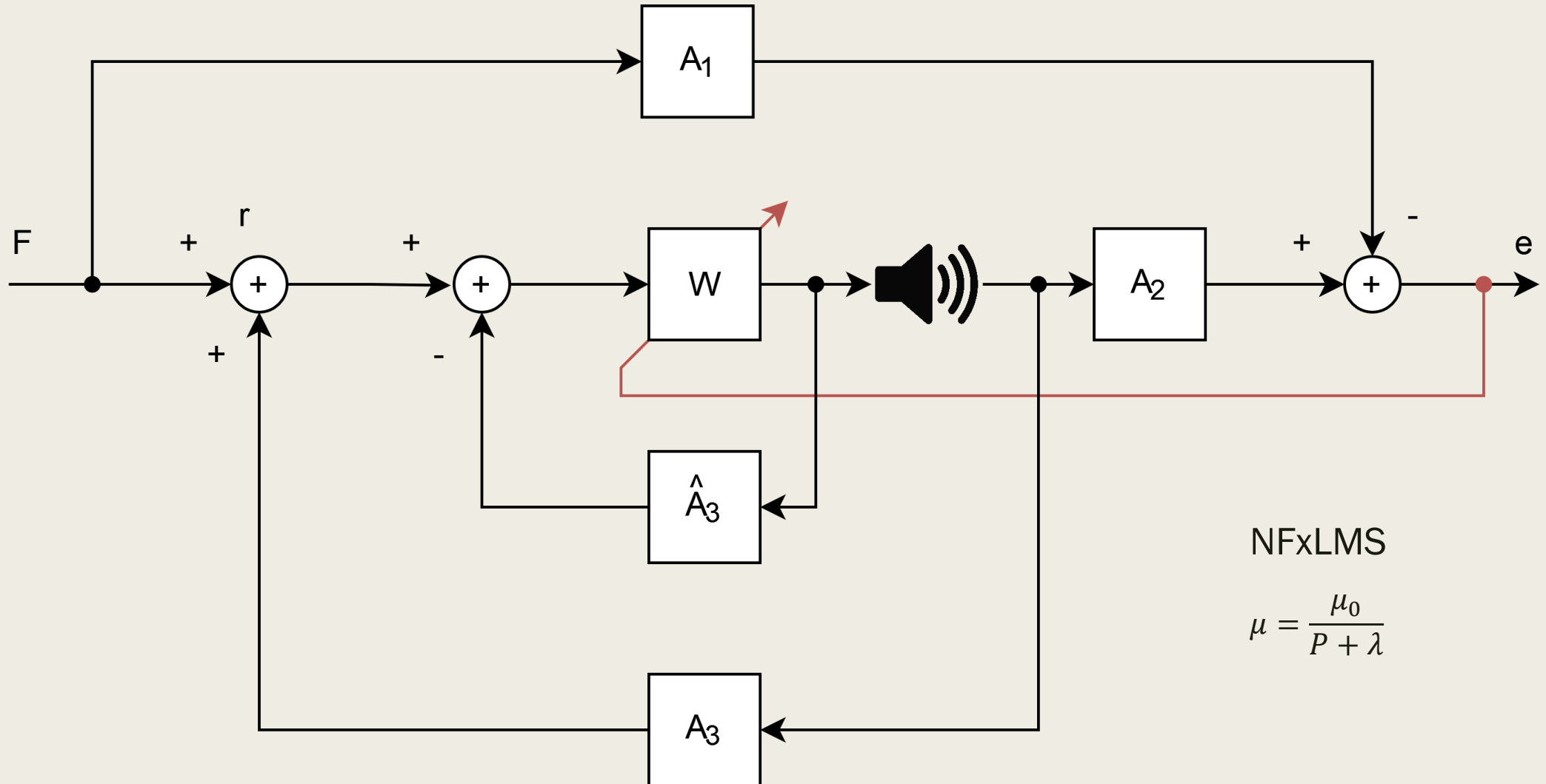
Konzulens: dr. Sujbert László

Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

Célkitűzés

- Kocsis Máté által írt aktív zajszűrő program továbbfejlesztése
 - *Mintavételi frekvencia csökkentése*
 - *Számítási kapacitás növelése*
 - *Normalizált FxLMS megvalósítása*
 - *Nagyobb fókuszamú szűrők alkalmazása*
- Kritériumok:
 - *További funkcionálisra alkalmas program fejlesztése*
 - *Egyszerű továbbfejleszthetőség biztosítása*

Zajcsökkentő algoritmus blokkvázlata



Számítási kapacitás növelése:

■ Decimálás

- *Használjuk csak minden hatodik mintát, viszont ezzel a mintavételi frekvencia (48 kHz) a hatodára csökken (8 kHz) . Az új mintavételi frekvencia körül nemkívánatos komponensek jelennek meg.*

■ Decimáló szűrő

- *Egy aluláteresztő szűrő segítségével kiszűrjük ezeket a komponenseket (4 kHz).*

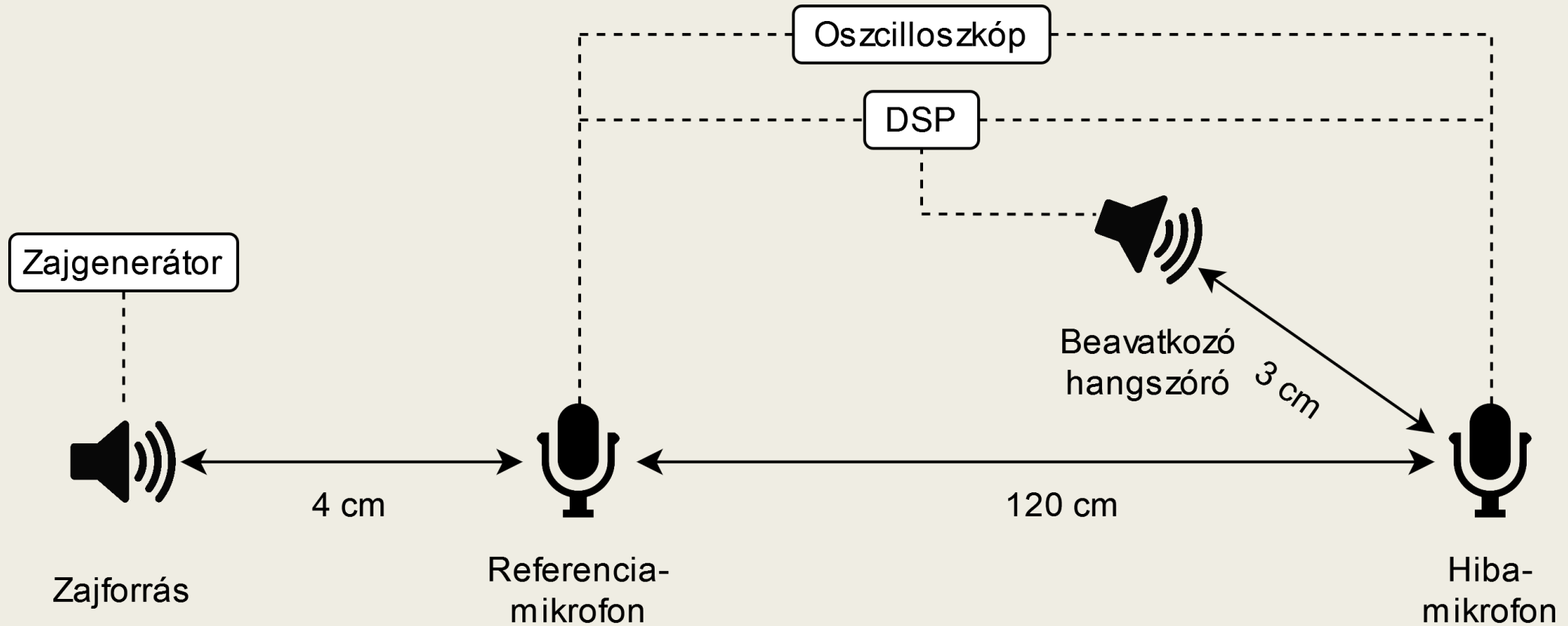
■ Interpoláló szűrő

- *Mivel a jelet az eredeti mintavételi frekvenciával adjuk ki a jelet a kártyáról, vissza kell térnünk rá. Ezt is egy aluláteresztő szűrővel valósítjuk meg (4 kHz).*

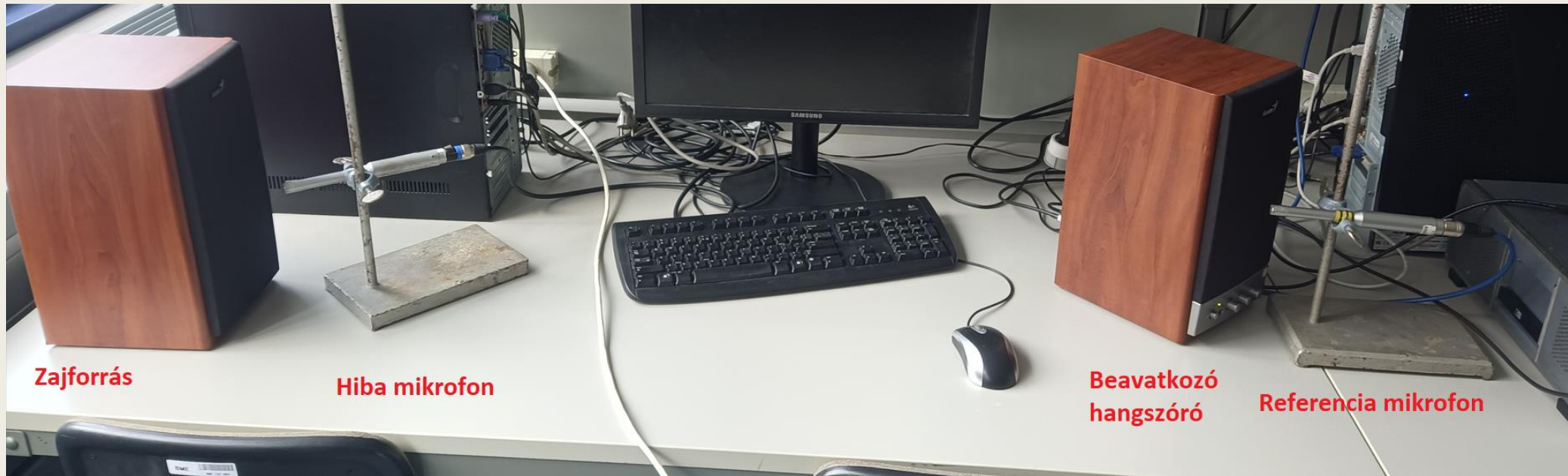
A megvalósítás lépései:

- DSP, kiinduló program, könyvtári függvények, fejlesztői környezet értelmezése és megismerése
 - *Gyakorló programok*
 - “Echo”, “Minden hatodik”, “Decimáló szűrő”
- Decimálás megvalósítása
- Szűrő együthatók számának növelése
- Interpolálás
- Mérés, tesztelés, dokumentálás

Mérési elrendezés

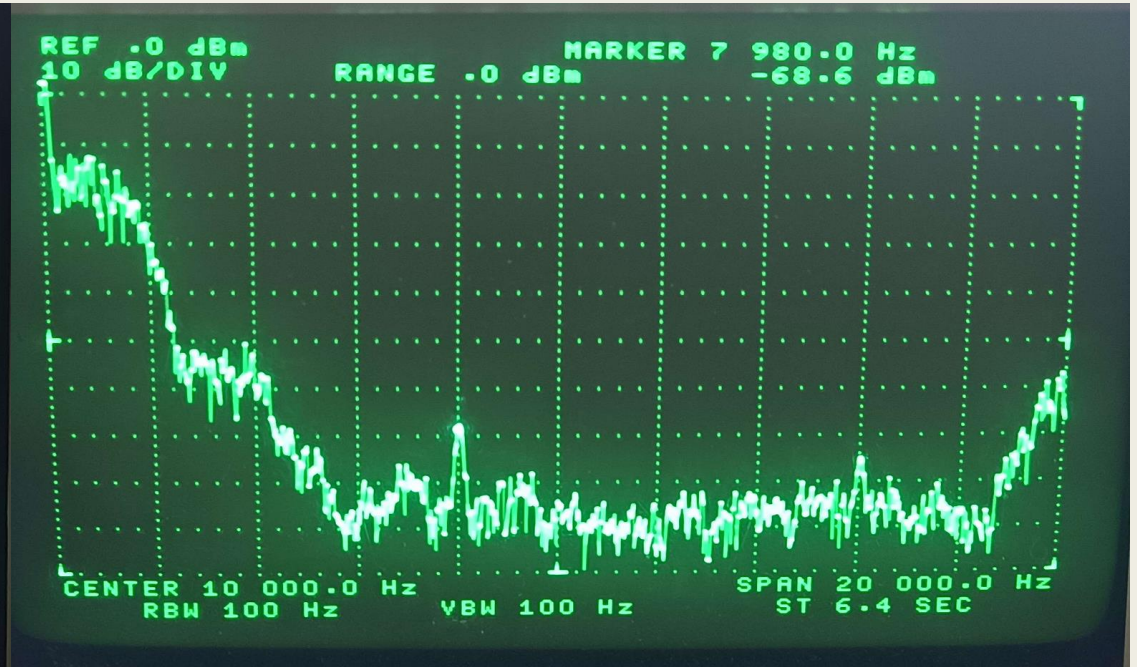
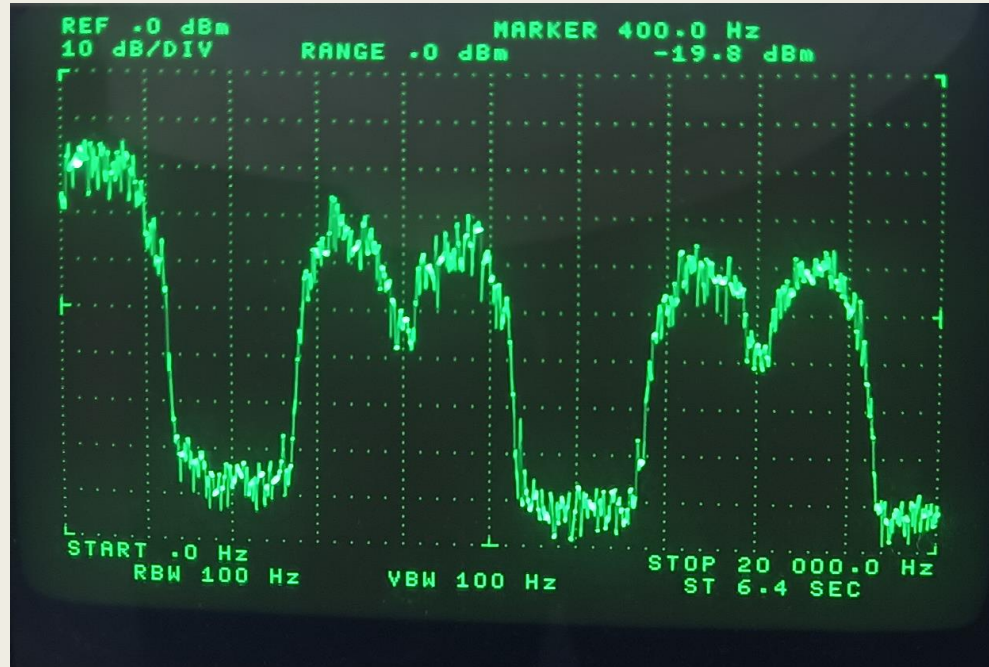


Mérési elrendezés megvalósítása



Mérési eredmények

- Interpoláló szűrő szükségessége:

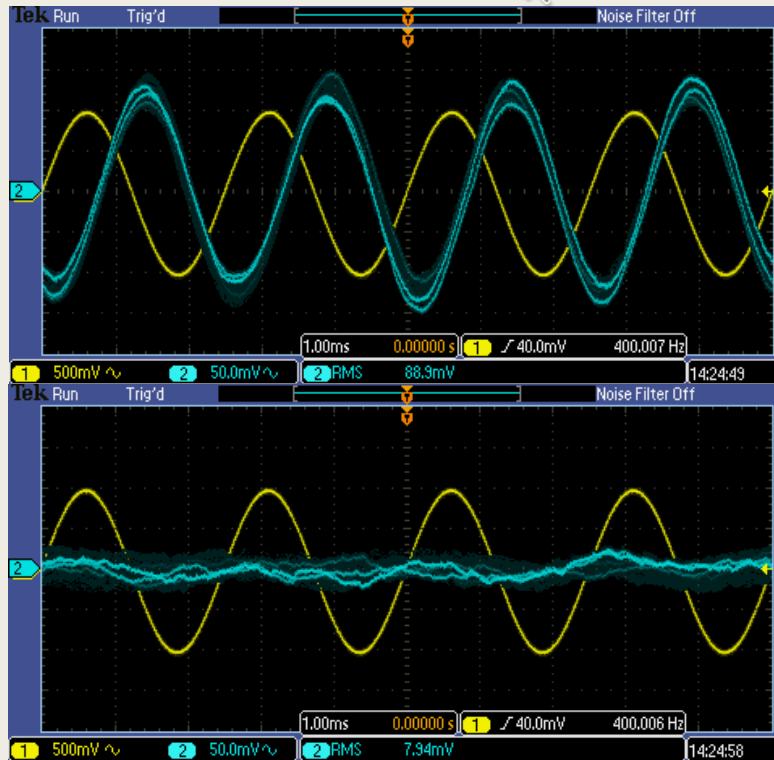


Mérési eredmények

Determinisztikus jel (szinusz)

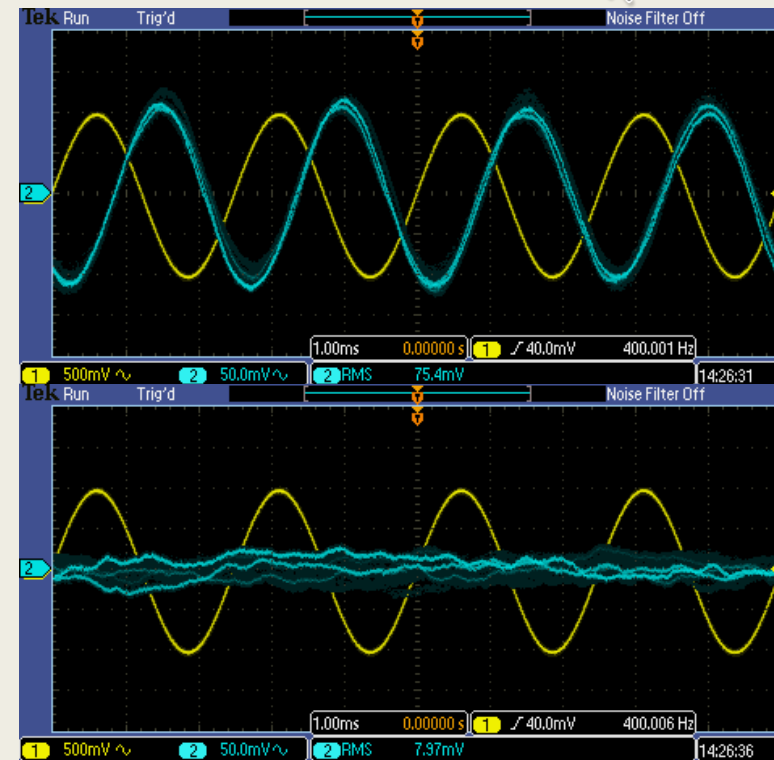
■ Eredeti program: 

Off:



Csillapítás ≈ 20.98 dB

■ Fejlesztett program: 



Csillapítás ≈ 19.55 dB

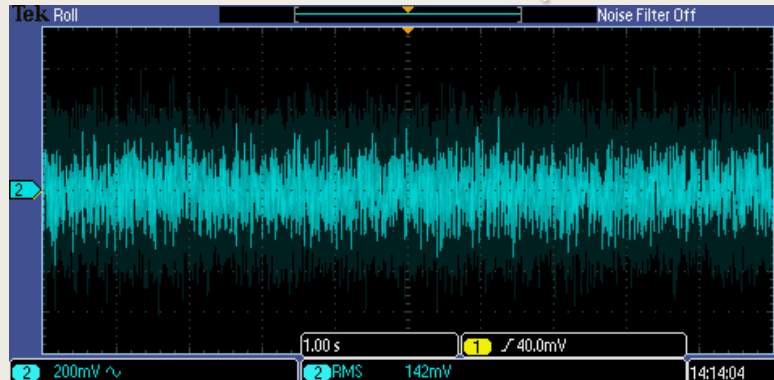
Különbség: 

Mérési eredmények

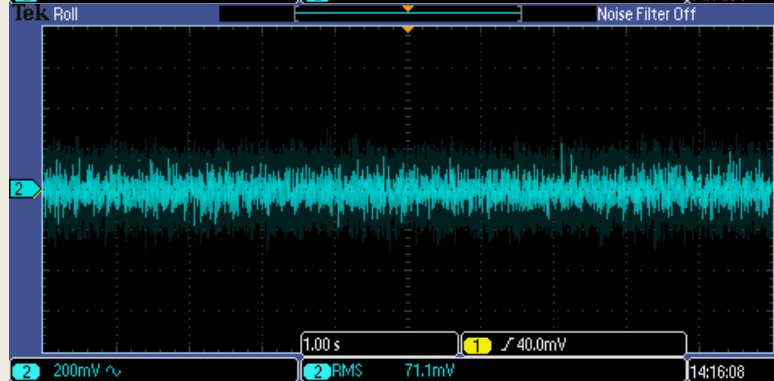
Sztokasztikus jel (fehér zaj)

■ Eredeti program: 

Off:

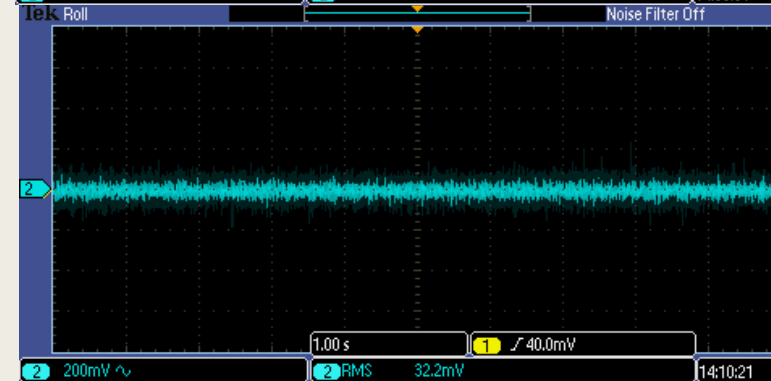
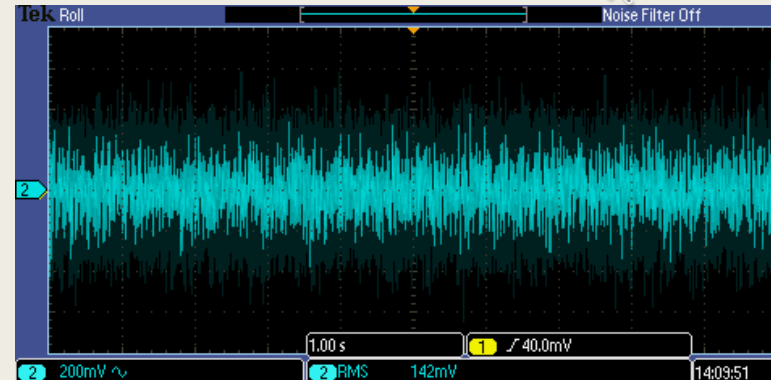


On:



Csillapítás ≈ 6.01 dB

■ Fejlesztett program: 



Csillapítás ≈ 12.89 dB

Különbség: 

Lehetőségek a továbbfejlesztésre

- Az időtartományi műveletvégzés helyett frekvenciatartományi műveletvégzés

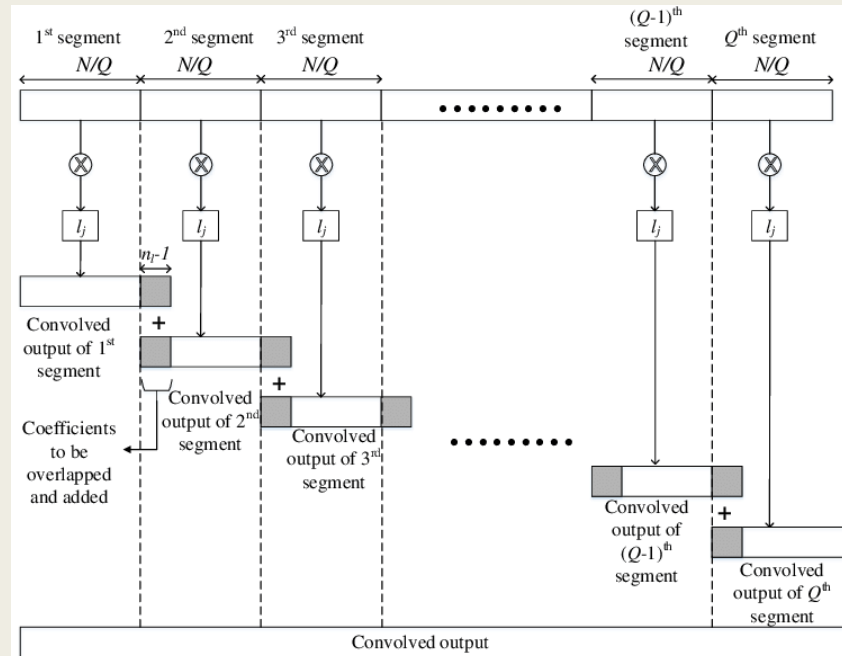
- Áttérés frekvenciatartományba
- Műveletvégzés
- Visszatérés időtartományba
- Overlap-add metódus

- Előny:

- Jelentősen kevesebb művelet

- Hátrány:

- Nem lehet csak ezt alkalmazni, mert túl nagy késleltetést okozna
- Szükség van az időtartományi megoldásra is



Összefoglalás:

- Célkitűzés
- Zajcsökkentő algoritmus blokkvázlata
- Számítási kapacitás növelése
- A megvalósítás lépsei
- Fejlesztés menete
- Mérési elrendezés
- Mérési elrendezés megvalósítása
- Mérési eredmények
 - *Interpoláló szűrő szükségessége*
 - Determinisztikus jel (szinusz)
 - Sztochasztikus jel (fehér zaj)
- Lehetőségek a továbbfejlesztésre

Felhasznált források:

- Kocsis Máté: Hűtőventilátorok aktív zajcsökkentése
- Sujbert László, Balogh Tibor: Adaptív szűrők vizsgálata
- https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/user-guides/sharc_audio_ez_extender_man_rev.1.1.pdf
- https://www.researchgate.net/figure/Illustration-of-the-overlap-add-method-OLA-for-convolution-54_fig4_333894800



**KÖSZÖNÖM A
FIGYELMET!**

