

Nagyfrekvenciás aktív torzításcsökkentés

MSc. Önálló Labor 2.

Készítette: Varga Balázs

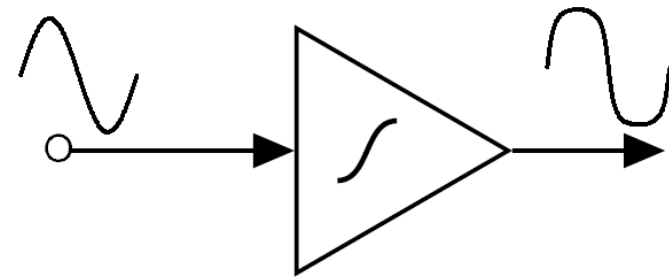
Konzulens: Dr. Orosz György

**Méréstechnika és Információs
Rendszerek Tanszék**

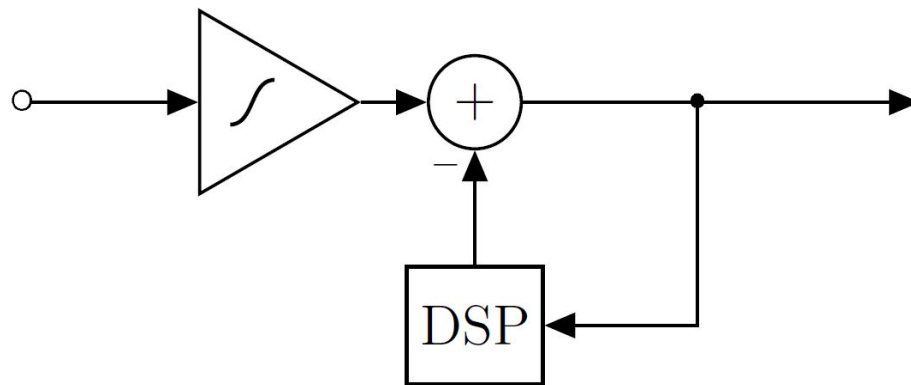
2016. május 20.

A feladat

- Nemlineáris rendszer torzított kimeneti jelének tisztítása
- Legfeljebb néhány MHz
- Egyelőre szinuszos jelre
- Alkalmazások:
 - Erősítők linearizálása
 - Nagy pontosságú jelgenerátorok
- Módszer: szabályozás zárt körben DSP-vel
 - A nemlinearitás által okozott torzítási termékeket additív módon a jelhez kevert kompenzálójel segítségével eltávolítjuk
- Mint az aktív zajcsökkentés
 - De ott minden komponenst nullára szabályozunk
 - Itt az alapharmonikust megtartjuk

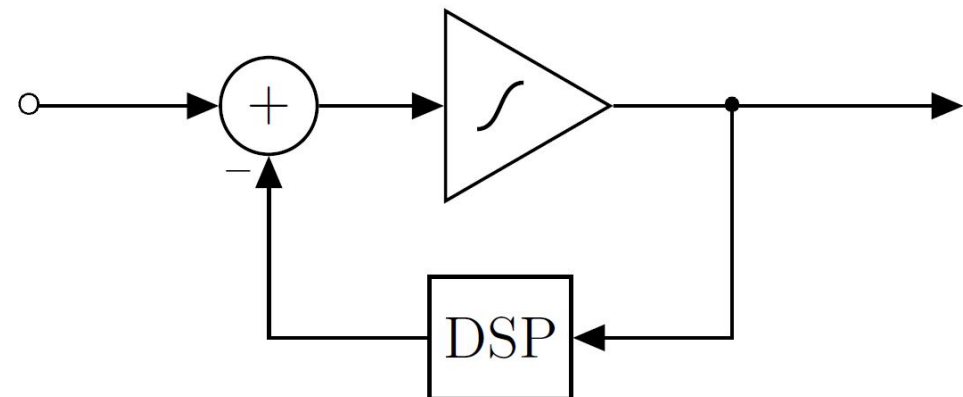


Két lehetséges struktúra



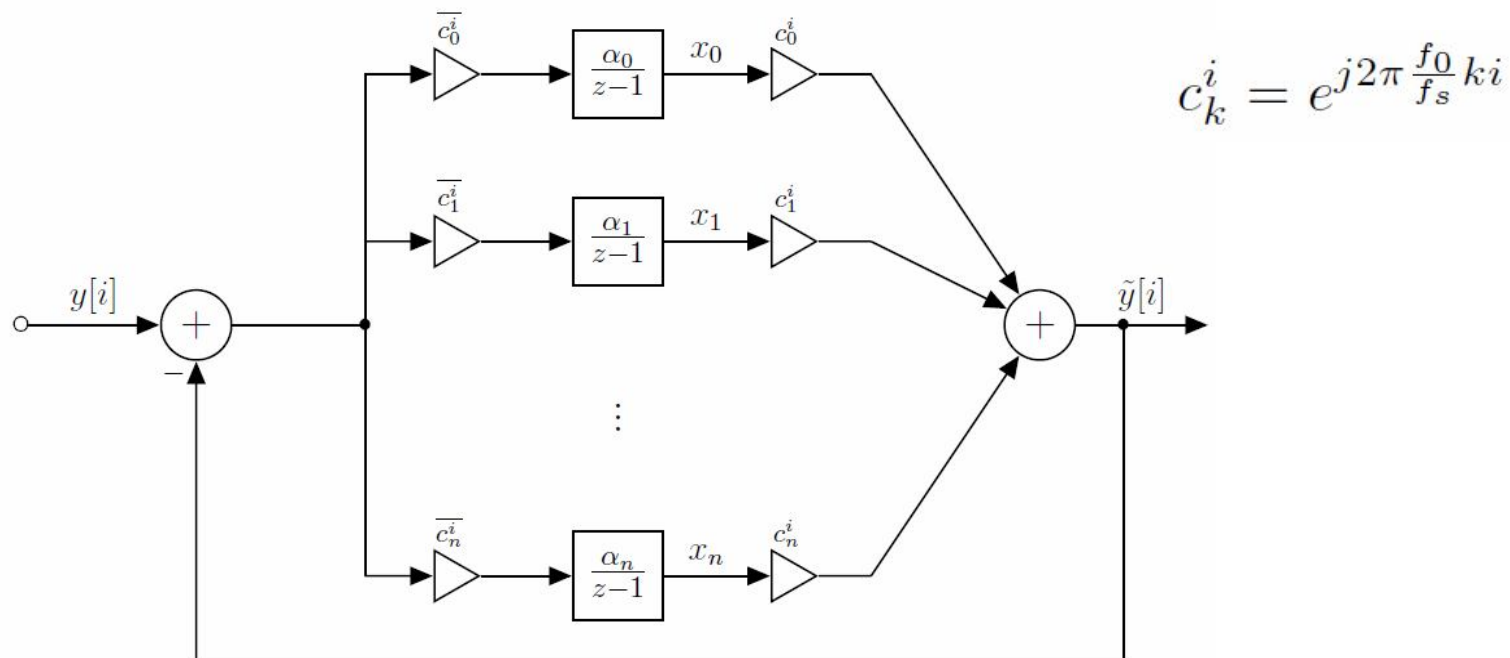
- Nincs nemlinearitás a hurokban
- Beavatkozás nagy jelbe

- Beavatkozás kis jelbe
- Nemlinearitás a hurokban



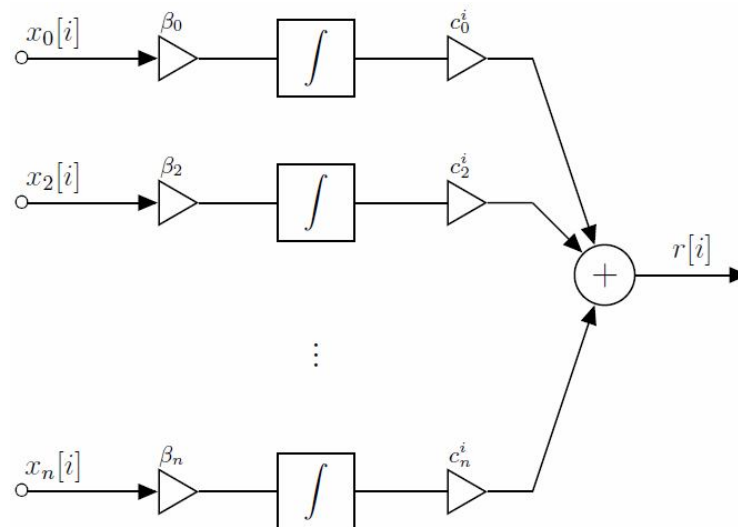
Harmonikusok mérése

- Rezonátoros állapotmegfigyelővel (Péceli Gábor)
- FFT-nél jóval kisebb számításigény
- Az alapfrekvencia előzetes ismerete szükséges (vagy AFA)



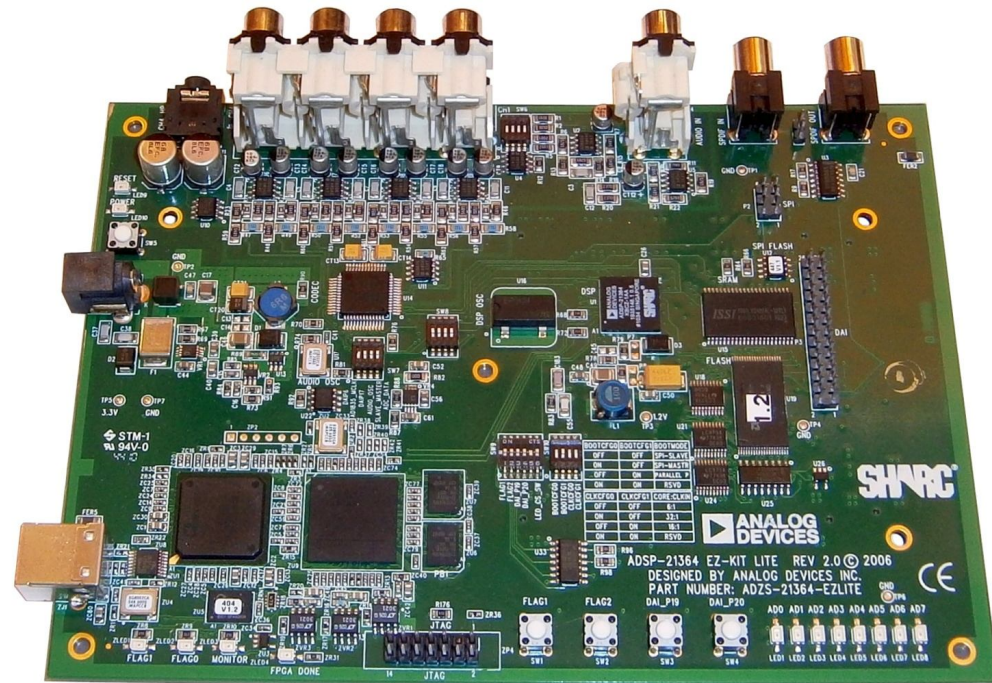
A szabályzó

- Egyszerű integráló szabályozás minden elnyomandó komponensre
- Kompenzálni kell az átvittel
 - Beavatkozó, nemlineáris rendszer, ADC, DAC
 - Rendszeridentifikáció szükséges → ez is állapotmegfigyelővel



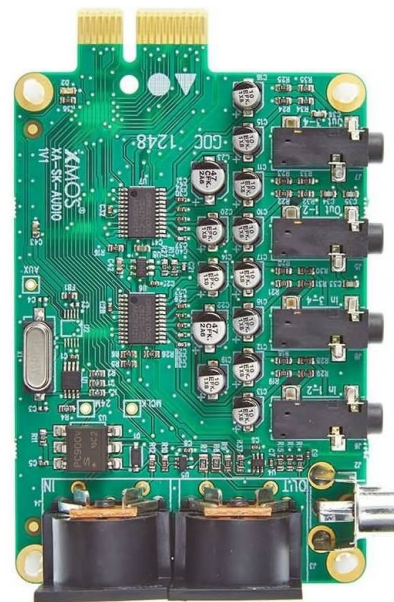
A jelfeldolgozó processzor

- Analog Devices ADSP-21364
- 32 bites lebegőpontos DSP
- SIMD architektúra, SHARC processzorcsalád
- 333 MHz / 2 GFLOPS



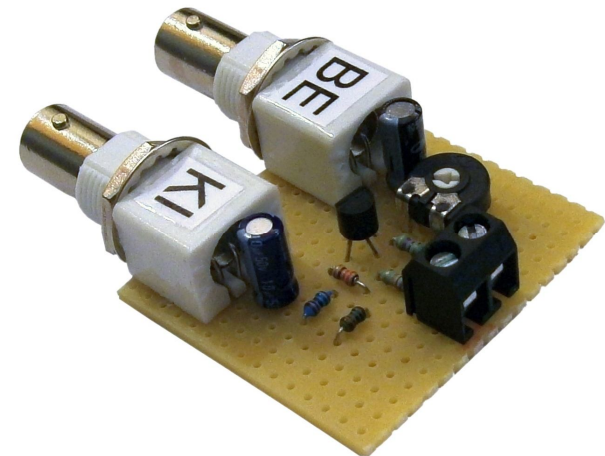
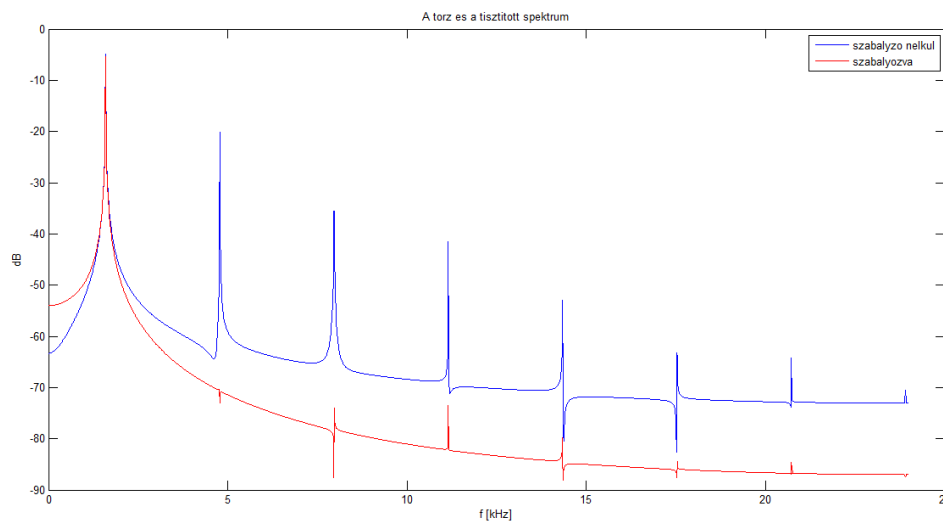
XMOS startKIT + audio slice

- Egyedi architektúra DSP és párhuzamosítható feladatokra
- 8 logikai mag, 500 MIPS
- Hardware Response Ports
- xTIME scheduler – „hardveres RTOS”
- **DSP:**
 - 16 millió MAC/s
 - 20 biquad IIR @ 48 kHz
 - 100 taps FIR @ 150 kHz
 - 256 pontos FFT @ 48 kHz



Alapsávi eredmények

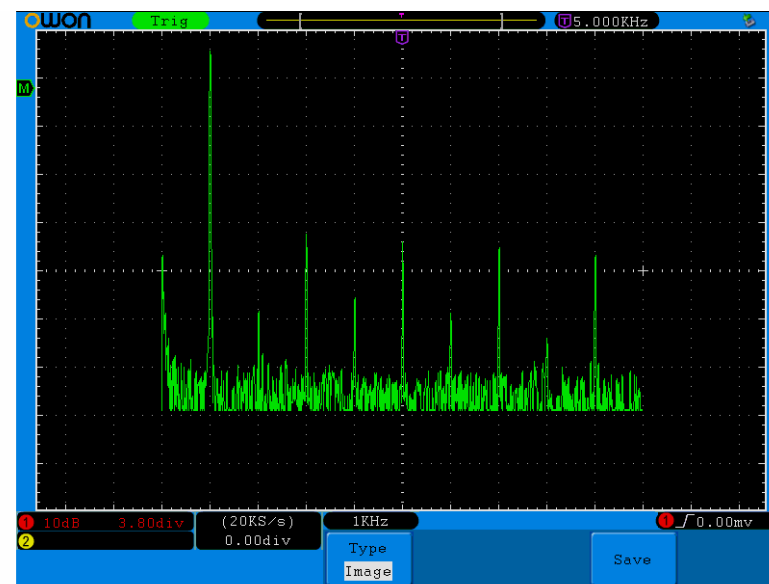
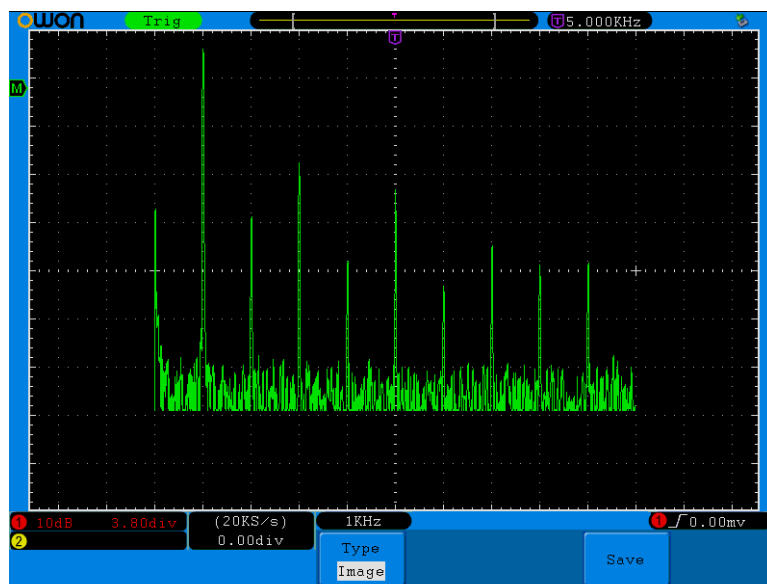
- Előző félévben: MATLAB szimulációk és néhány áramköri próbálkozás
- Most: alapsávban működő demóáramkör, be- és kimeneten kompenzálva is, mindkét platformon
- Tapasztalat: bemeneten kompenzálni sokkal nehezebb



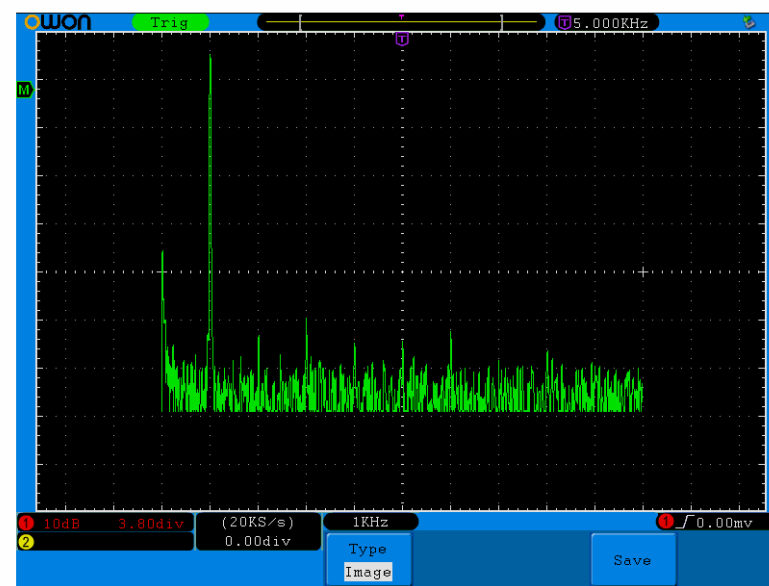
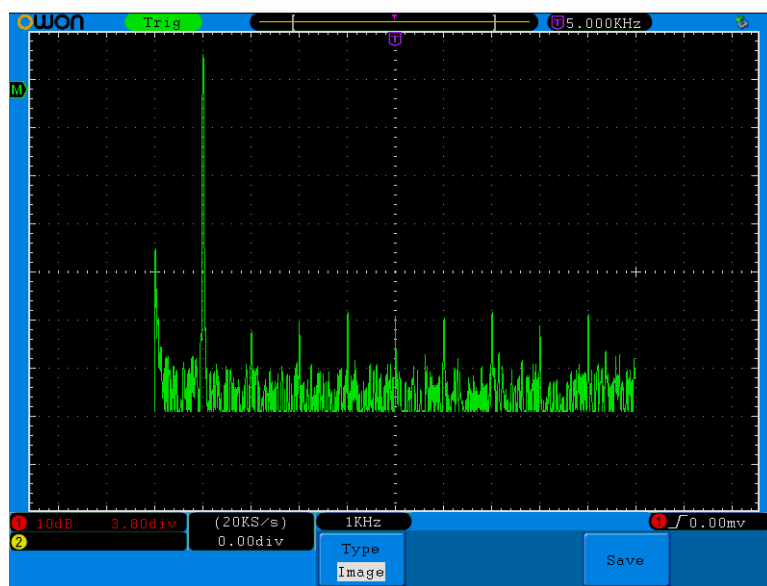
kompenzálás a kimeneten

kompenzálás a bemeneten

eredeti

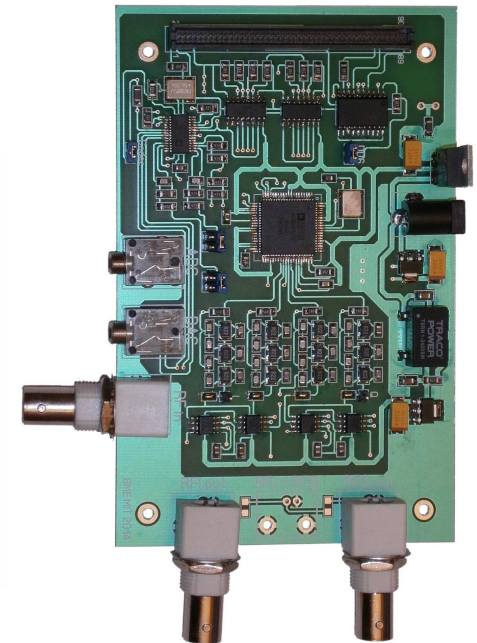
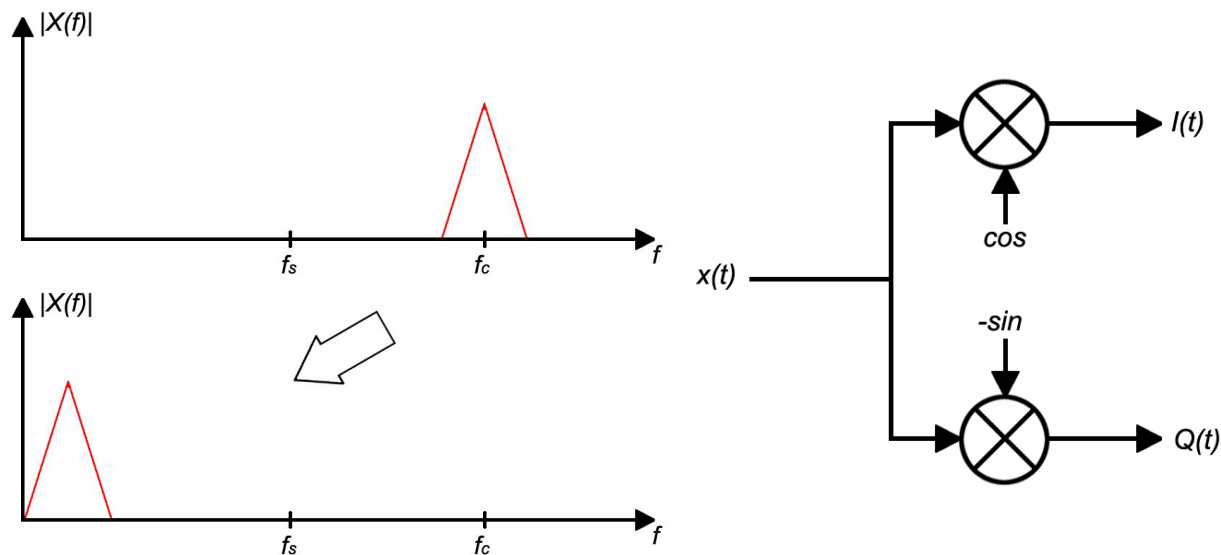


kompenzált



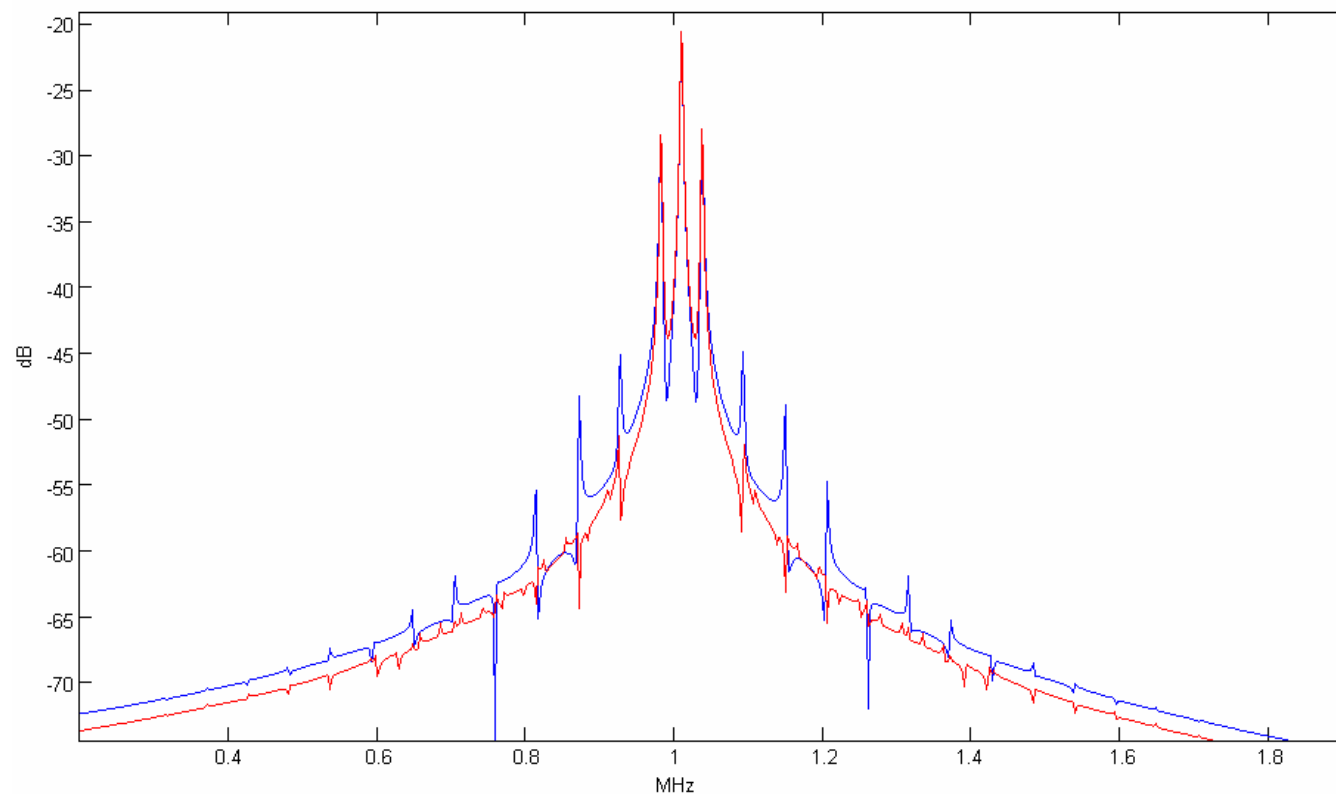
Nagyfrekvenciás jel lekeverése

- A sávszélesség nem nagy, de nem alapsávi \rightarrow keverjük le alapsávba, majd audio kodekkel mintavételezzük!
- Elv: IQ-keverés \rightarrow nem szükséges a vivő fázishelyes visszaállítása, a tükörfrekvenciák elnyomása automatikus
- Komplex időfüggvény valós és képzetes része



Nagyfrekvenciás eredmények

- MATLAB szimulációkban működik a komplex jel megfigyelése és a felharmonikusok leszabályozása



Nagyfrekvenciás eredmények

- Áramkörben az identifikáció működik
- Szabályzó folyamatban, egyelőre konvergenciaproblémák
 - Identifikált átvitelek hibája?
- Áramköri zaj van, de fix frekvencián
- A továbbiakban:
 - Nemlineáris átvitel jobb identifikálása
 - Spektrumanalizátoros mérések
 - Órajeldzsitter vizsgálata

Köszönöm a figyelmet!