

Fémdektor megvalósítása DSP-n

Hasznos László

F7SGVP

konzulens: Orosz György

BME MIT

Önálló laboratórium (BSc)

Bp. 2011.05.09.

Felhasználási területek

- Kincskeresés
- Régészet
- Aknakeresés
- Építkezéseknél



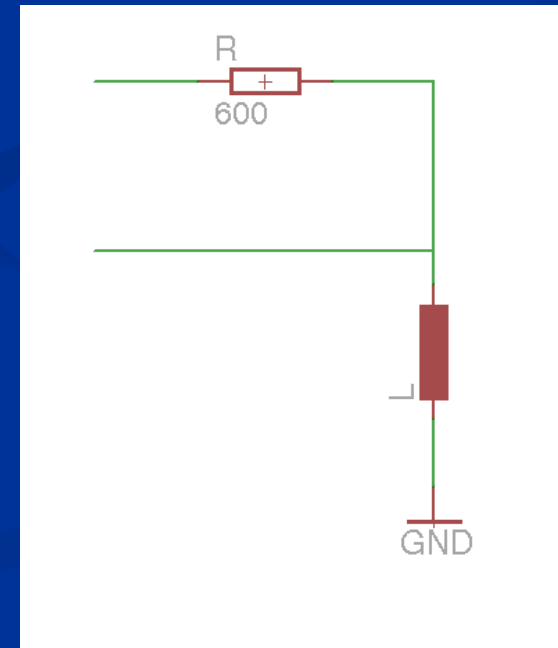
Felhasznált eszközök

- DSP kártya
 - ADSP-21364
 - 32 bites
 - Lebegőpontos
 - 24 bites szigma delta AD és DA
 - 96 kHz-es jelfeldolgozás
 - 8 LED
 - 4 nyomógomb
 - 2 sztereó RCA bemenet
 - 4 sztereó RCA kimenet
 - Fejhallgató kimenet
- Analóg oszcilloszkóp
- Keresőtekerecs
- Hangszóró
- PC



Fémdektor elv

- Fém hatására megváltozik a tekercs komplex impedanciája (vasveszteség, induktivitás változás)
- Szinusszal gerjesztjük
- Feszültségosztón keresztül beolvassuk a válaszjelet
- Feszültségosztó kimeneti feszültsége függ a tekercs impedanciájától

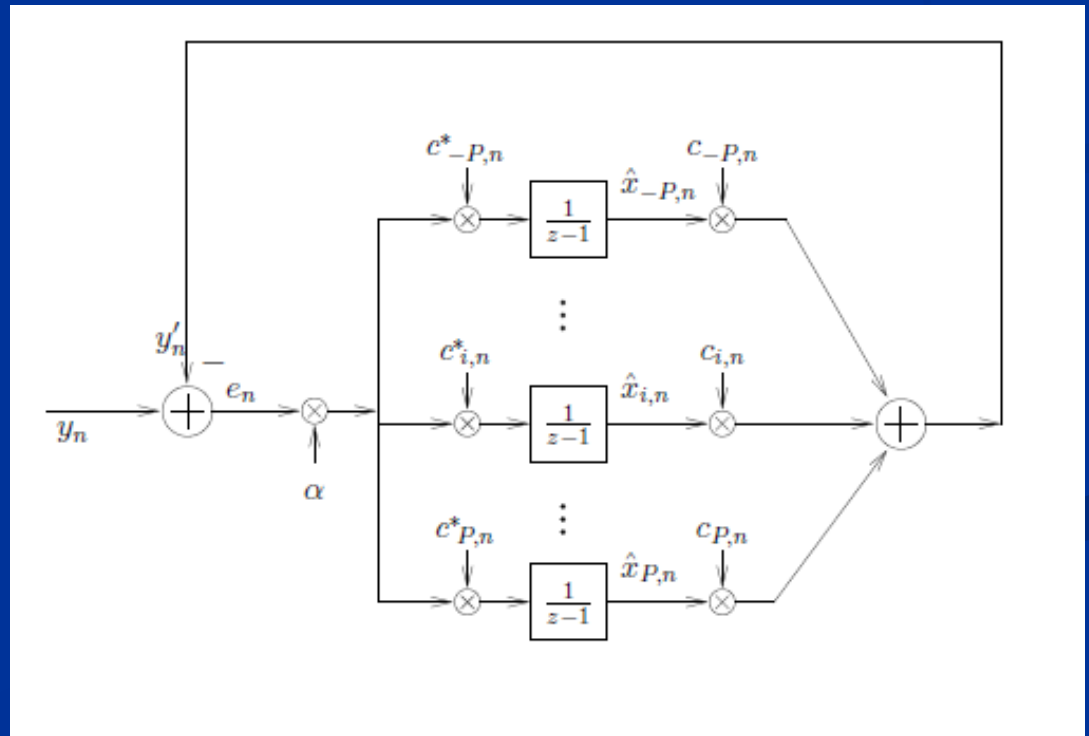


DSP-n megvalósított funkciók

- Szinuszos gerjesztőjel
- Rezonátoros megfigyelő
 - Tekercsről visszamért jel fázisát és amplitúdóját méri
- Mérési eredmény megjelenítése
 - Szinuszos hangjel
 - Frekvencia ~ fém típusa
 - Hangerő ~ fém közelsége
 - A mért jel vizuális megjelenítése oszcilloszkópon

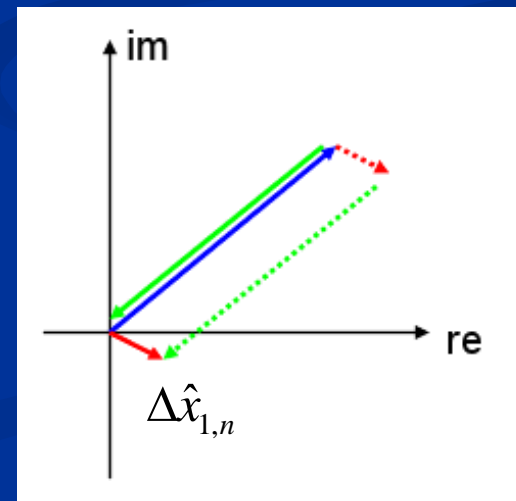
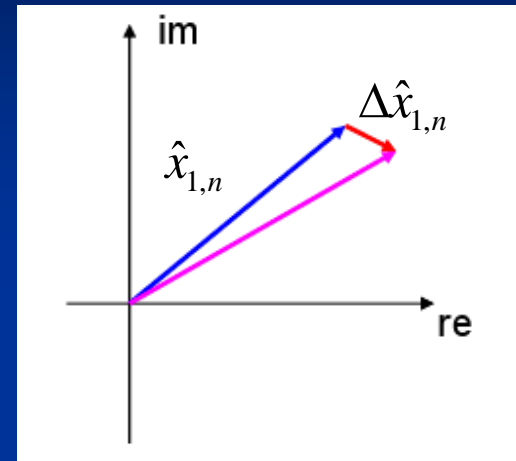
Rezonátoros megfigyelő

- y_n : feszültségosztó kimenete
- $x_{1,n}$: Fourier-együttható, ennek fázisa jellemzi a fém típusát
- y'_n : jel becsült értéke



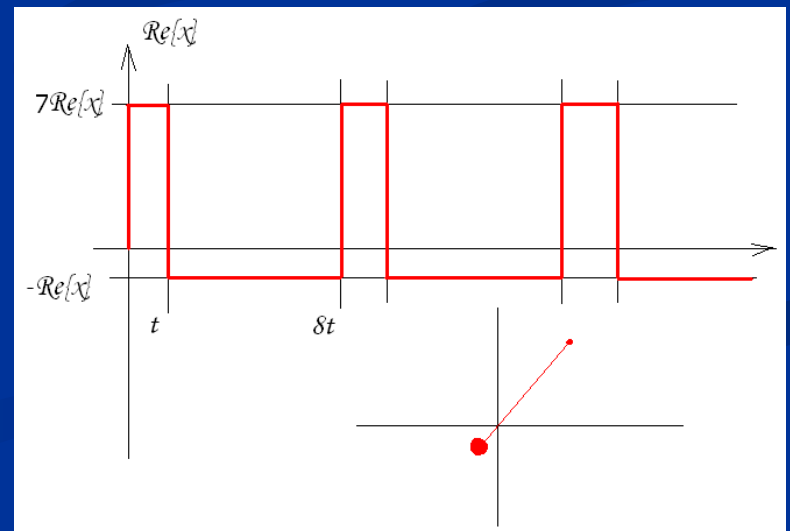
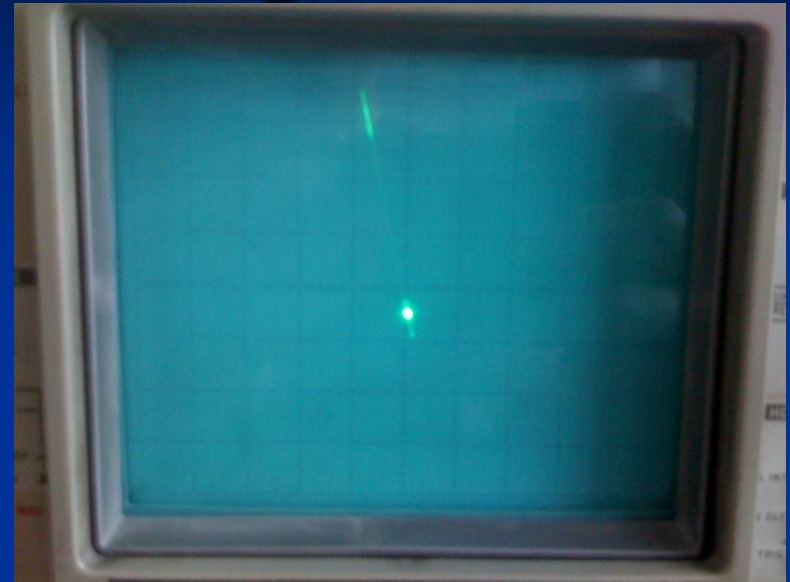
Mért érték kiértékelése

- Kék: nyugalmi jel, ekkor nincs fém a keresőfej közelében
- Lila: fém hatására megváltozott jel
- Piros: megváltozás
- A megváltozott jelből kivonjuk a nyugalmi jelet



Mérési eredmény vizuális megjelenítése

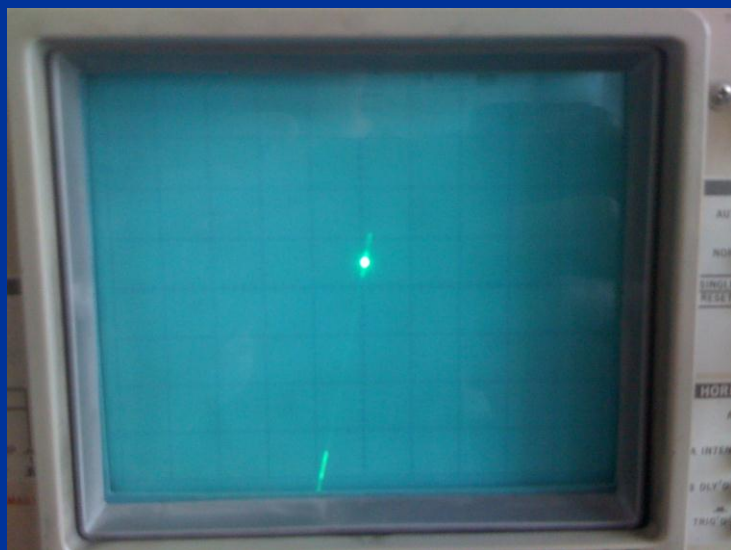
- Kijelzendő eredmény: mért feszültségvektor változása
- Komplex szám: XY mód
- Kártya AC csatolt -> konstans érték modulálása



Hangjelzés előállítása

- Frekvencia:
 - 100 -1000 Hz-ig exponenciálisan változik a fázissal
 - A frekvencia észlelése lineáris lesz (emberi hallás frekvenciára nézve logaritmikus)
- Hangerő: $A \sim x$ hossza
 - Intenzitás arányos a feszültségváltozással
 - Feszültségváltozás arányos a fém távolságával

Mérési elrendezés



Mérési eredmények

- Különböző fémekhez közelítettem a mérőfejet
- 1 cm-től érzékelt szög



Összefoglalás és kitekintés

- Fémdetektor algoritmus kifejlesztése
 - Vizsgálójel generálása
 - Feszültségvektor változásának mérése
 - Mérések megjelenítése
 - Fém típusának megkülönböztetése
- További célok
 - Nagyobb távolság elérése
 - Analóg jelfeldolgozás fejlesztése
 - Szenzor (mérőtekerccs) fejlesztése
- Tekercsekől mátrix elrendezés (kétdimenziós letapogatás)
 - Ledmátrixon vagy kijelzőn a fém alakját megjeleníteni