



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

Fém-detektor megvalósítása DSP-n



Hasznos László (F7SGVP), IV. évf, (BSc/) villamosmérnök szakos hallgató
Konzulens: Orosz György tanársegéd, MIT
Beágyazott információs rendszerek szakirány
Önálló laboratórium összefoglaló
2010/11. II. félév

A fém-detektor programját egy DSP-kártyán fejlesztettem ki. A kártyán egy ADSP-21364 típusú, 32 bites, lebegőpontos jelprocesszor van. A processzor tartalmaz egy 24 bites szigma-delta AD és DA átalakítót. A mintavételi sebességet 96 kHz-re állítottam. A fém-detektor szenzora egy induktív tekercs. Ennek a keresőtekercsnek a gerjesztőjelét, a fém jelenlétét jelző hangjelet, valamint a jelfeldolgozó algoritmust a dsp programjában valósítottam meg. A kártyán levő fejhallgató kimenetet használtam a hangszóró meghajtására, így a fém típusára és közelségére hang alapján lehet következtetni. A megjelenítéshez felhasználtam még egy analóg oszcilloszkópot.

A fém detektálása azon alapszik, hogy fém hatására megváltozik egy tekercs komplex impedanciája, amely induktivitás változásból és vasvesztésből (örvényáram okozta veszteség) ered. Egy keresőtekercset feszültségosztón keresztül gerjeszték 5 kHz-es szinuszos jellel, majd közvetlenül a tekercs jelét olvasom vissza a dsp-be. Ezen jel feldolgozására ún. rezonátoros megfigyelő algoritmust alkalmaztam. A rezonátoros megfigyelő a jel Fourier együtthatóira ad becslést, ezáltal előállítható a jel fázisa és amplitúdója.

Ha fém közelébe visszük a keresőtekercset, akkor megváltoznak a Fourier együtthatók. Az oszcilloszkópon és hangszórón kijelzett érték a Fourier együtthatók megváltozásával lesz arányos. Ezt úgy érem el, hogy az aktuális együtthatók és egy fix érték különbségét jelenítem meg. Ez a fix érték az úgynevezett nyugalmi jel Fourier együtthatói, azaz ilyenkor nincs fém a keresőtekercs közelében.

Az oszcilloszkópon a mért Fourier együtthatók megváltozását (továbbiakban mért érték) XY módban rajzoltam ki, t ideig a 7-szeresét, 7t ideig a -1-szeresét. Ezáltal egy vektorra hasonló vonal jelent meg az oszcilloszkópon.

A hangjelzést úgy valósítottam meg, hogy az emberi fül számára kényelmes 100-1000 Hz tartományban exponenciálisan növekszik a mért érték fázisával, hangereje pedig monoton csökkenően arányos lesz a fém távolságával.

További célok között szerepel, hogy a mért érték nagyobb távolságokra is érzékelhető legyen (a jelenlegi ~1 cm helyett), ezt valószínűleg az analóg jelfeldolgozás fejlesztésével lehet elérni. A mérőtekercs típusát változtatva is javulhat az eszköz érzékenysége. Az is egy fejlődési irány, hogy mikroinduktívásokból mátrixot készítenek, és ezáltal 2D-s letapogatás és megjelenítés válik lehetővé.

