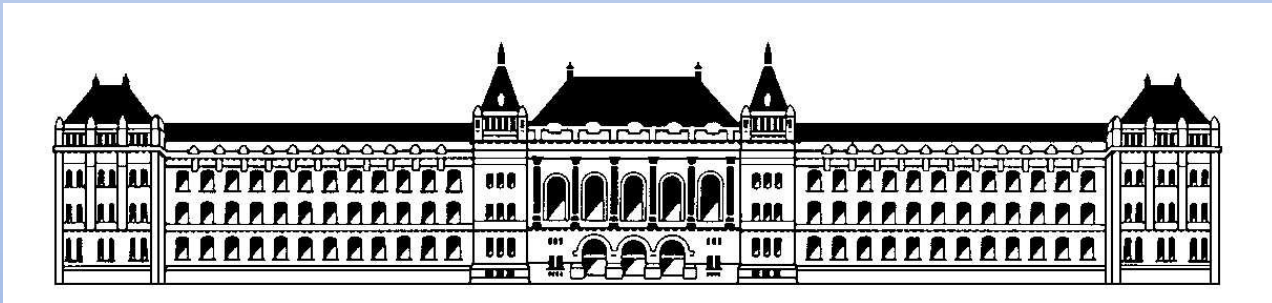


Elektronikus mérleg jelfeldolgozó egységének tervezése

Készítette: Szekeres Balázs
BsC hallgató
Konzulens: Orosz György

Kelt.: 2012-05-10



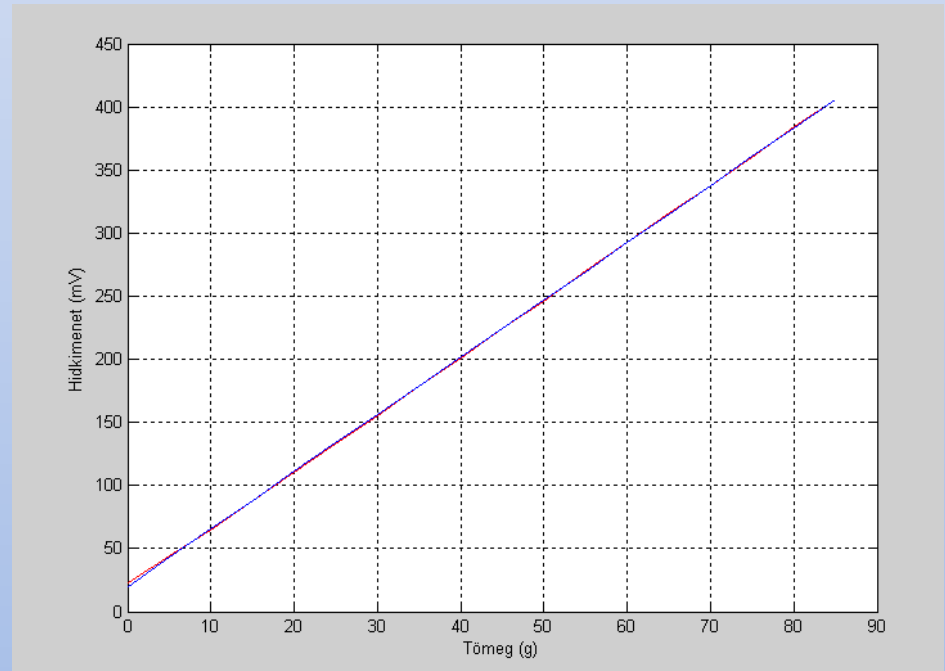
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

Feladatkiírás

- Nyúlásmérő bélyegek mérőhídiban
- Súllyal arányos megnyúlás
- ADBF-537 típusú jelfeldolgozó processzor

Elrendezés tesztelése

- A próbamérés során használt eszközök:
 - Mérleg
 - Erősítő
 - Analóg sávszűrő
 - Digitális multiméter
 - Oszilloszkóp
- **Eredmény:**

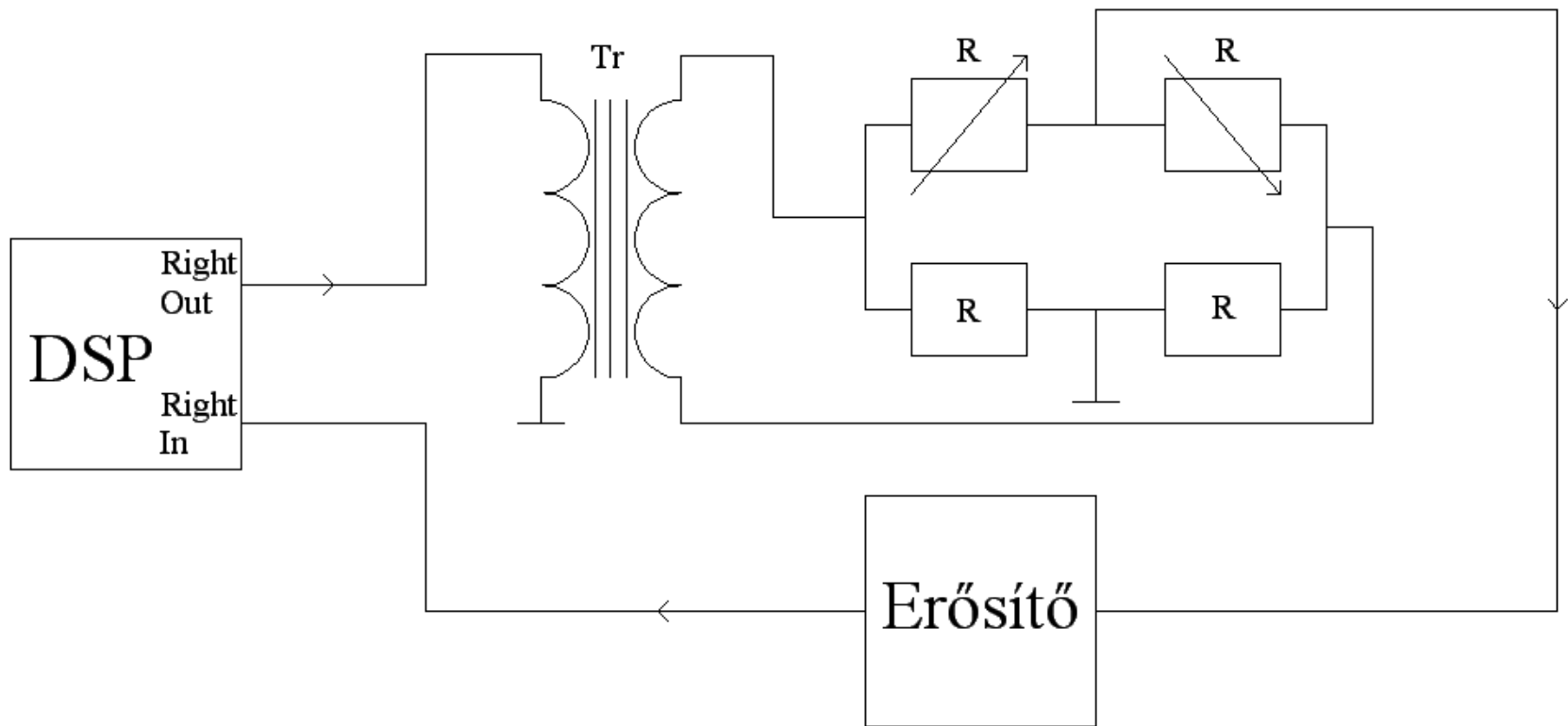


Súly (g)	0	10	20	30	40	50	60	70
Kimenet (mV)	23	65	110	155	201	245	293	338

DSP

- Típus: ADBF-537
 - 600 MHz órajel
 - 40 bites ALU
 - 16 bites MAC
- AD-DA átalaktó
 - AD1871 ADC
 - AD1854 DAC
 - 16 bites adatok
 - 48 kHz mintavétel

Mérési elrendezés sematikája



Mérési elrendezés



Megvalósított feladatok

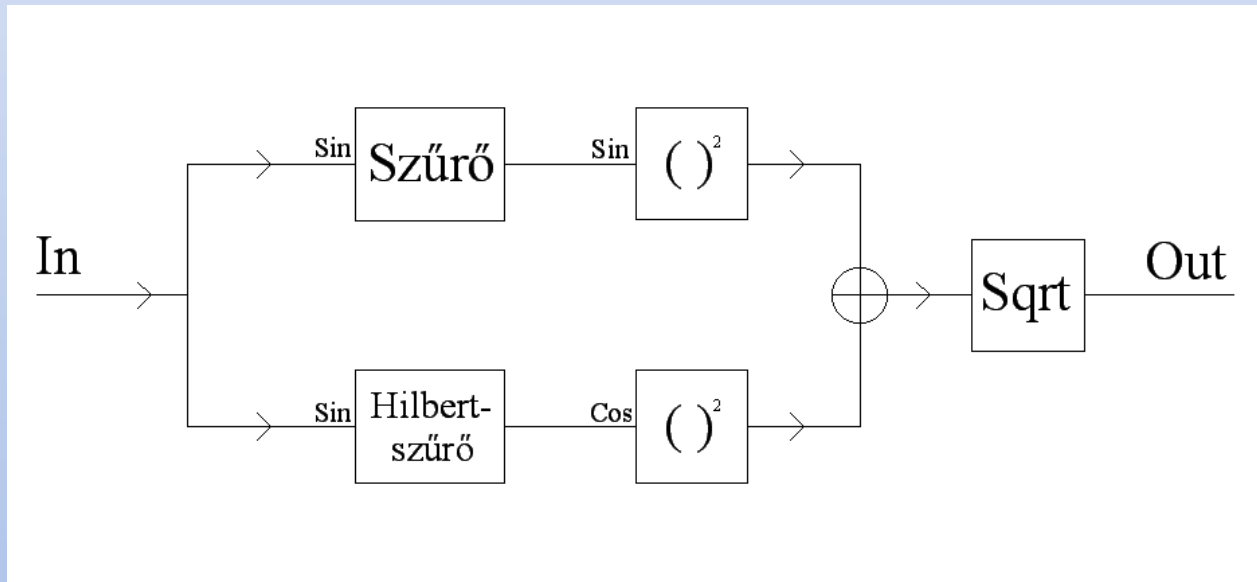
- Gerjesztőjel előállítása
- Válaszjel feldolgozása
 - Bemeneti jel szűrése
 - Szűrt jel továbbfeldolgozása
- Kalibrációs lehetőség
- Kezelői felület illesztése

Gerjesztés előállítása

- Szinuszos gerjesztés
- DSP hangkimenetének felhasználása
- Függvény számolja
- Állítható frekvencia, de 6 kHz az alapértelmezett

Jelfeldolgozás

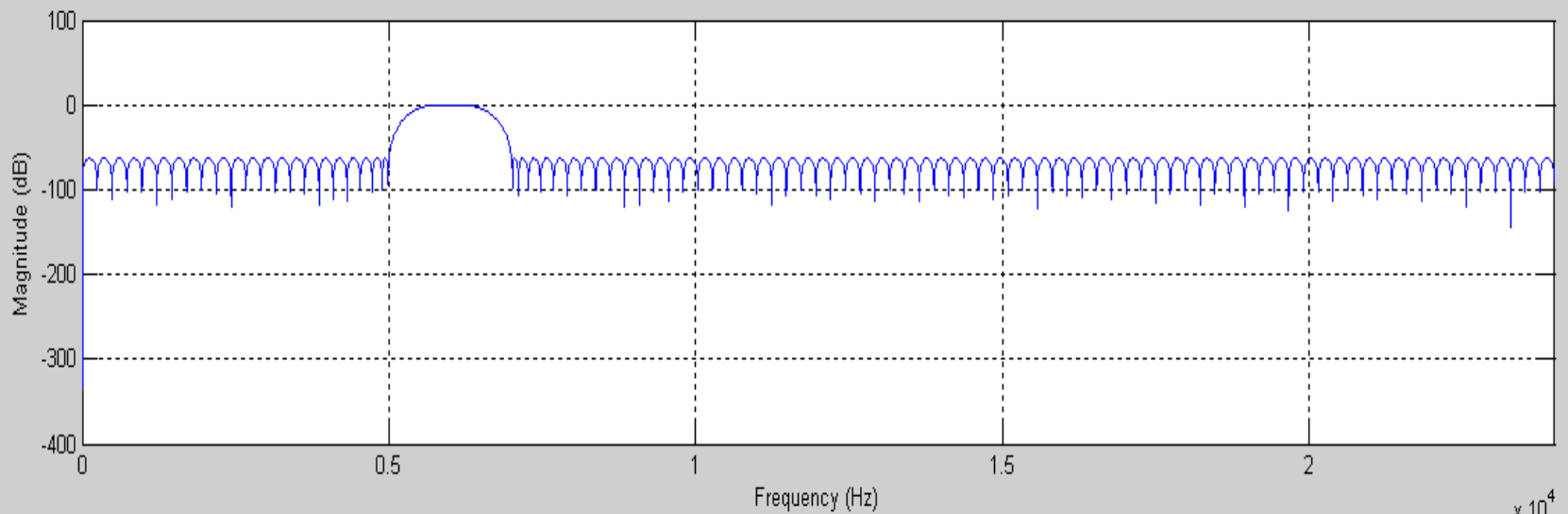
- A burkolódemodulátor folyamatábrája:



- Beállított szűrőparaméterek:
 - Áteresztő tartomány: 5850-6150 Hz
 - Zárósáv: 5 kHz alatt és 7 kHz felett

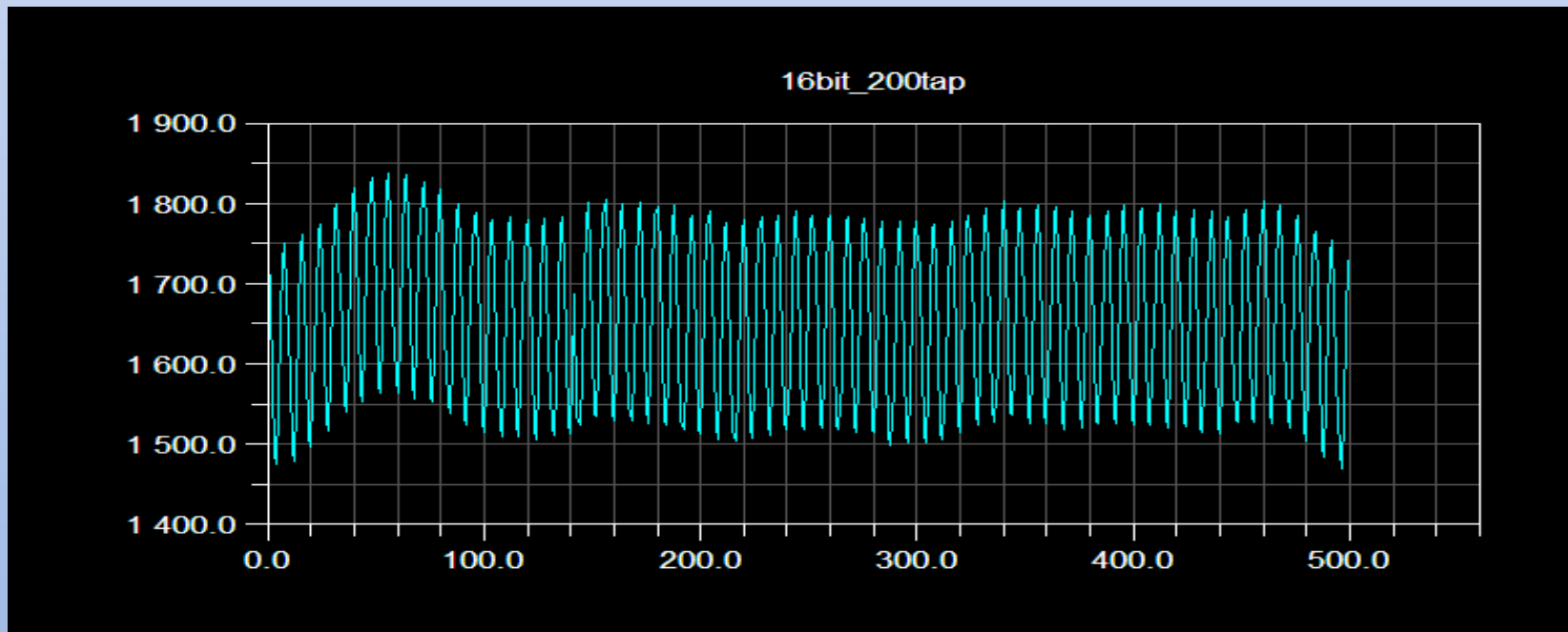
Jelfeldolgozás

- Szűrő frekvenciamenete:



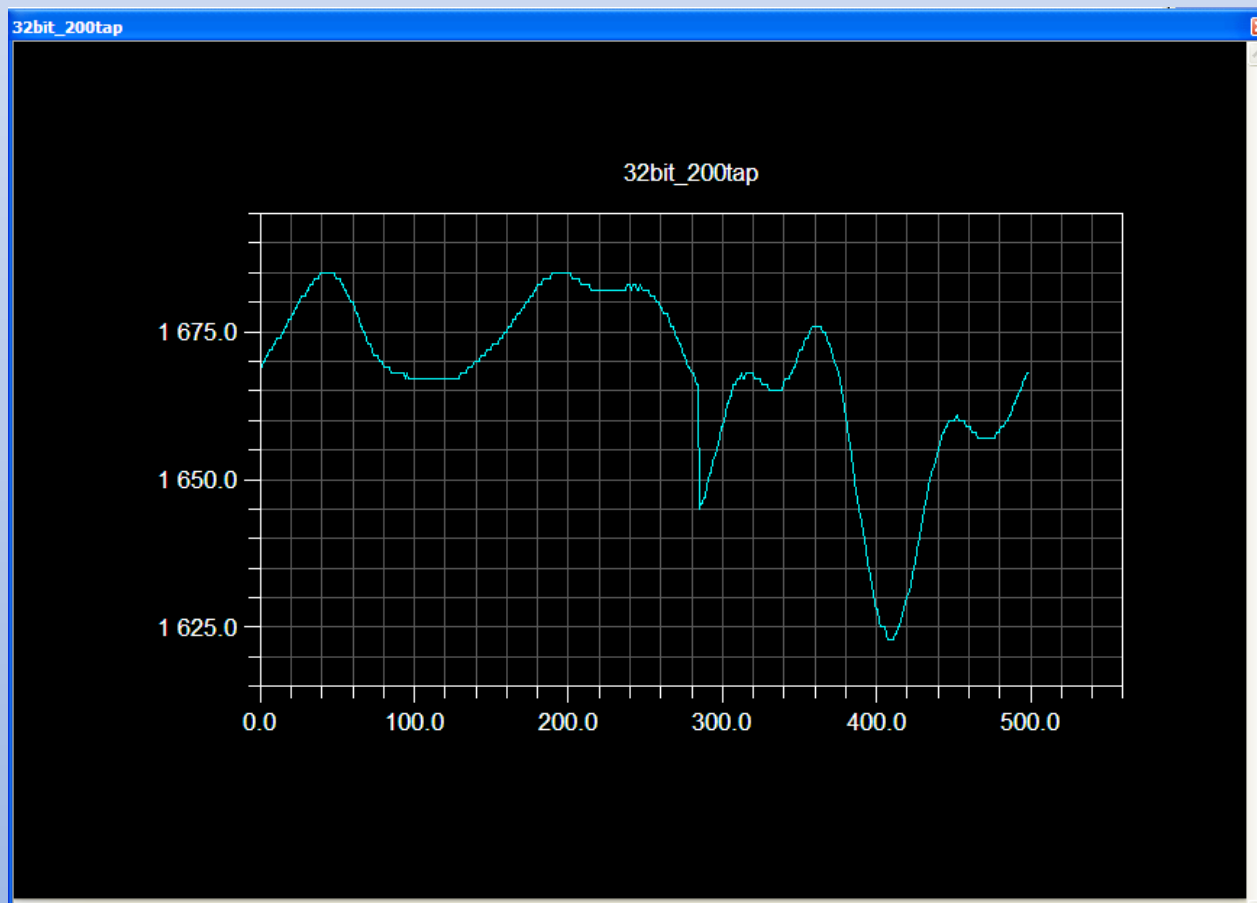
Jelfeldolgozás

- Megvalósítási nehézségek:
 - Számábrázolási pontatlanságok két kis szám szorzása esetén



Jelfeldolgozás

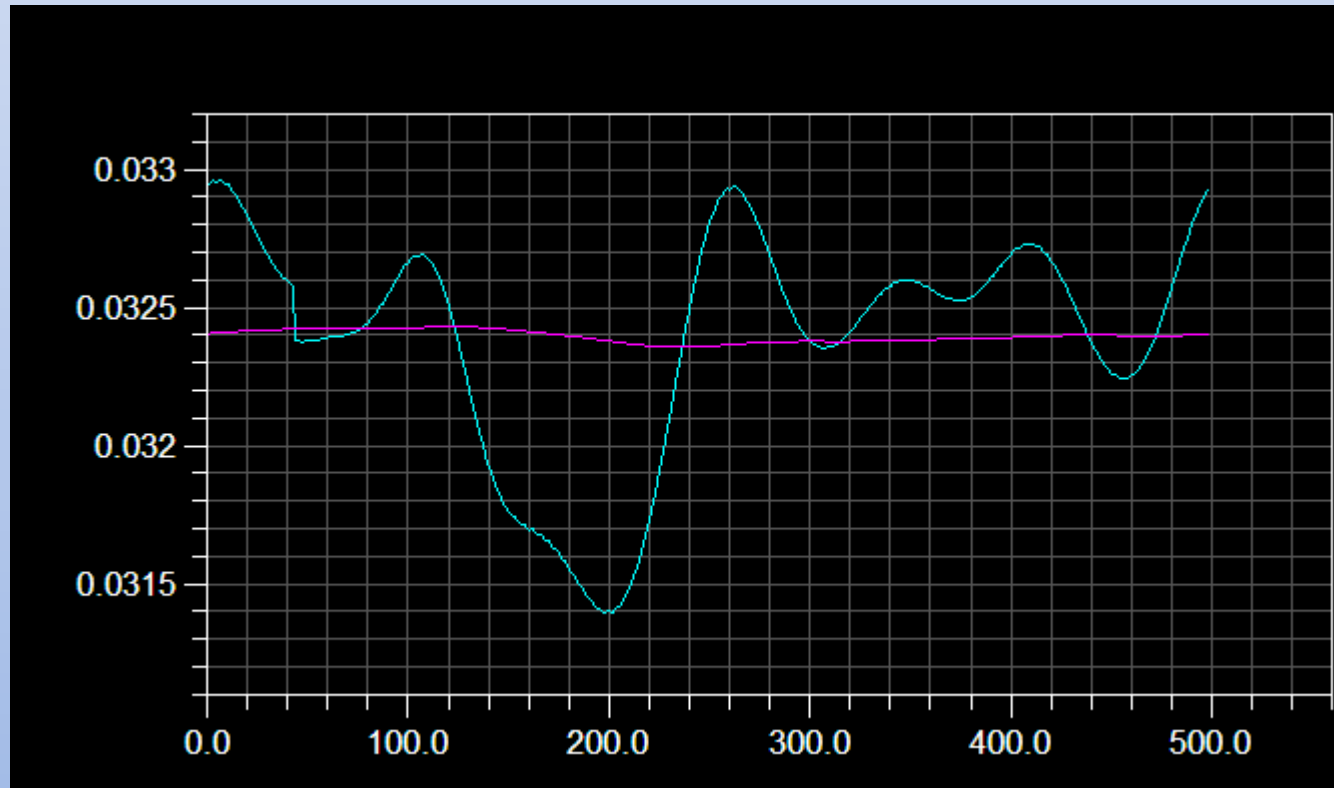
- Megoldás: áttérés 32 bites ábrázolásra



Jelfeldolgozás

- A maradék lengés megszüntetése exponenciális átlagolással

Hangolási
szempontok:
-Gyors beállítás
-Lengések
csillapítása
-Alacsony
számításigény



Felhasználói felület

- Működés közbeni üzemmódok:
 - Folyamatos mérés
 - Kalibráció
- LED-ek
 - Státusz kijelzése
- Gombok
- PC-s kijelzés UART segítségével
 - 9600 Baud
 - RS232

Kalibráció

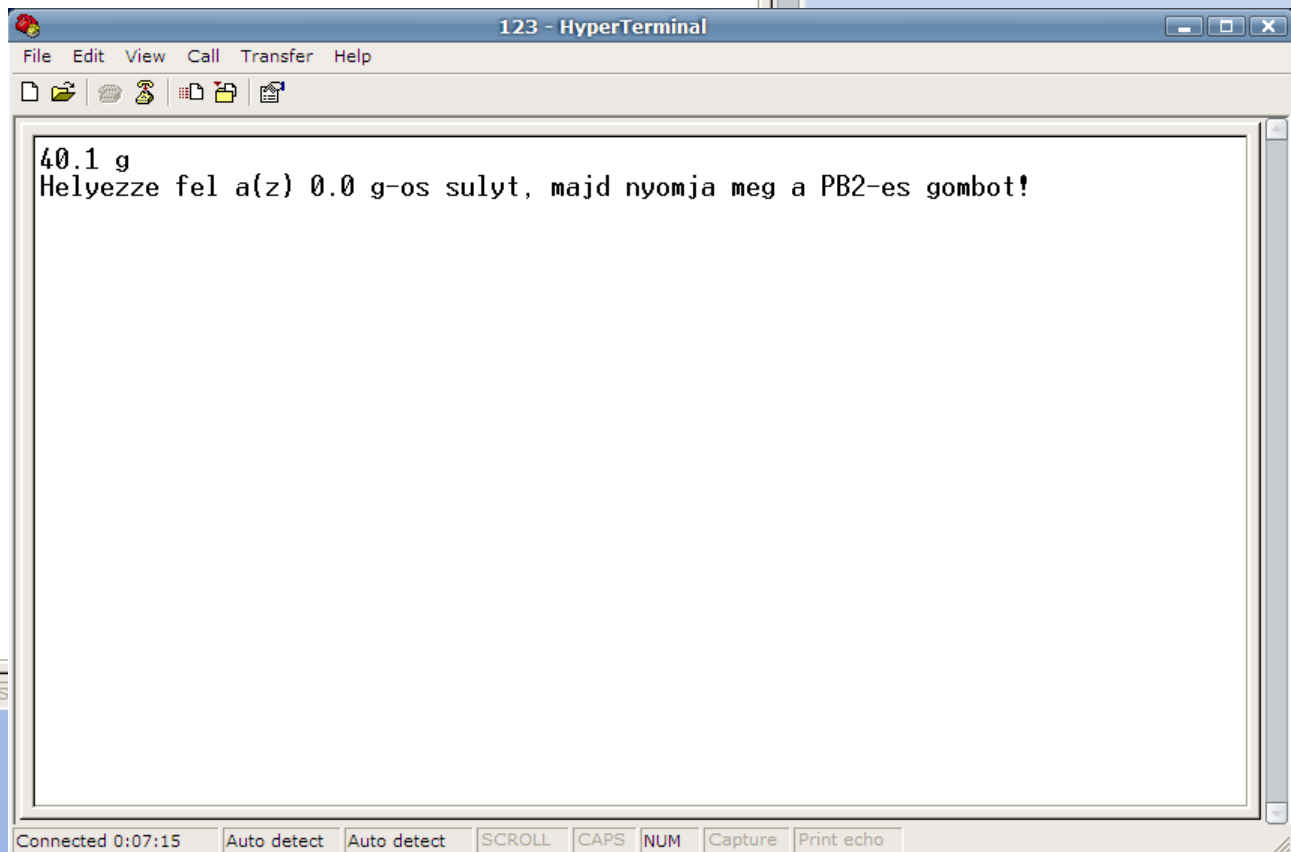
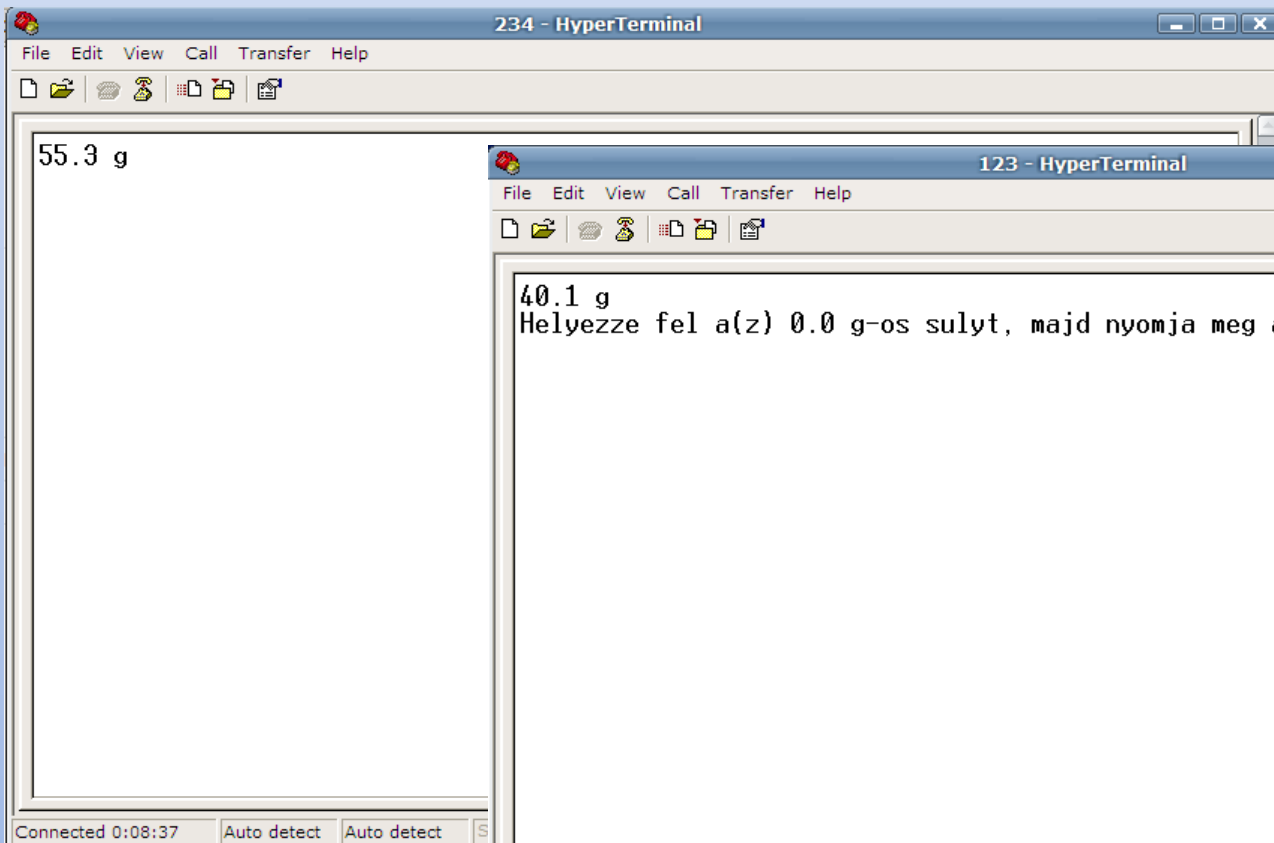
- Legkisebb négyzetek módszere
- Elsőfokú görbe
- Ismert értékű súlyok segítségével
- $t \rightarrow y$ leképezés esetén:

$$m = \frac{\sum_i (t_i \times y_i) - \frac{\sum_i y_i}{N}}{\sum_i t_i^2 - \frac{\left(\sum_i t_i\right)^2}{N}}$$
$$b = \frac{\sum_i y_i - m \times \sum_i t_i}{N}$$

Működés közben

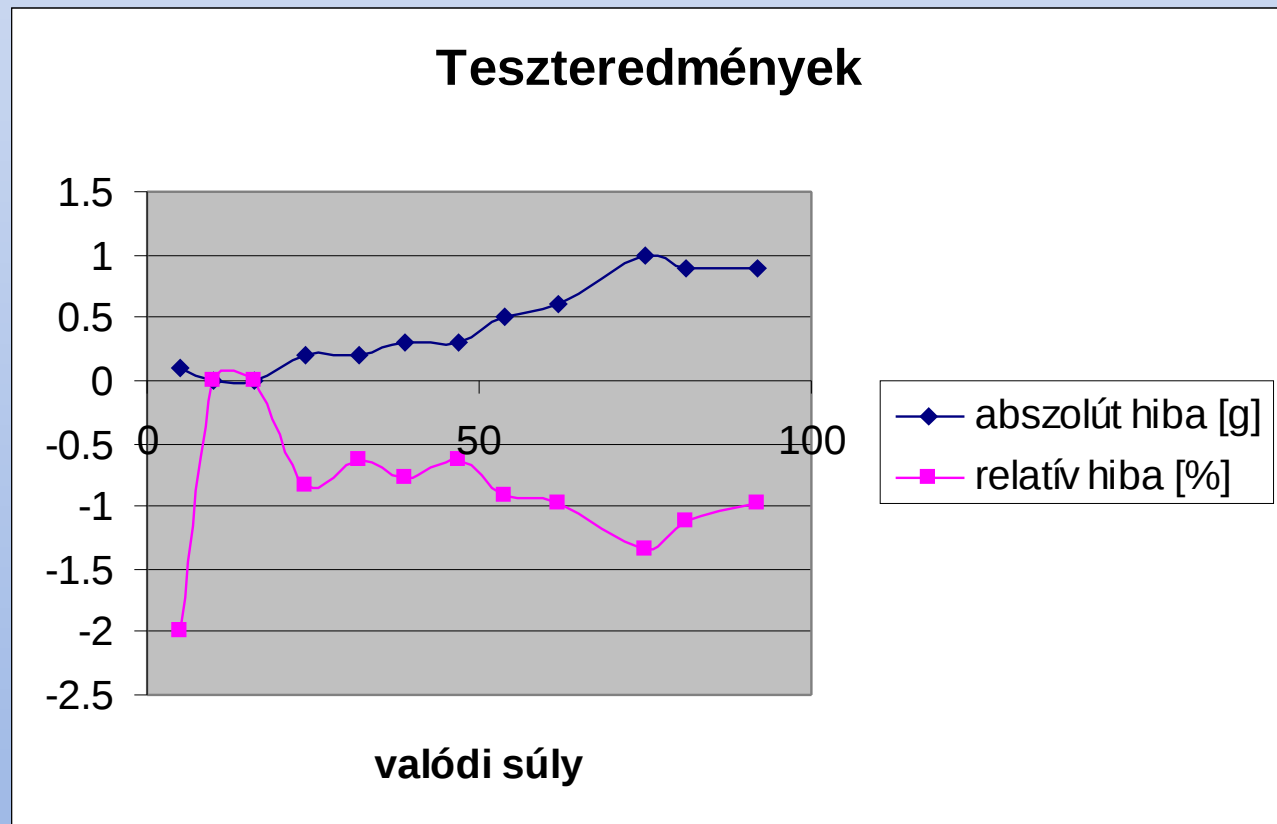
- Mérés:

Kalibráció:



Tesztmérés

- Ismert súlyok mérése kalibrálást követően



Összegzés, kitekintés

- Kiírt feladatok teljesítve
- Kalibrációs lehetőség
- Human interface
- Mérési tartomány: 0 – 100 g
- Hiba: ± 1 g vagy ± 1 % a teljes mérési tartományra
- Tervek:
 - Önálló kezelői felület
 - Beállítás gyorsítása