

Általános szenzorinterface készítése hangkártyához

Önálló laboratórium BSc
2015/16 II. félév

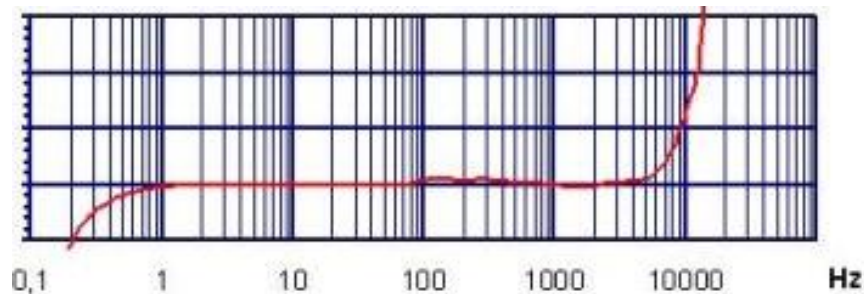
Készítette: Bódis Sándor
Konzulens: Orosz György

Bevezetés

- Motiváció
 - Laboratóriumban szenzorok, mikrofonok
 - Otthoni mérések
 - Precíziós jelkondicionáló eszközök drágák és szállításuk nehézkes
- Feladat
 - Illesztőáramkör készítése, amely:
 - segítségével a szenzorok jelei PC-s adatgyűjtővel digitalizálhatók
 - kiváltja a precíziós jelkondicionáló eszközöket
 - Áramkör részletes vizsgálata

Szenzorok, mikrofonok

- Különböző töltéskimenetű (piezo)szenzorok
 - Brüel & Kjaer, MMF (NDK)
 - Gyorsulás-, rezgés-, erőérzékelők
- Feszültségkimenetű mikrofonok
- Lineáris frekvencia tartomány: 0.1...10-20kHz (típusfüggő)
- Választott eszköz: MMF KS50 gyorsulásérzékelő

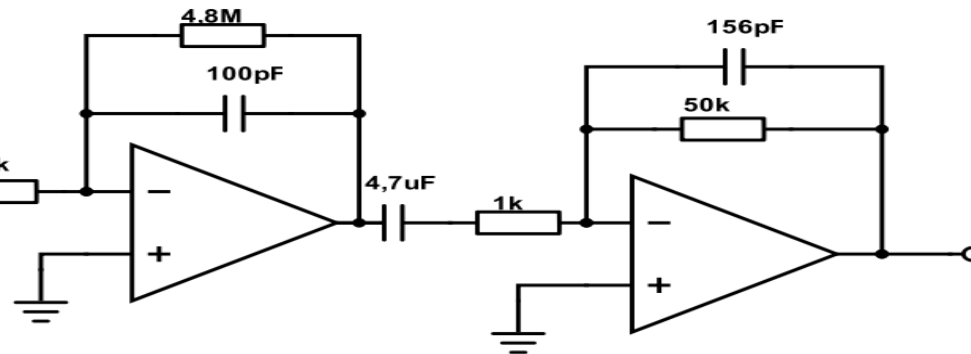
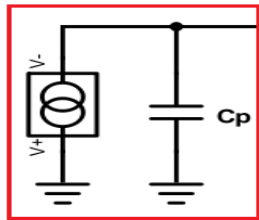


Tipikus átvitel

Kapcsolás

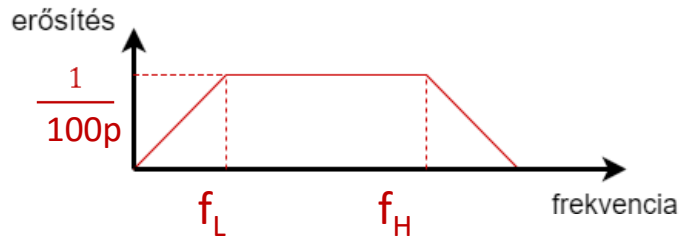
Cp: a szenzor + kbábel kapacitása
 Cp = 1,4 nF

Szenzor helyettesítőkép



Fokozatok

Töltés erősítő

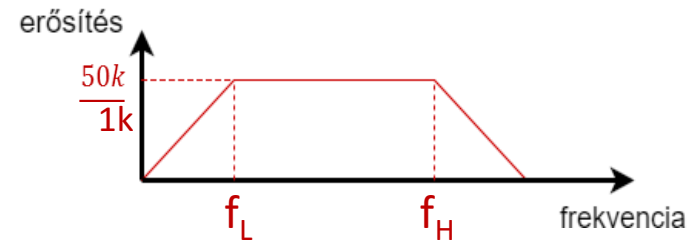


Alsó és felső törésponti frekvencia:

$$f_L = \frac{1}{2\pi * 100pF * 4,8M\Omega} = 331,57 \text{ Hz}$$

$$f_H = \frac{1}{2\pi * 1,4nF * 5,1k\Omega} = 22,29 \text{ kHz}$$

Invertáló feszültségerősítő



$$f_L = \frac{1}{2\pi * 4,7uF * 1k\Omega} = 33,86 \text{ Hz}$$

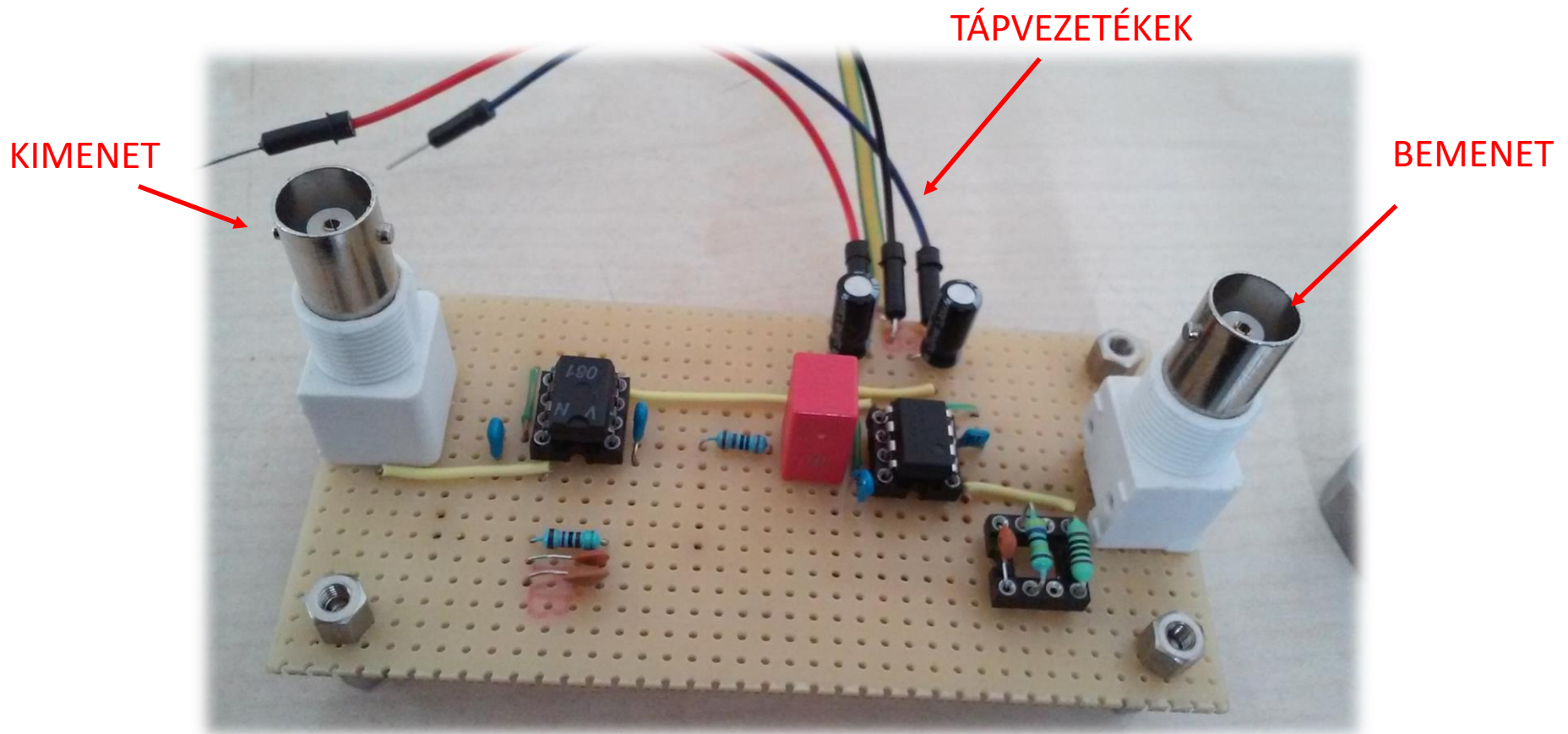
$$f_H = \frac{1}{2\pi * 156pF * 50k\Omega} = 20,4 \text{ kHz}$$

Műveleti erősítők megválasztása

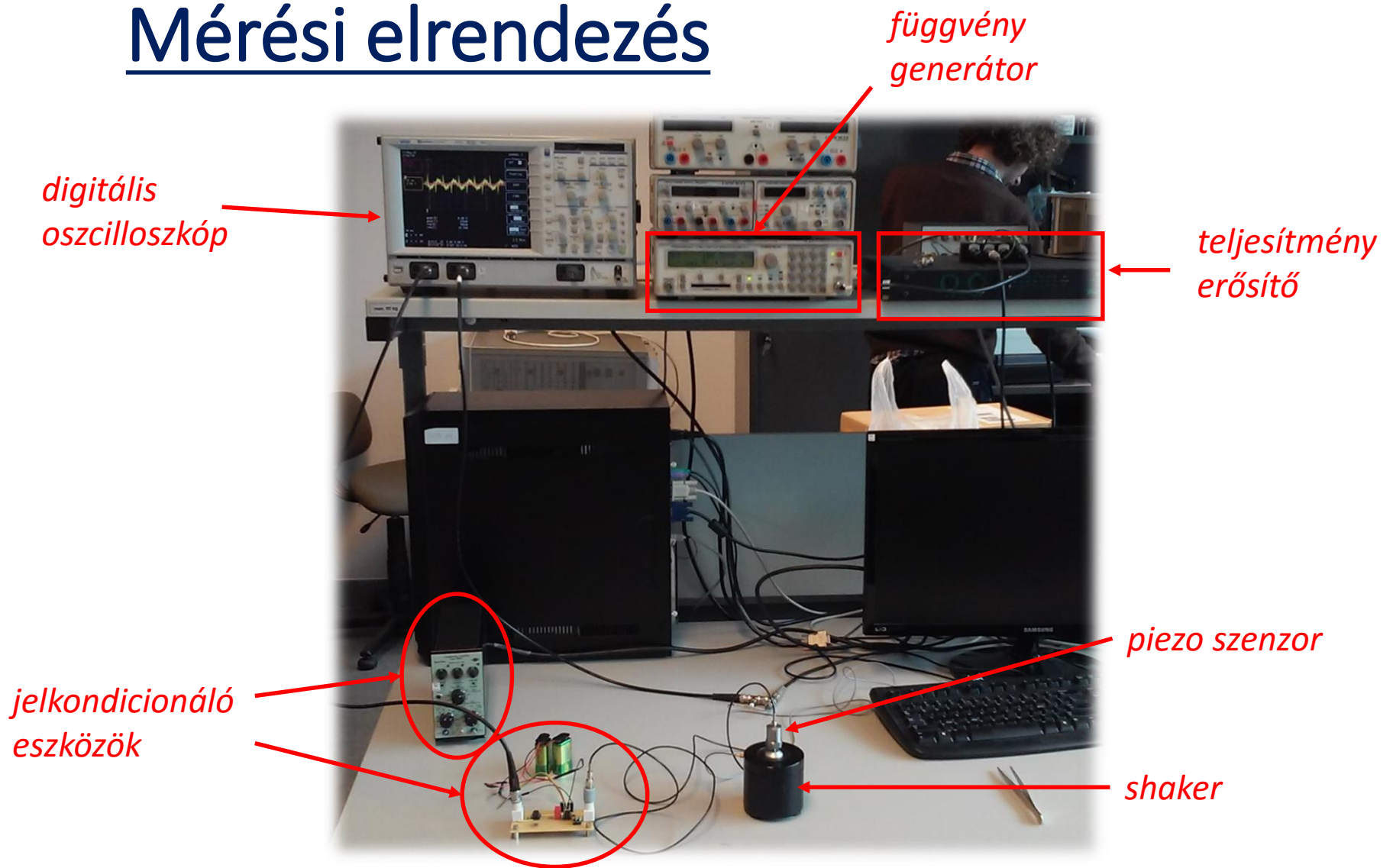
- Fontos kritériumok:
 - Könnyen beforrasztható, kicserélhető legyen
 - 20kHz-es frekvencián 50-100x-os erősítés
 - Első fokozatban kiszajú erősítő legyen
 - Ár
- Vizsgált erősítők:

<u>Típus</u>	<u>Zaj</u>	<u>GBP</u>	<u>Táp</u>	<u>Ár</u>	<u>Tokozás</u>	<u>I_{Smax}</u>
μA741	23 nV/ \sqrt{Hz}	1 MHz	+5...+-15V	95 Ft	DIP-8	2.8 mA
TL081	15 nV/ \sqrt{Hz}	3 MHz	+5...+-15V	100 Ft	DIP-8	2.8 mA
NE5534	3.4 nV/ \sqrt{Hz}	10 Mhz	+5...+-15V	167 Ft	DIP-8	8 mA

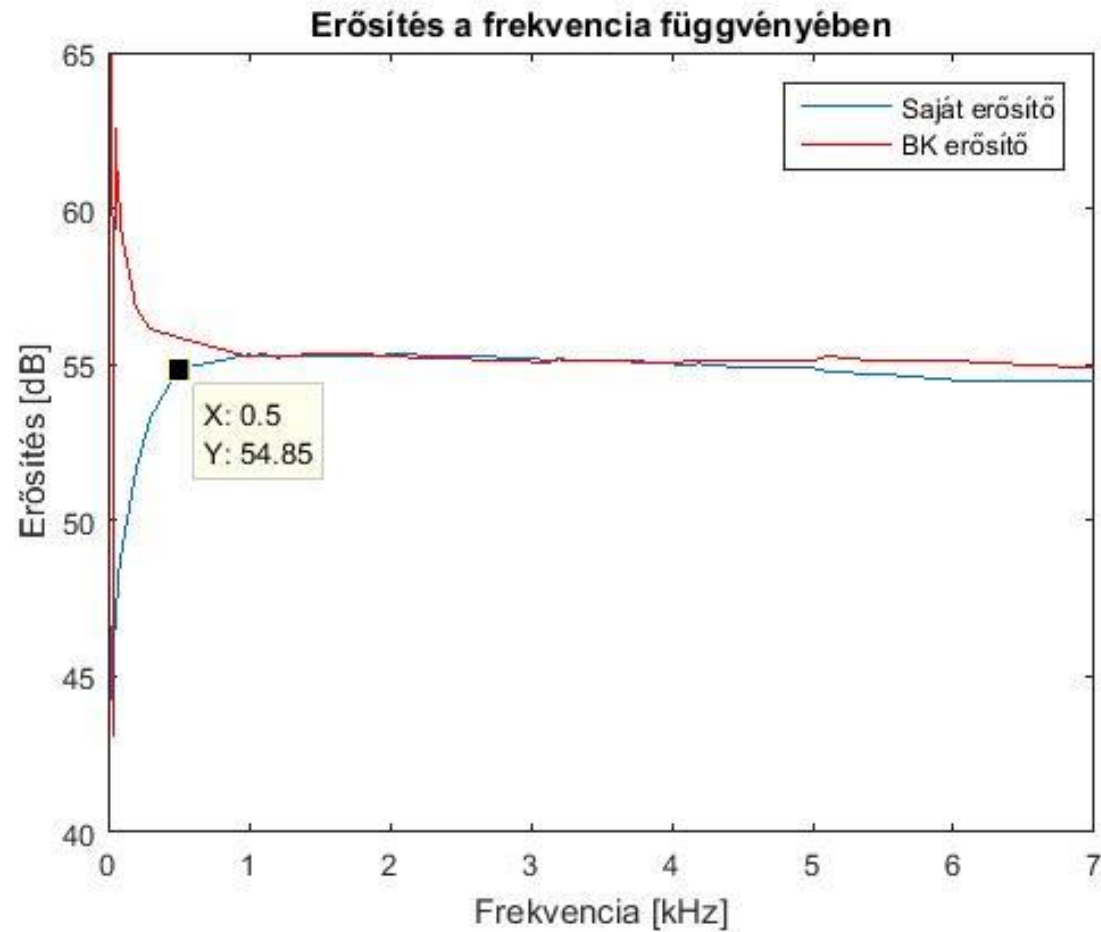
Megvalósítás



Mérési elrendezés

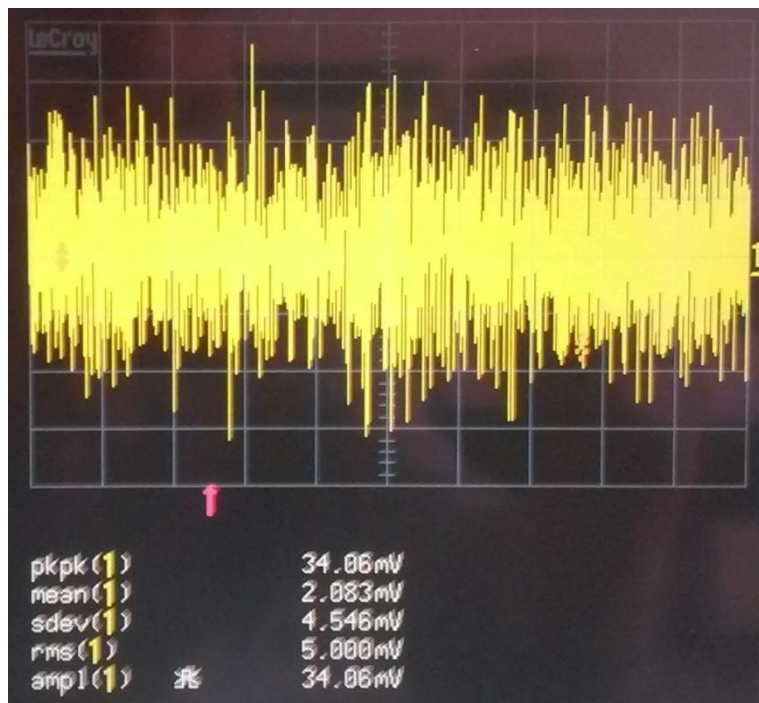


Átviteli függvény



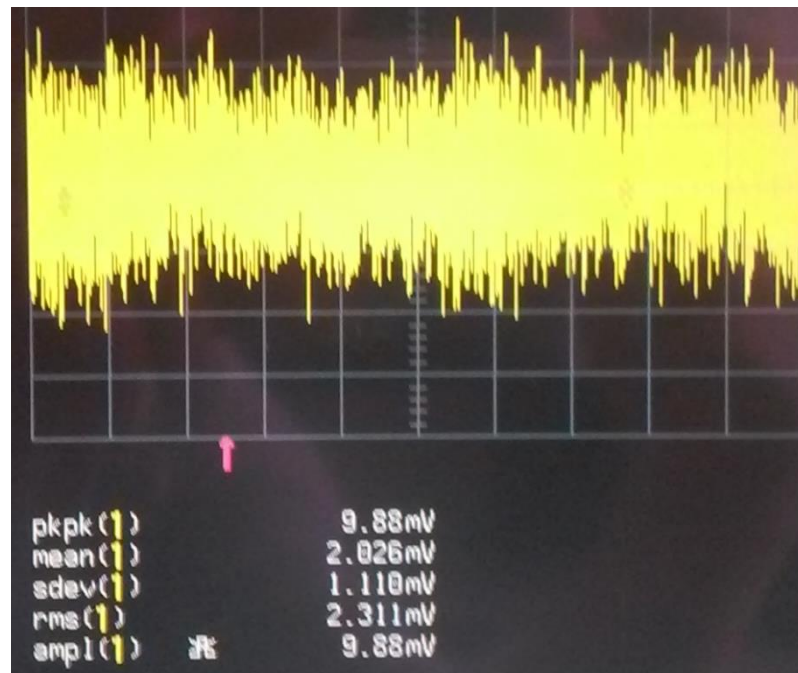
Erősítők zaja

2db uA741-es:



Zaj: 5mVrms

1.fokozat: NE5534, 2.: TL081



Zaj: 2,31mVrms → ezt fogjuk használni

Hálózati zaj és szűrése

Mindkét fokozatban TL081-es erősítő

Földelt védődoboz nélkül



Földelt védődobozban



Továbbfejlesztési lehetőségek

- Túlfeszültség elleni védelem megoldása
→ hangkártya és IC-k védelme
- Fém műszerdoboz → zaj és fizikai védelem
- Állítható erősítés (jumper, kapcsoló stb.)
- Első fokozatban differenciálerősítő
- NYÁK megtervezése és legyártása

**Köszönöm a
figyelmet!**