

# Villamos teljesítmény mérő

Szerző: Timár Barnabás DLWS7D

Konzulens: Pálfi Vilmos



Méréstechnika és  
Információs Rendszerek  
Tanszék

# Specifikáció

- Váltakozó áramú teljesítmény mérése
- Külön áram- és feszültség mérő csatornák
- Műszer galvanikus leválasztása a fogyasztóról
- Mérési adatok a kijelzőn és távoli eléréssel
- Minél érzékenyebb műszer készítése

# Megvalósítandó mérési elrendezés

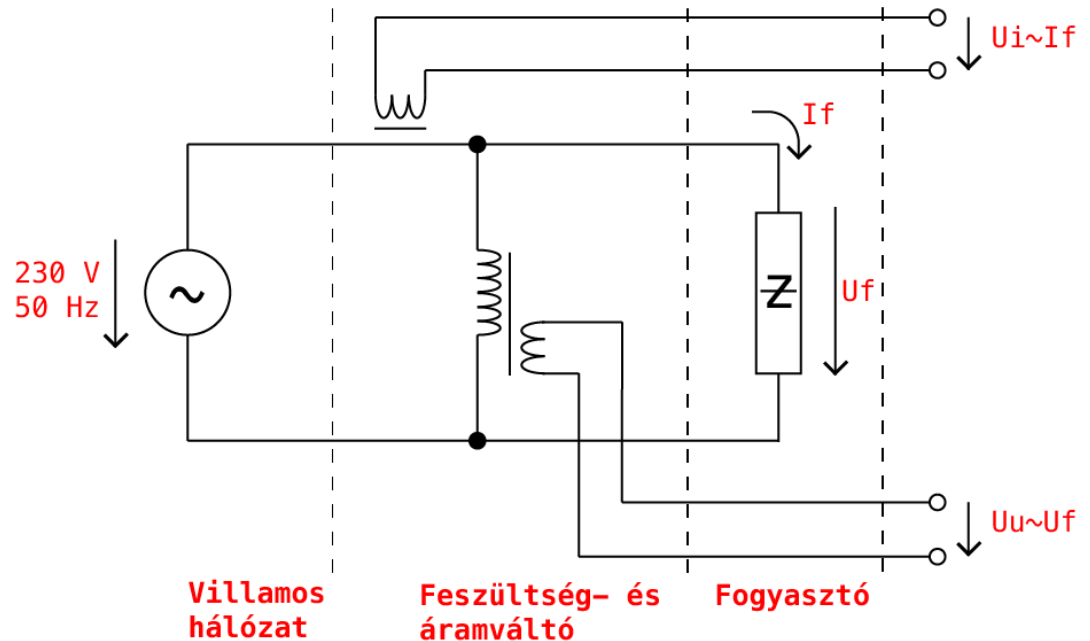
- Fogyasztó feszültségével arányos feszültség

- Fogyasztó áramával arányos feszültség

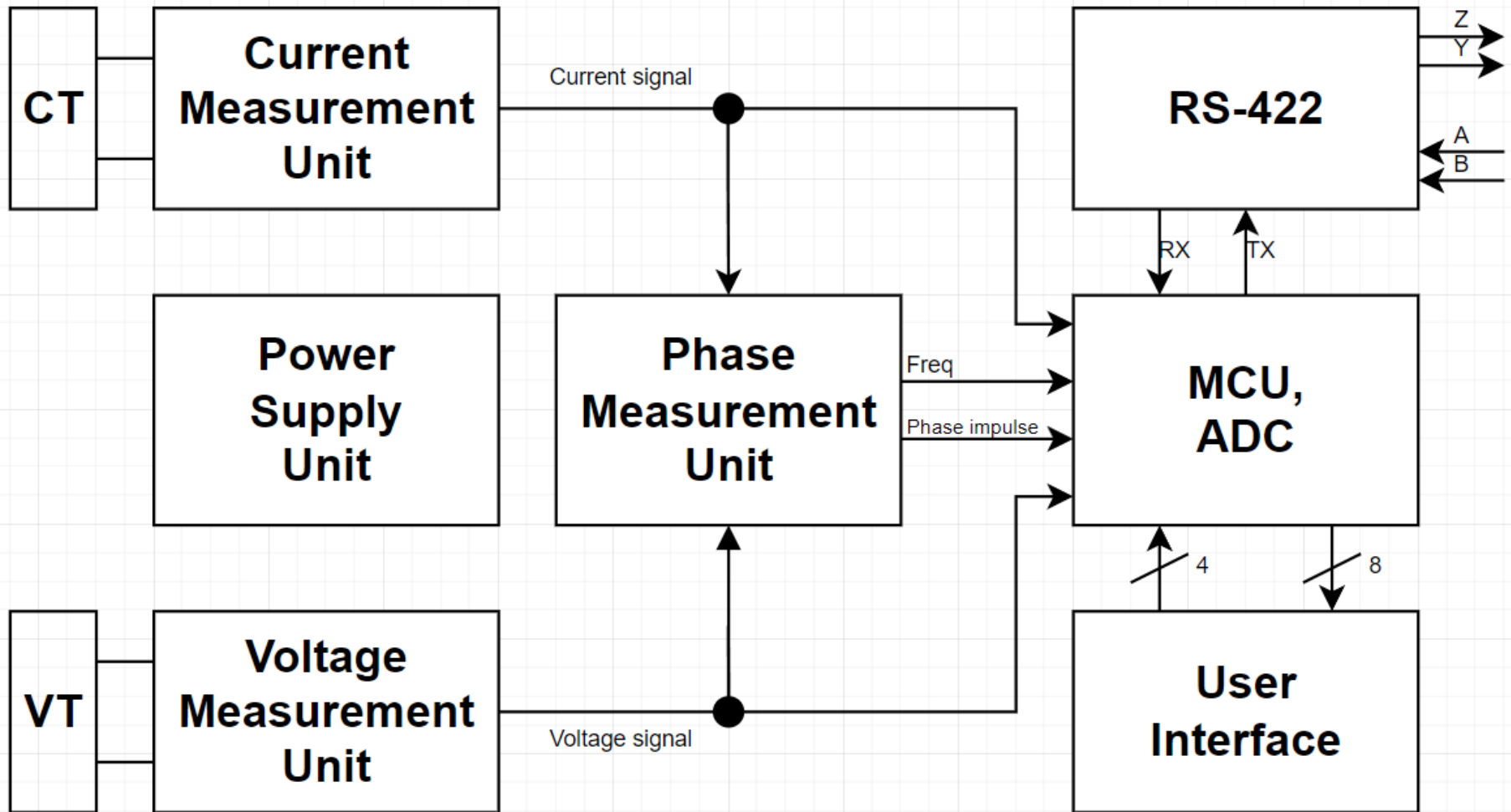
- Fázisszög

- $P = U * I * \cos(\varphi)$

- A rendszer a jelek időfüggvényeit méri

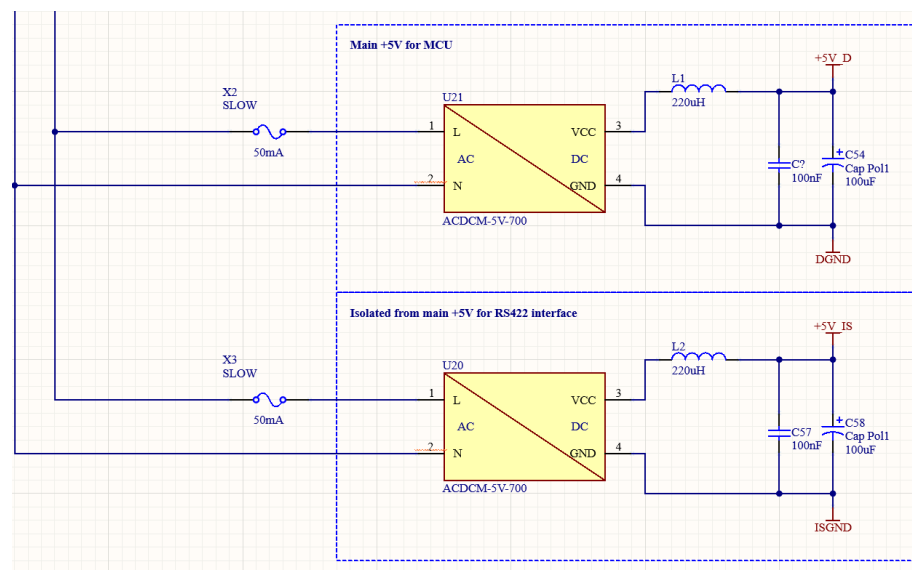
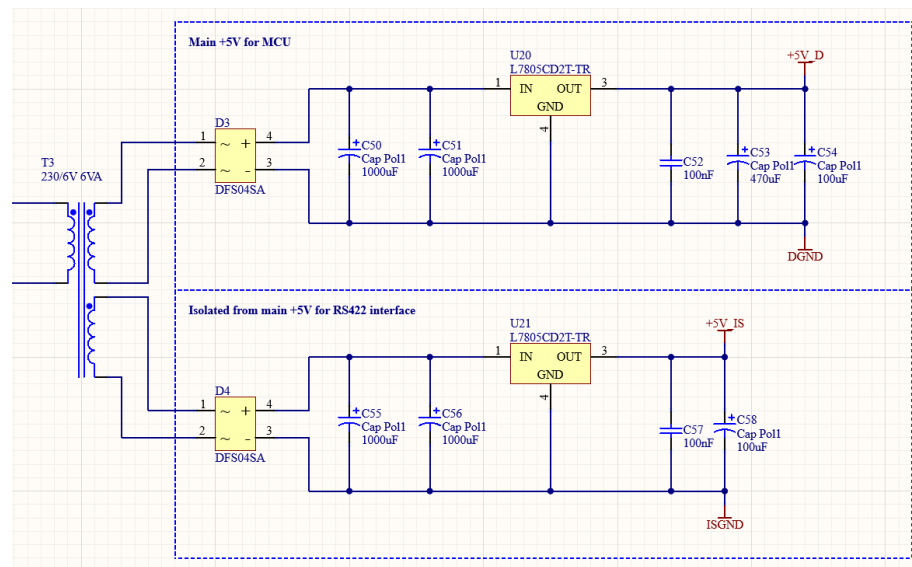
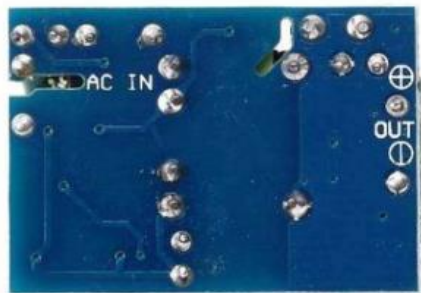


# Hardver blokk diagram

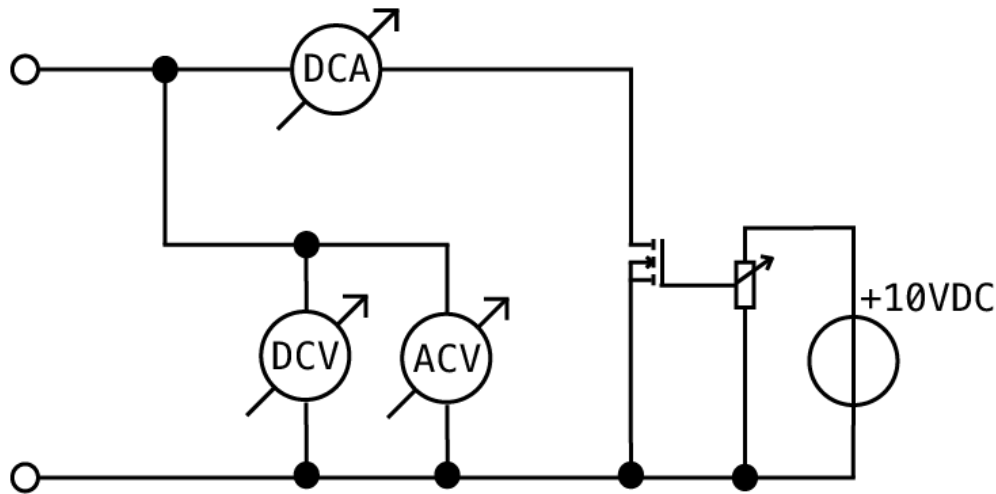


# Tápegység

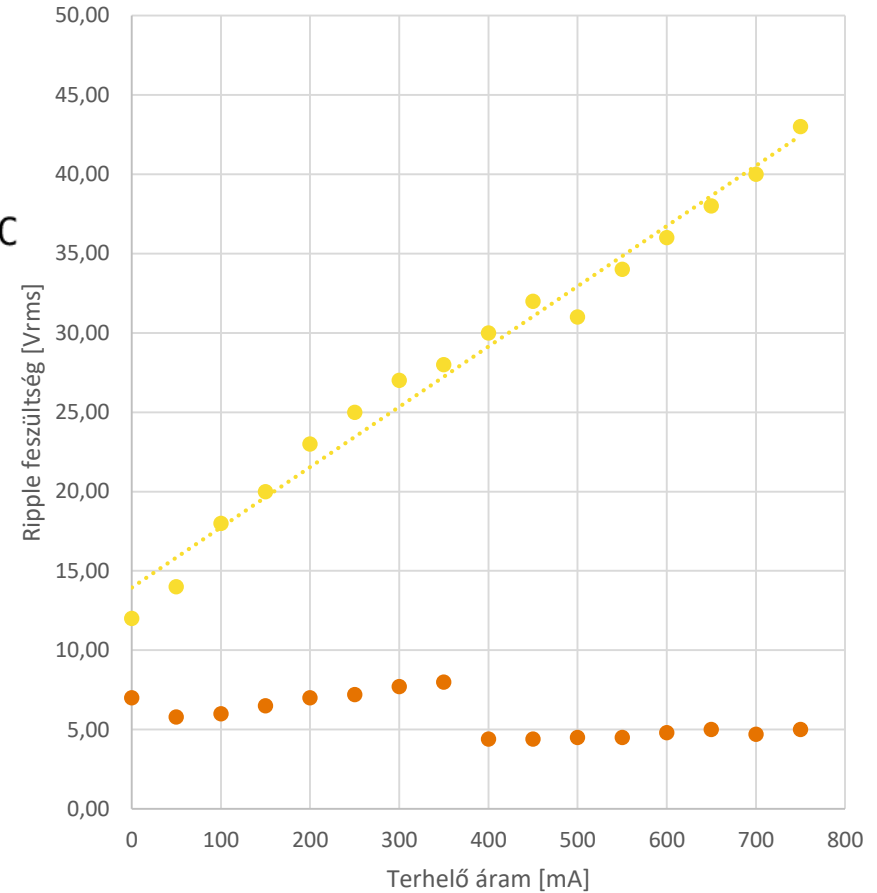
- Kapcsoló üzemű AC-DC konverter (MCU, RS-422)
- Analóg, disszipatív (áram-, feszültség-, fázismérő)
- Föld potenciálok izolálva
- Kapcsolás tesztelése



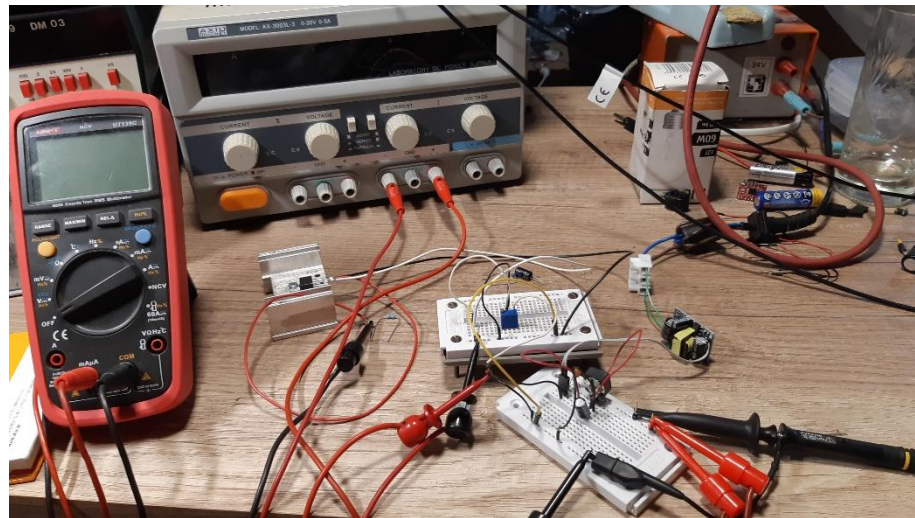
# Tápegység



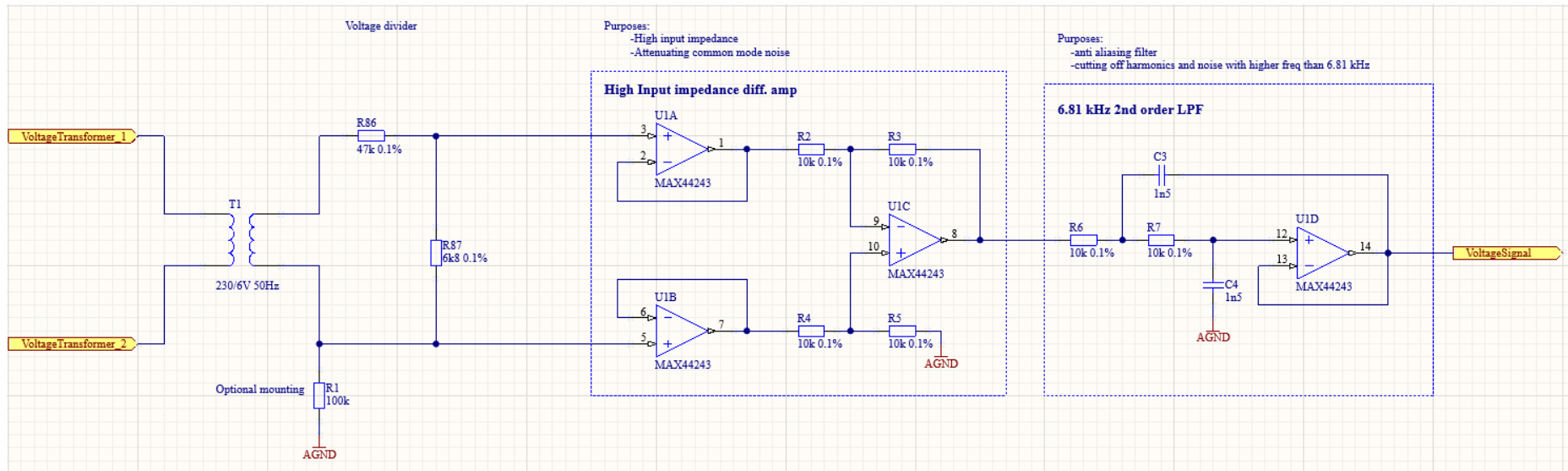
Kapocsfeszültség ripple terhelés függése



- Ripple feszültség LPF nélkül
- Ripple feszültség LPF után
- ..... Lineáris (Ripple feszültség LPF nélkül)



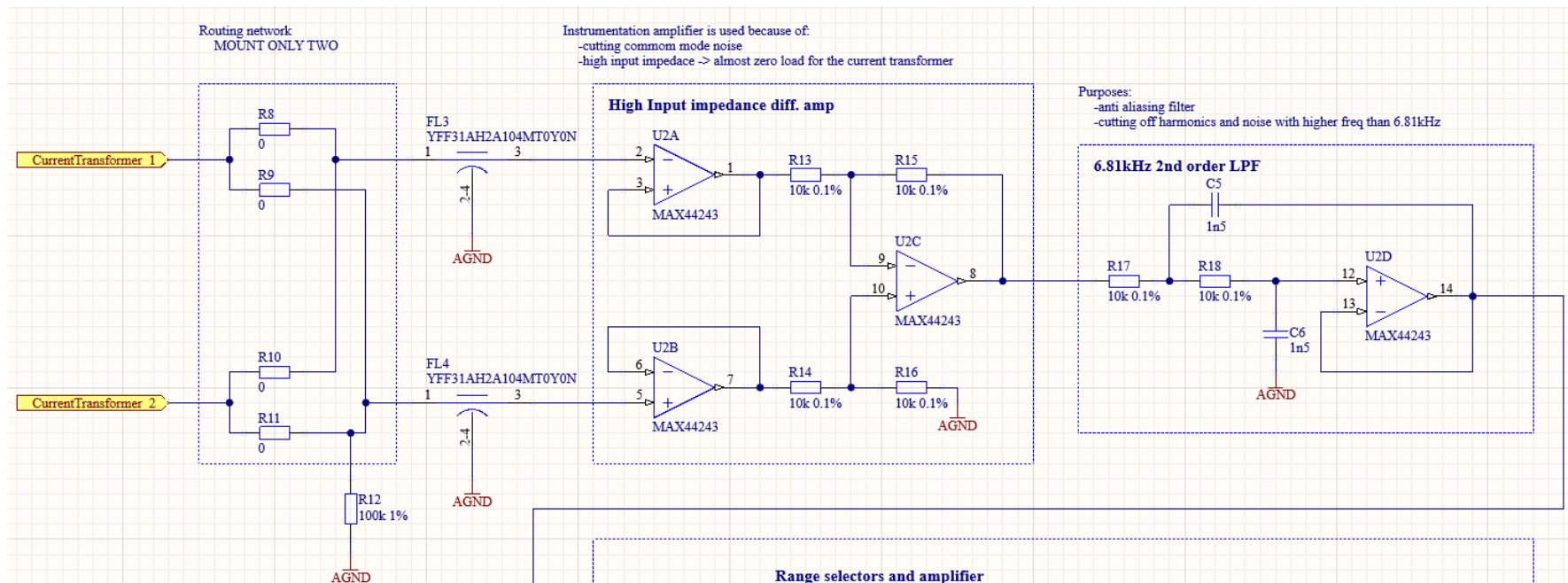
# Feszültségmérő modul



- Transzformátor -> galvanikus leválasztás
- 1 méréshatár
- 4 fokozat (TR, osztó, diff. erősítő, LPF)



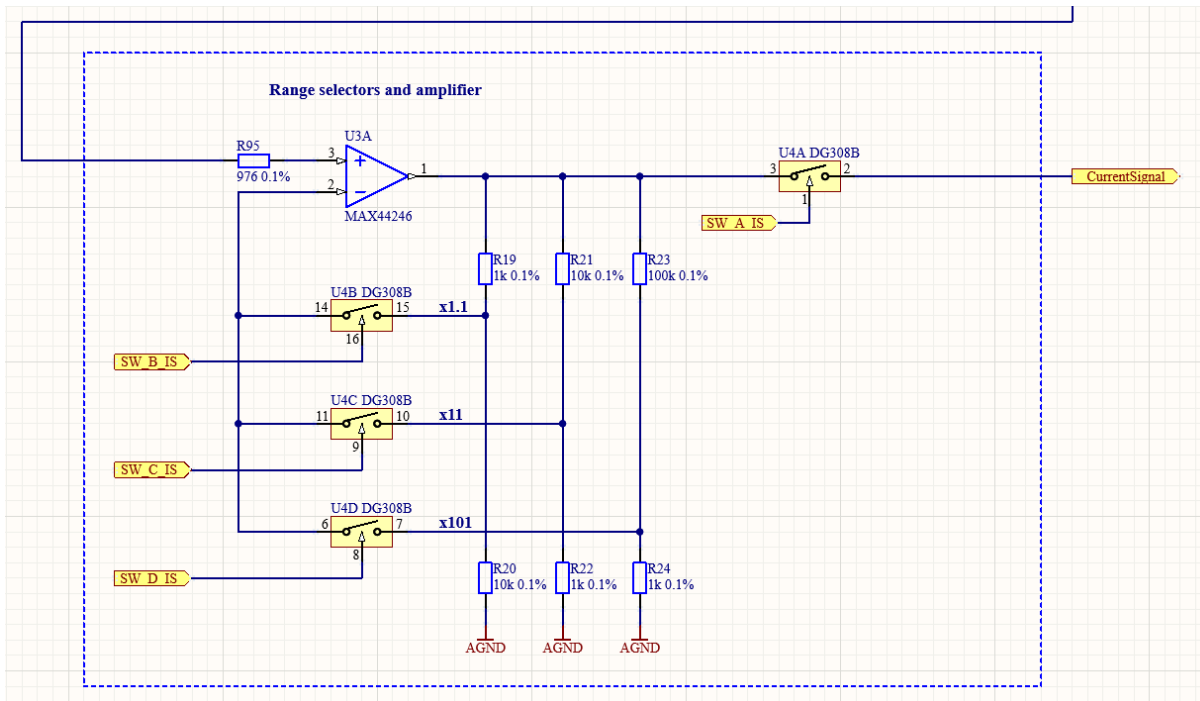
# Árammérő modul



- Áramváltó -> galvanikus leválasztás
- Differenciál erősítő, LPF
- 3 méréshatár (30A, 3A, 300mA)



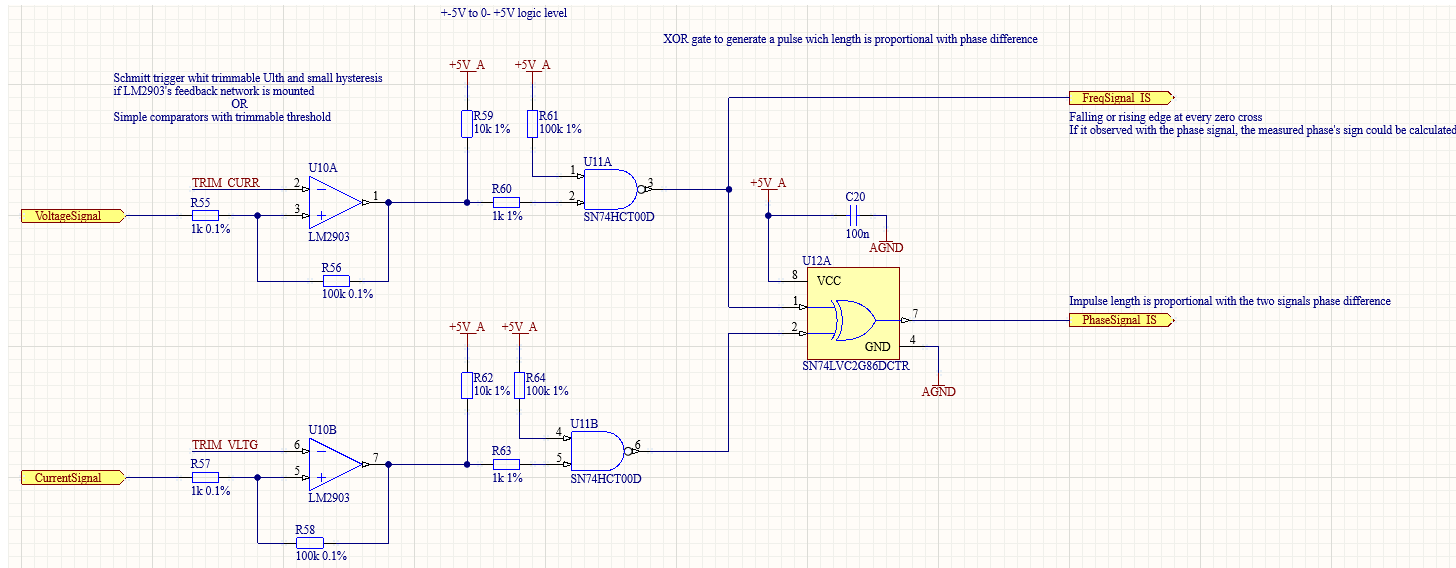
# Árammérő modul



- Áramváltó -> galvanikus leválasztás
- Méréshatárváltó erősítő
- 3 méréshatár (30A, 3A, 300mA)



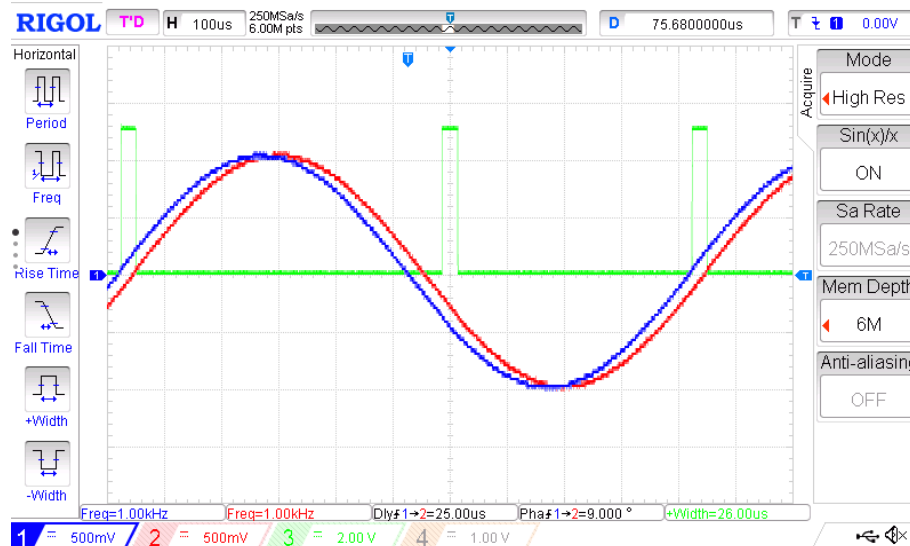
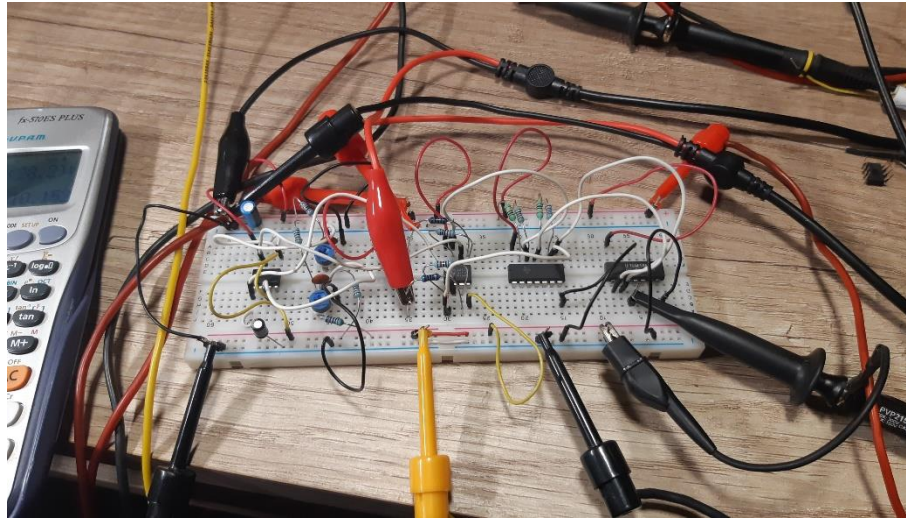
# Fázismérő modul



- Periódusidőmérés  $\varphi = \frac{\Delta t}{T} * 360^\circ$
- Választható komparátor / Schmitt trigger
- Jelszintillesztés, kizáró vagy, XOR
- Fázisszöggel arányos impulzus szélesség

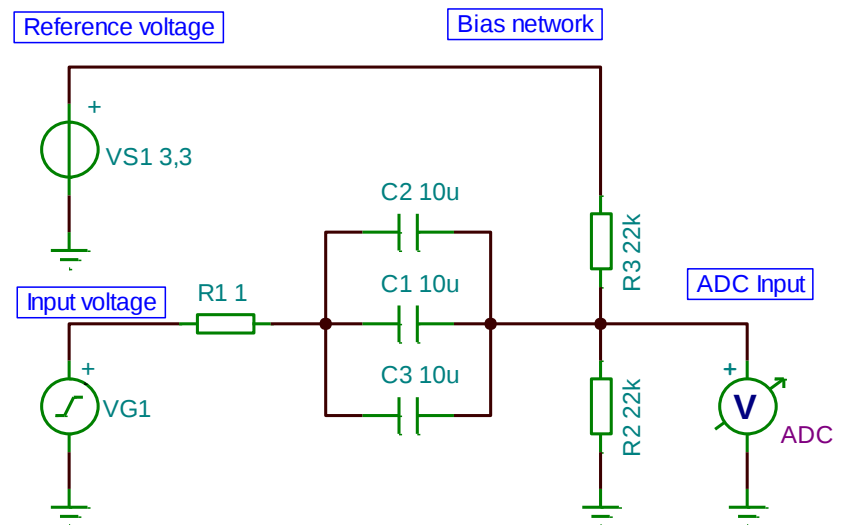
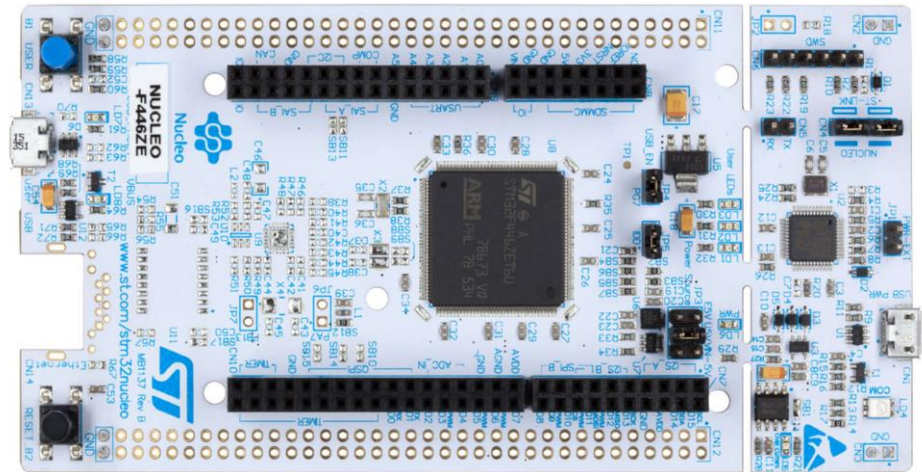
$$\varphi = \frac{\Delta t}{T} * 360^\circ$$

# Fázismérő modul



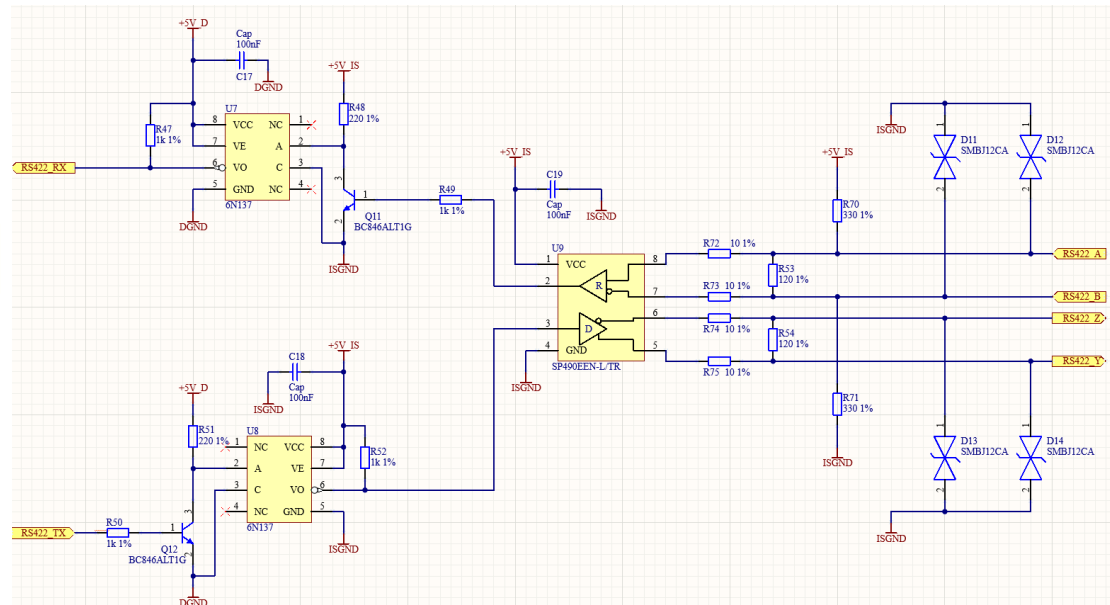
# Vezérlő modul

- STM32 M7 (NUCLEO-144)
- REF3333  
(+3.3V 0.15% 30ppm/°C)
- Belső 12 bites SAR ADC
- Bias, AC csatolás  
(töréspont 480mHz)



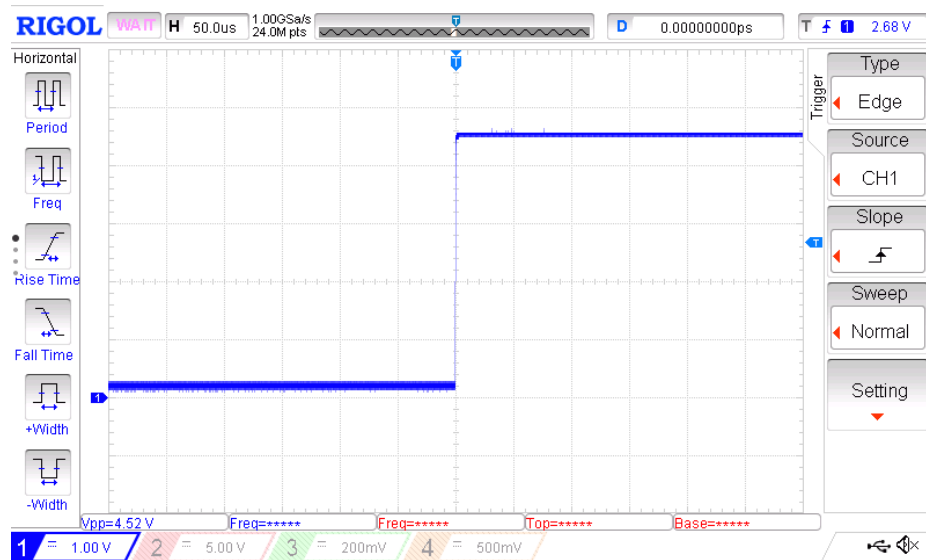
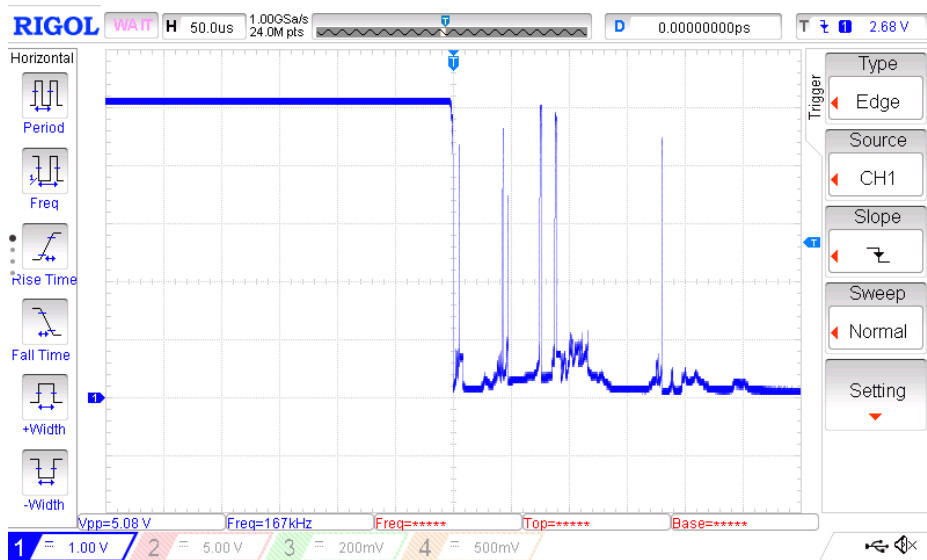
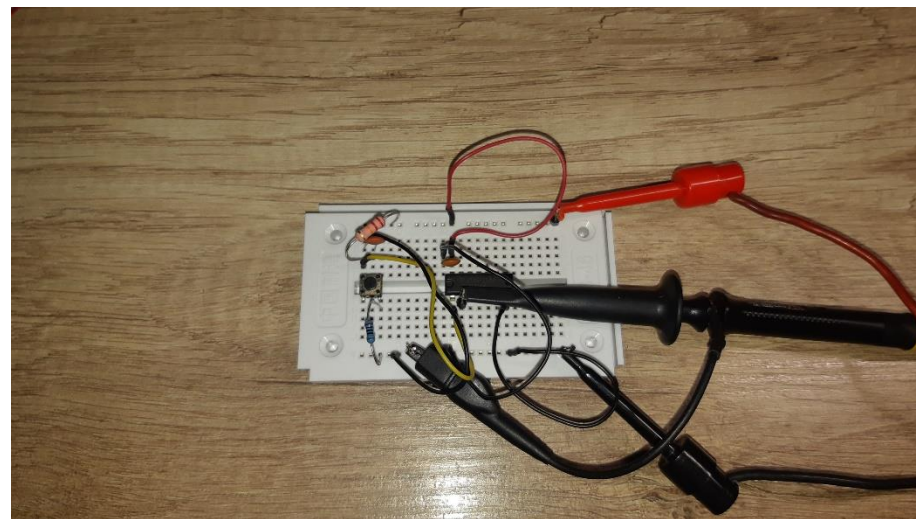
# Felhasználói interfész, RS-422

- Egyszerű menürendszer
- 4 nyomógomb
- Pergésmentesítés
- 20x4 alfanumerikus LCD
- Saját tápegység → izolált föld
- Gyors opto csatolók
- Túlfeszültség védelem



# Felhasználói interfész, RS-422

- Egyszerű menürendszer
- 4 nyomógomb
- Pergésmentesítés
- 20x4 alfanumerikus LCD



# Továbbfejlesztési lehetőségek, folytatás

- AGC (Automatic Gain Controller) fázismérő egységhez
- Külső A/D átalakító
- Megfelelő árnyékolást biztosító műszerház
- Nyákterv elkészítése, gyártás, beültetés, élesztés
- Vezérlő szoftver megírása

**Köszönöm a figyelmet!**