

Labortápegység fejlesztése

MSc Önálló Laboratórium 2.

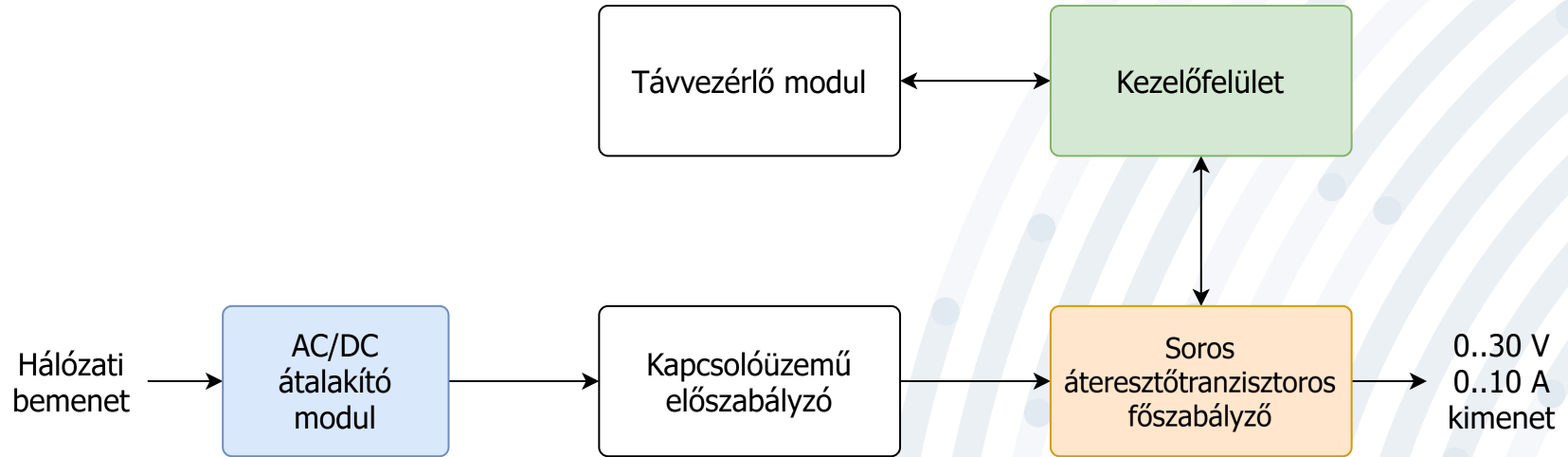
Hugyik Kornél

Konzulens:
Horváth Kristóf, BME MIT

A feladat ismertetése

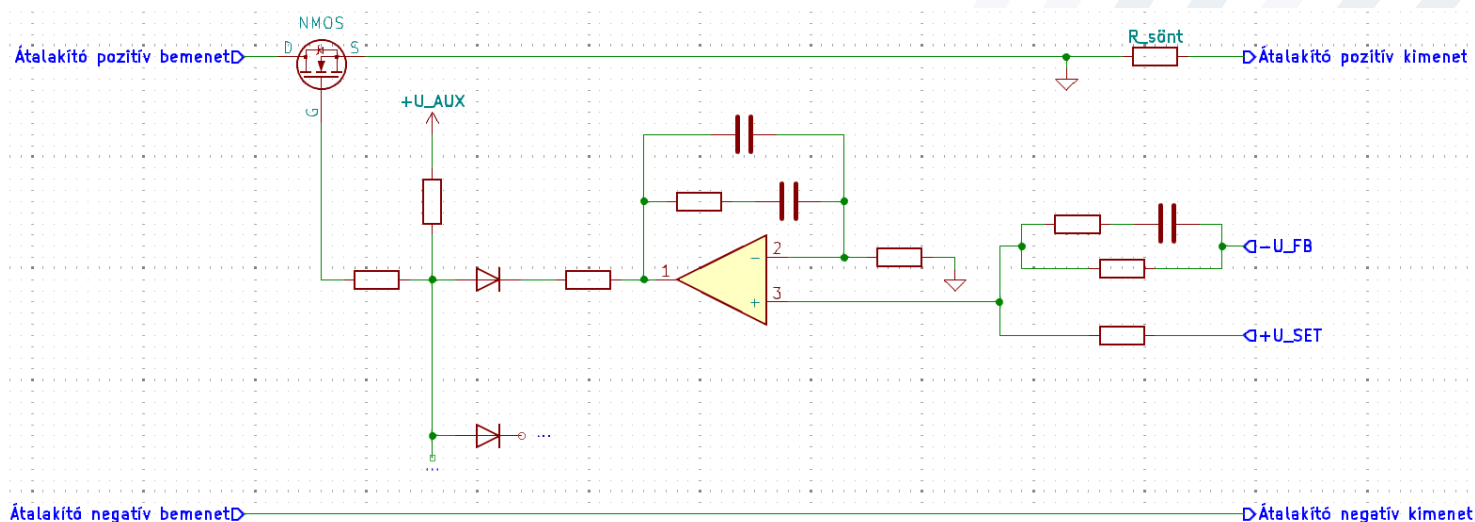
- A kitűzött feladat:
 - Hálózati bemenetről **0..30 V** és **0..10 A** közti állítható labortápegység
 - Disszipatív főszabályzóval és kapcsolóüzemű előszabályzóval
 - Digitális kezelőfelülettel és távvezérlő modullal
- Az előző félév eredményei:
 - Elkészült egy verzió a kezelőfelület és főszabályzó modulokból
 - A kezelőfelület teljesen megfelelőnek bizonyult
 - A főszabályzó feszültség és áram módok közti váltás problémás volt, illetve topológiai problémák is felmerültek

Felépítés



Lebegőföldes szabályzó topológia

- Széles körben elterjedt topológia (Agilent, Rigol)
- Szabályzási kör lebegő tápról működik, melynek földje a pozitív kimenet



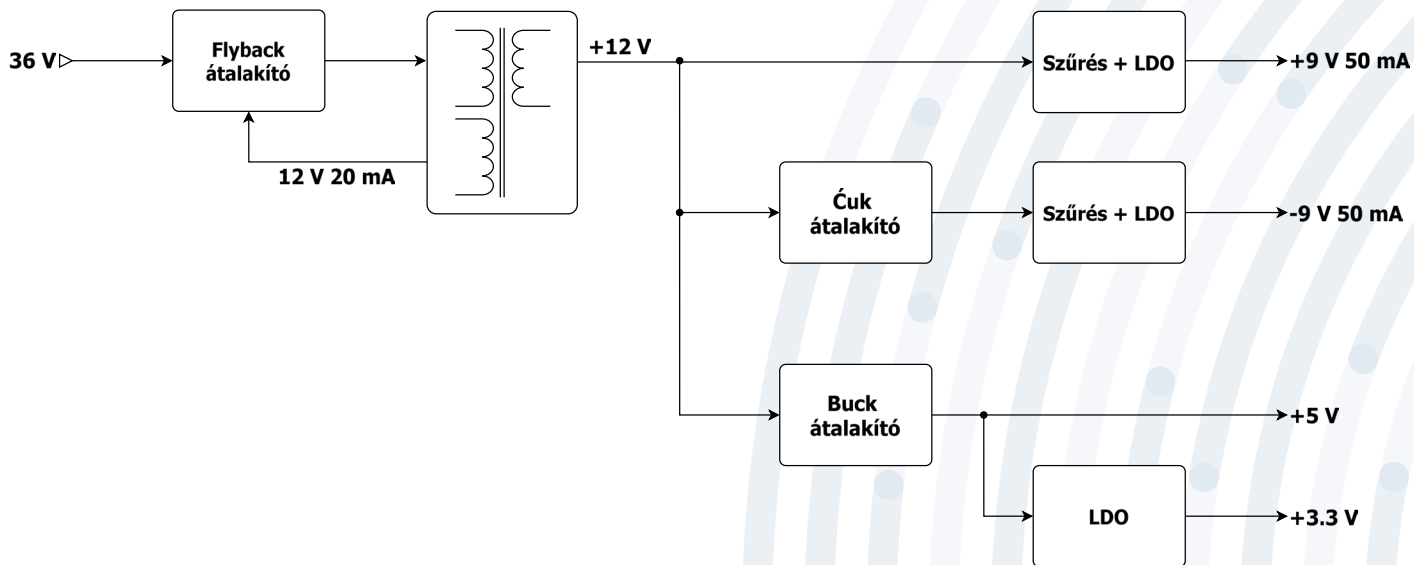
Segéd tápegység

- Elérhető transzformátorok miatt:

- 13 W 12 V PoE transzformátor
- Flyback topológia
- UC3842 IC, optocsatoló + TL431

- Negatív feszültség:

- AUX kivezetés árama kevés
- Olcsó MC34063A túl zajos
- Drágább Ti LM2611 Ąuk átalakítóval

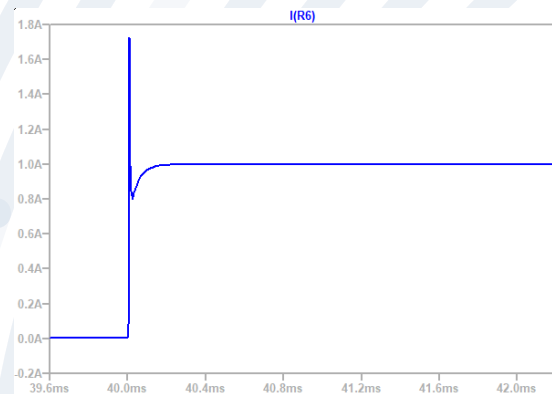
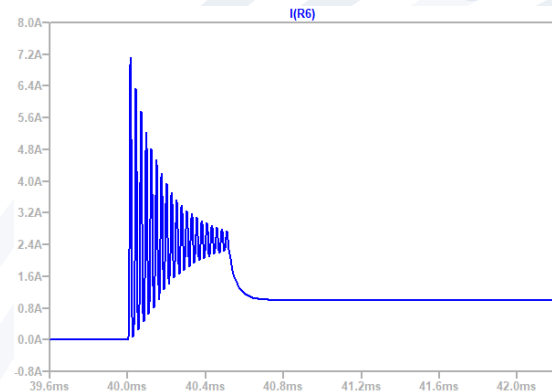
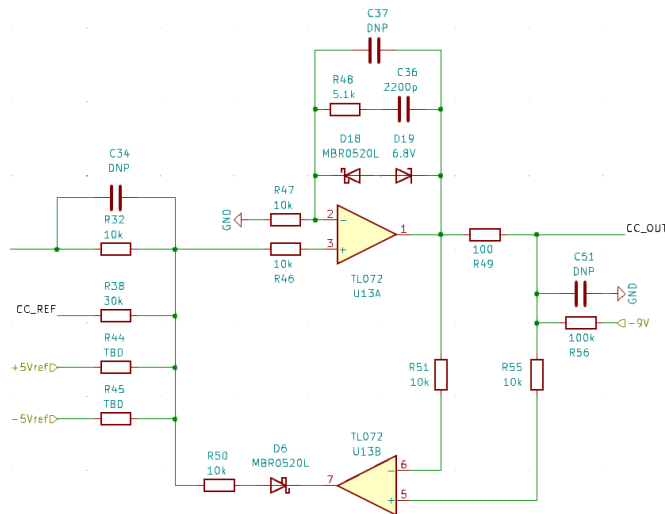


Szabályzási körök fejlesztése

- Alapos irodalomkutatás és (főleg HP) gépkönyvek visszafejtése
- Áram szabályzási kör
 - Sönterősítő helyett precíziós műveleti erősítővel visszacsatolás
 - Erősítőben pólust beállítani majd kikompenzálni nagyobb vágási frekvenciáért
- Feszültség szabályzási kör
 - Nagy kimeneti kondenzátor és vele párhuzamos ellenállás
 - Differenciálerősítővel visszacsatolás
 - Zérussal szakasz pólusát kiejteni, majd integrátorral vágást beállítani

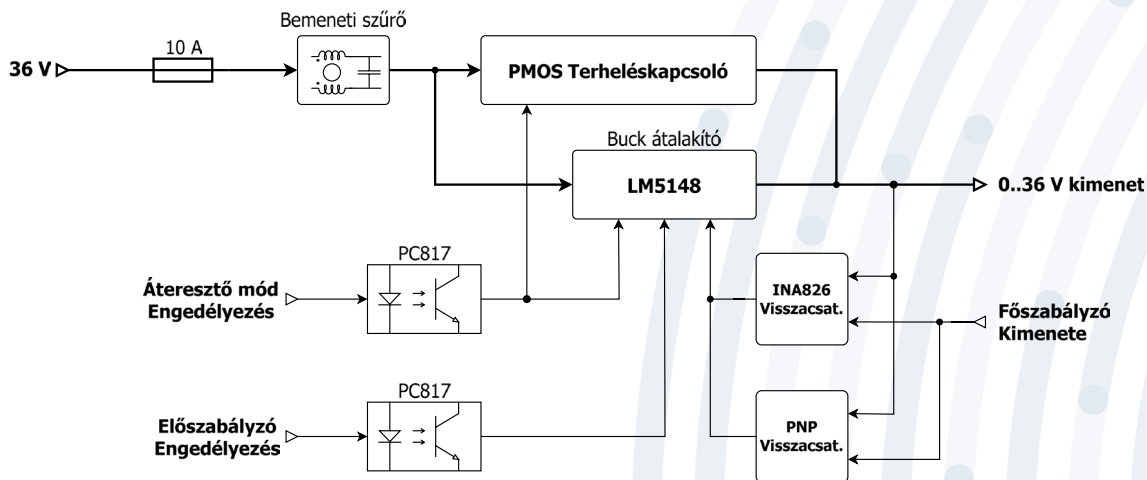
Telítődés elleni védelem

- Módszerek:
 - Szabályzókörök gyorsítása
 - Integráló kondenzátor korlátozása Zener diódával
 - Kiegészítő áramkör ami visszaszabályoz

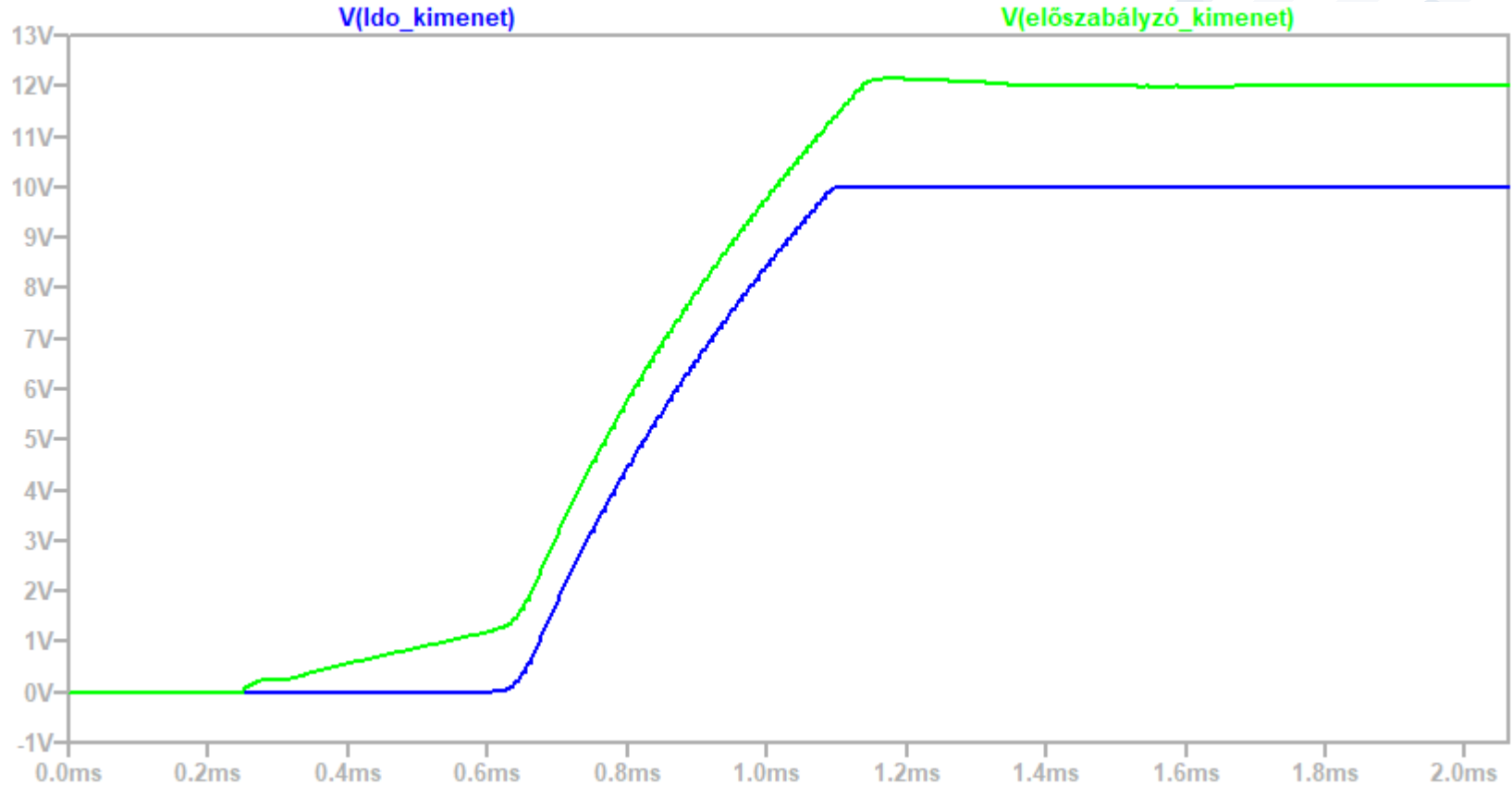


Előszabályzó modul

- IC választási paraméterek:
 - Hatásfok miatt szinkron buck
 - Szakaszmű miatt csúcsáram módusú
 - Bemeneti modul miatt dióda emulációs mód
- Választott IC:
 - Texas Instruments LM5148
- Elérhető induktivitások és IC belső működése miatt kapcsolási frekvencia 300 kHz
- Így is 95% feletti hatásfok P_{max} -nál

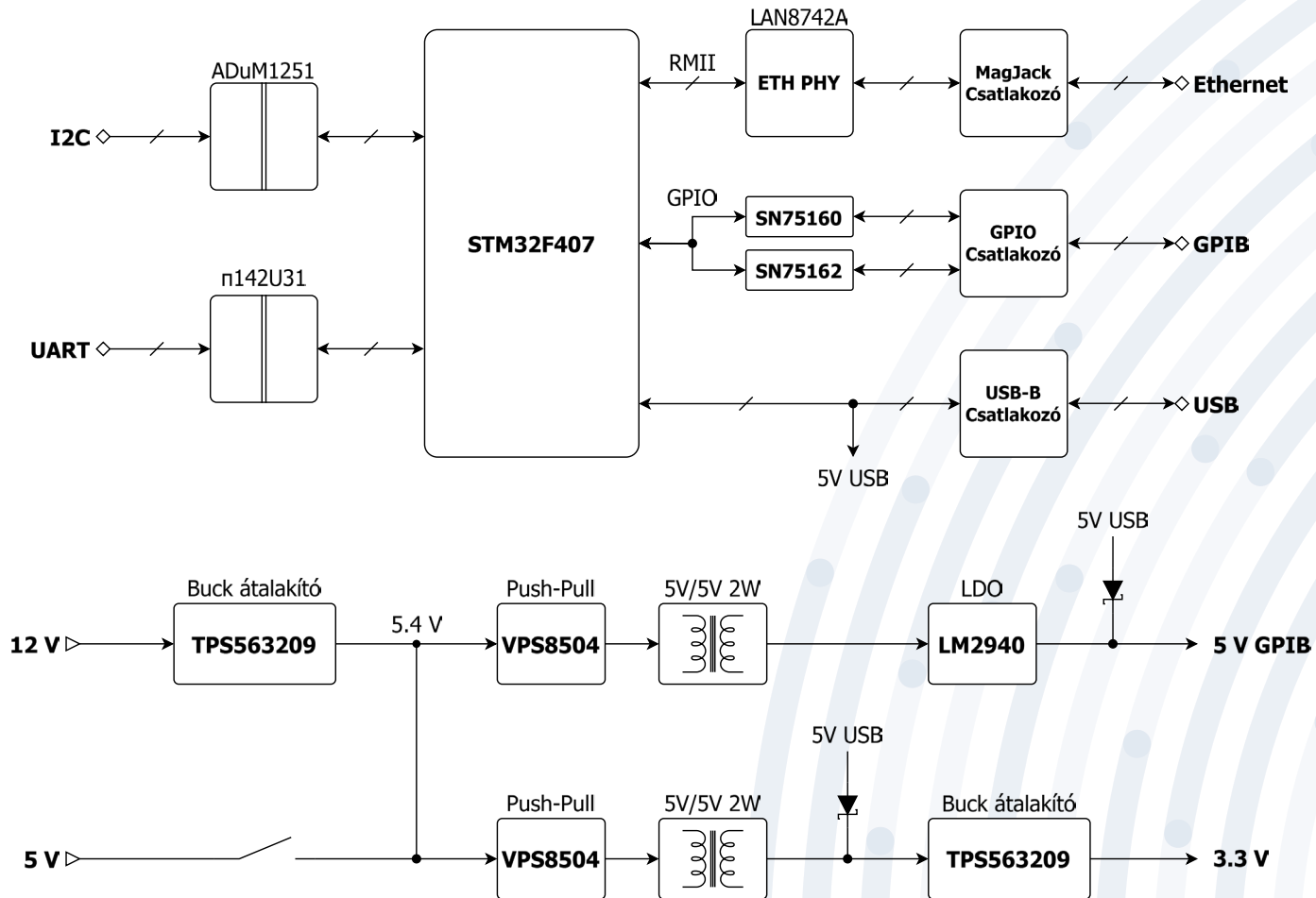


Előszabályzó szimulációja



Távvezérlő modul

- Választott interfészek külvilág felé:
 - GPIB, Ethernet és USB – SCPI üzenetek fogadása
- Választott interfészek eszköz felé:
 - I2C – periféria szerű konfigurációhoz
 - UART – SCPI üzenetek továbbítására
- Választott mikrokontroller: **STM32F407**
 - Belső USB és Ethernet támogatottság, elérhetőség és ár miatt
- Rendes működéshez jelek és táp leválasztása szükséges



Eredmények és továbbiak

- Elért eredmények:
 - Kezelőfelület és szabályzó alapfunkciók és pár extra funkció sikeres implementálása
 - Alapos irodalomkutatás a disszipatív labortápegységekről és kapcsolóüzemű előszabályzókról
 - Kidolgozott és dokumentált kapcsolási rajz a főszabályzóhoz, előszabályzóhoz és a távvezérlő modulhoz
- További feladatok:
 - Nyomtatott áramkörüi hordozók tervezése és megépítése
 - Tervek kipróbálása a valóságban
 - Távvezérlőre firmware írása
 - Firmware szépítése, tesztelése és további funkciók implementálása

Köszönöm a figyelmet!