

Autóelektronikai szűrő működésének analízise

Grabicza Gábor

MSc Önálló laboratórium 2

Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

Konzulens: Dr. Orosz György

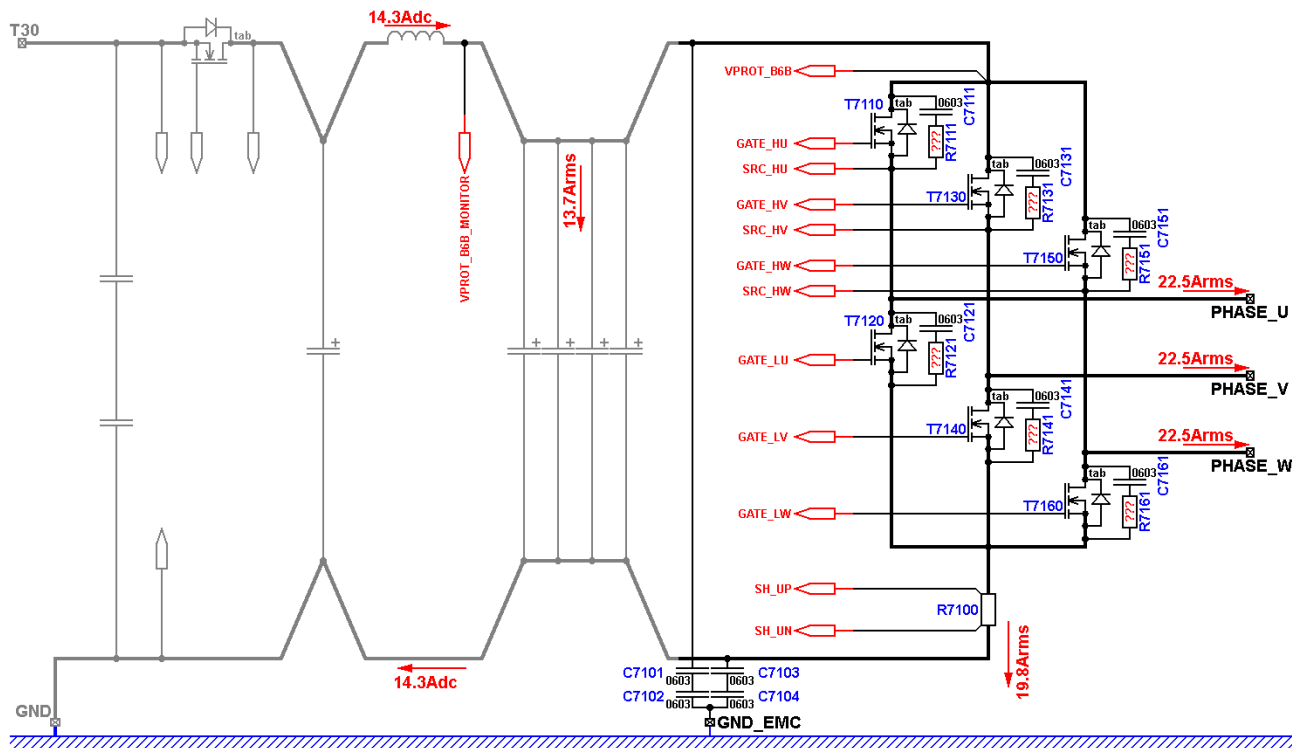
Külső konzulens: Mersich András (Robert Bosch Kft.)



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

Bevezető

- Robert Bosch Kft. GS-TC
- Váltóvezérlő, olajpumpa (ELOP)

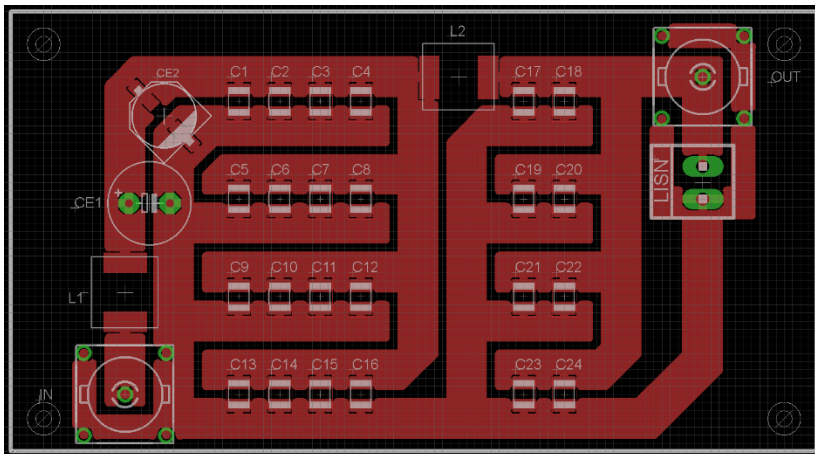


Célok

- Az LC szűrő működésének vizsgálata
- Különböző alkatrészek hatásának összehasonlítása
- Átviteli függvény analízise
 - 20-30 MHz környékén nem várt működés a tesztek során
 - Mi van hatással az ideálistól való eltérésre?
 - Pl. Hogyan lehet minél nagyobb frekvenciára tolni a rezonancia okozta jelenségeket?

Az előző félévben

- Elméleti háttér, működés megismerése
- Alkatrészek kiválasztása
- Zavarszűrő megtervezése (Eagle)
- Szórási paraméterek elméletének áttekintése
- Mérések megtervezése, szimulációk (LTspice)



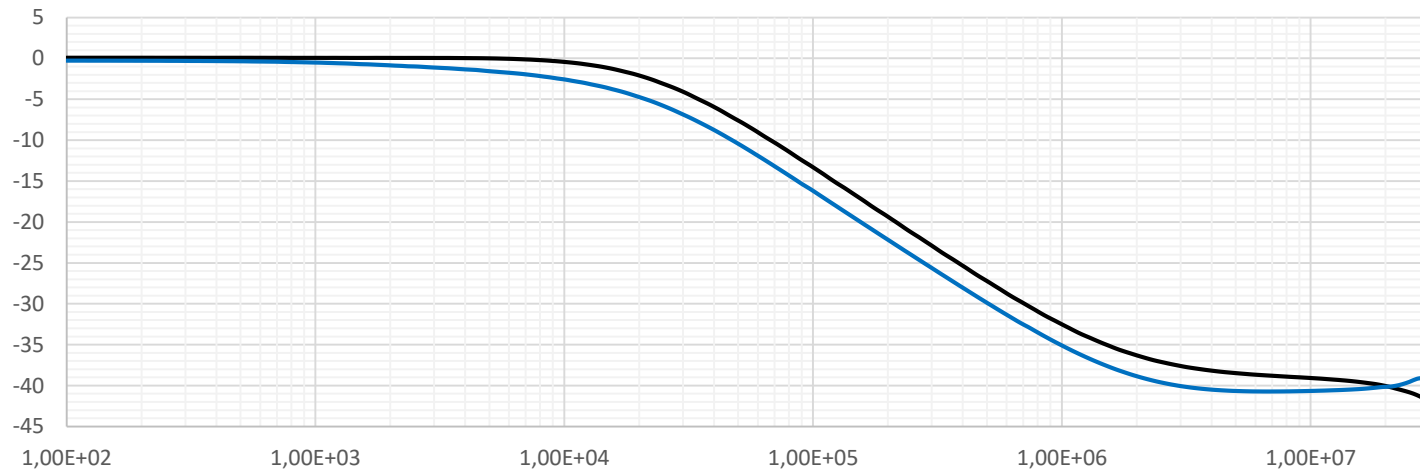
$$Z = Z_0 \cdot \frac{1 + S_{11}}{1 - S_{11}}$$

$$H(s) = \frac{S_{21}}{1 + S_{11}}$$

Ebben a félévben

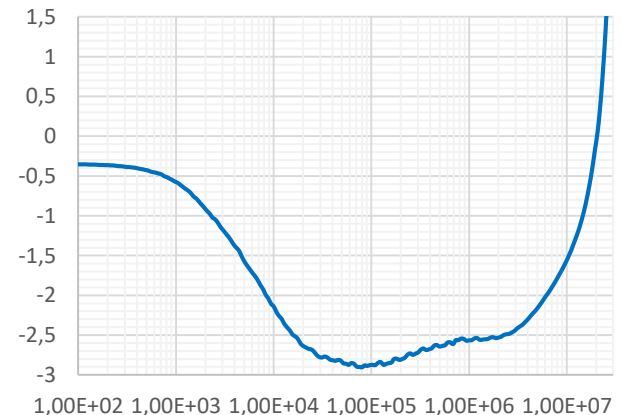
- 5 különböző áramkör készült el
- Cél: átviteli függvények analízise
- Impedanciamérés alkatrész-szinten
 - Hálózatanalizátor (BSc szakdolgozat tapasztalatok)
 - Impedanciamérő
- Átviteli függvények mérése
 - Gain-Phase port (30 MHz-ig)
 - S-port (1 GHz-ig)
- A számított és szimulált (LTSpice) eredmények összehasonlítása a mérésekkel

S-portos mérések

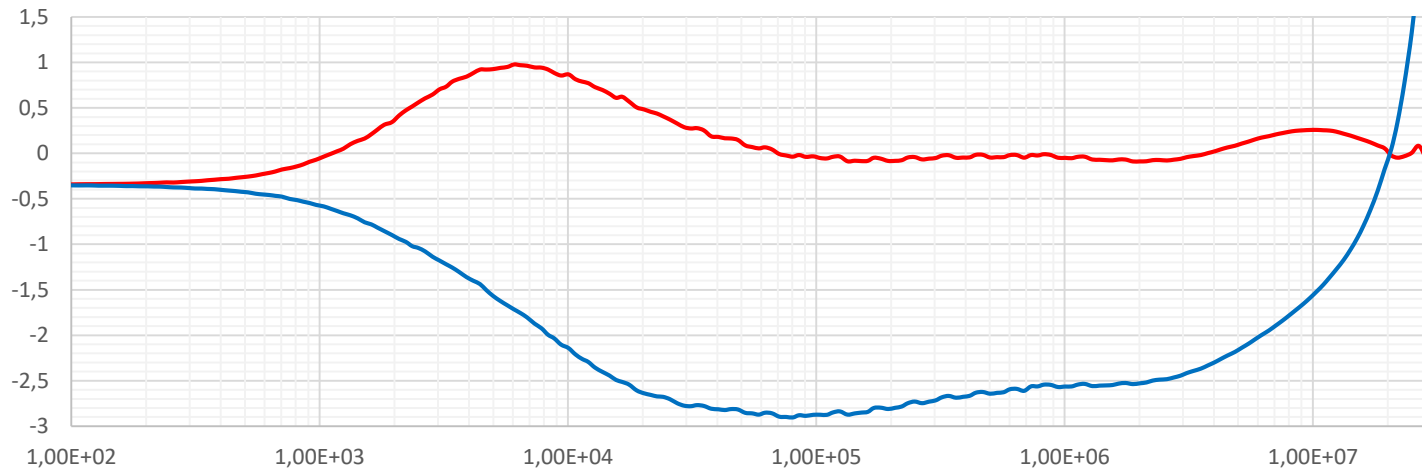


- Gain-Phase port, **S port**
- Már 10 kHz-en jelentős eltérés
- S_{11} hibája kritikus
- A kábelek nem ideálisak

$$H(s) = \frac{S_{21}}{1 + S_{11}}$$



S-portos mérések



- Eltérés az ideálishoz képest: **S port**, **korrigált**
- Korrekció: rövidzárási mérés (teljes reflexió)
- Konklúzió: Használjunk minél ideálisabb kábelt

$$H(s) = \frac{S_{21}}{1 + S_{11}}$$

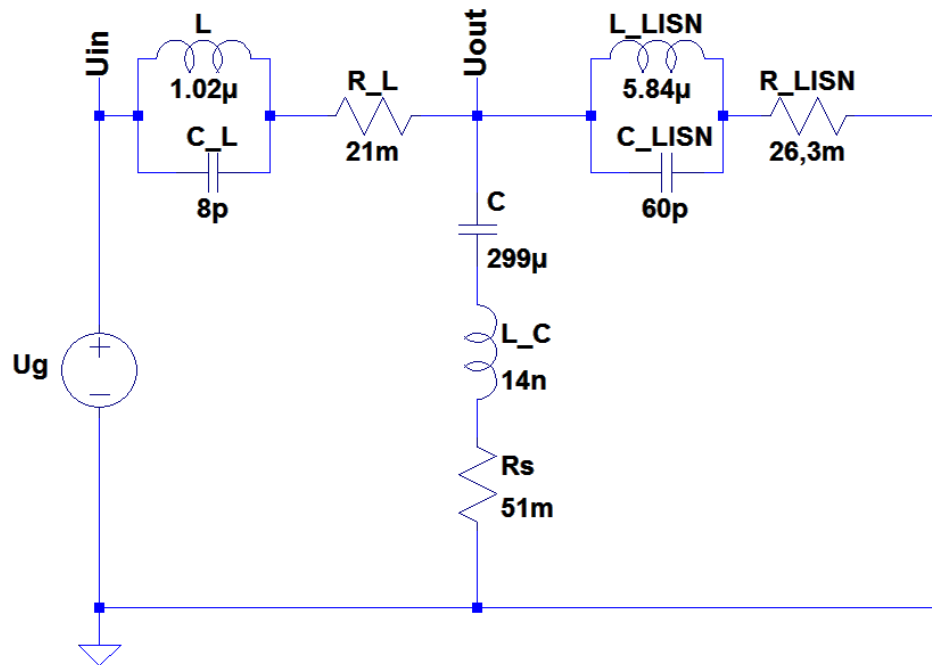
$$c = \frac{-1}{S_{11}|_{sc}}$$

$$H_c(s) = \frac{S_{21}}{1 + c \cdot S_{11}} = \frac{S_{21}}{1 - \frac{S_{11}}{S_{11}|_{sc}}}$$

Eredmények - példa

(LC-szűrő furatszerelt elektrolitkondenzátorral megvalósítva)

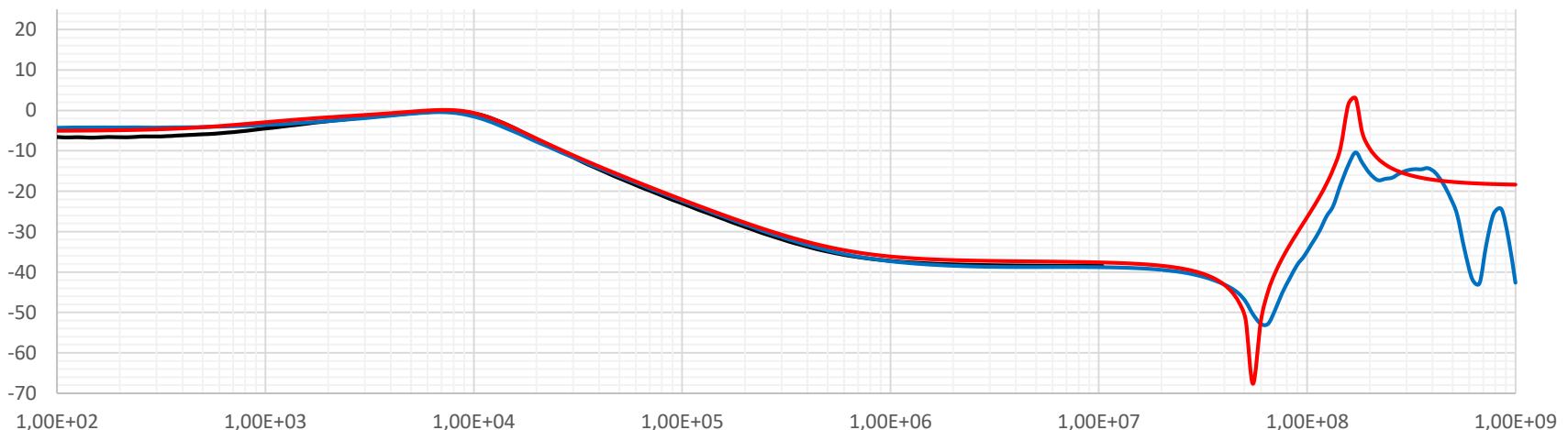
- Parazita hatások analízise:
 - Egyszerű helyettesítő kép felírása
 - Mérés, összehasonlítás, korrekció
 - Teljes helyettesítő kép felírása minden alkatrészre



Eredmények - példa

(LC-szűrő furatszerelt elektrolitkondenzátorral megvalósítva)

- Átviteli függvény analízise:
 - Kiszámítás ideális elemekből álló hálózatra
 - Kiszámítás valóságos modelleket feltételezve
 - Mérés, összehasonlítás
 - Helyettesítő képek frekvenciatartományonként
 - Gain-Phase port, **S port**, **számítás (szimuláció)**



Jövőbeli tervek

- Az összes elkészült áramkör analízise hasonló módon
- A layout parazita hatásainak mélyrehatóbb elemzése
- Mérési környezet okozta hatások vizsgálata
- Mérések nagy áramterheléssel (10 A)

Köszönöm a figyelmet!

Grabicza Gábor

2017. 05. 10.