

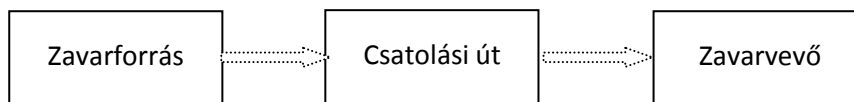
## Tápegység EMC mérése

### Bevezetés

A mérés célja betekintést nyújtani a kapcsoló üzemű tápegységek EMC problémáiba – elsősorban a vezetett zavarok oldaláról nézve. A gyakorlat során megismerkedünk néhány EMC alapfogalommal, foglalkozunk a kibocsátott vezetett zavarok reprodukálható mérését biztosító mérési körülményekkel, majd vizsgáljuk egy műhold fedélzeti tápegység deszkamodelljének vezetett zavar emisszióját a terhelés függvényében.

### Áttekintés

Az elektromágneses zavarás-zavartatás általános modellje az alábbi ábrán látható. A természetes eredetű zavarforrásokkal (kozmosz rádiófrekvenciás sugárzások, villám és egyéb légköri jelenségek...) itt most nem foglalkozunk, mesterséges eredetű elektromágneses zavarforrásra és a zavasint csökkentésének lehetséges módjára vizsgálunk meg egy sűrűn előforduló gyakorlati példát: egy kapcsolóüzemű tápegységet.



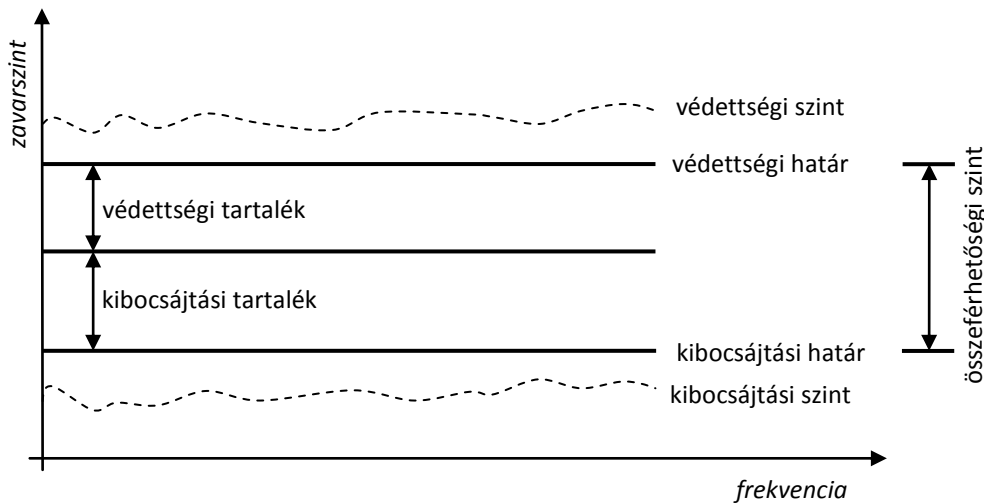
1. ábra

A zavarjel kijuthat a zavarforrásból, vagy bejuthat a zavarvevőbe az EMC szabványok terminológiája szerint a *burkolati kapun* és/vagy *vezetéken*, azaz sugárzott és/vagy vezetett zavarjel formájában, mint ahogy a csatlási út megvalósulása is ebbe a két fő csoportba sorolható. (A vizsgált készülékhez csatlakozó vezeték ráadásul antennaként is viselkedhet és a rajta folyó zavaráramból sugárzott jel állhat elő, vagy fordítva.) Sugárzás révén kialakuló csatolás esetén még közel-, illetve távöltéri hatást is érdemes megkülönböztetni a zavartatást realizáló rendszernek (és elemeinek), valamint a csatlási útnak a zavarjel hullámhosszához viszonyított méretétől függően. Egységes elméleti vizsgálat során ez a Maxwell egyenletek különböző – alkalmasan megválasztott – peremfeltételek melletti megoldását jelenti. A gyakorlat szempontjából az alábbi csatlási utakat-módokat célszerű figyelembe venni:

- galvanikus csatolás
- kapacitív csatolás
- induktív csatolás
- vezetett elektromágneses hullám
- sugárzott elektromágneses hullám

A zavartatás csökkentésére rendszerint a fenti modell mindhárom részén lehetőség van. Az EMC védelem optimális megvalósulását az adja, ha a három lehetőséget egymással összhangban használjuk ki. Iránymutatásként az EMC szabványok is ezt az elvet igyekeznek a gyakorlatba átültetni a kibocsátási és védettségi határértékek rögzítésével (2. ábra).

A kapcsoló üzemű tápegységek és átalakítók azért tudnak nagyon jó hatásfokkal dolgozni, mert a gyors félvezető kapcsolókon az átkapcsolás nagyon rövid ideje alatt jelenik csak meg egyszerre

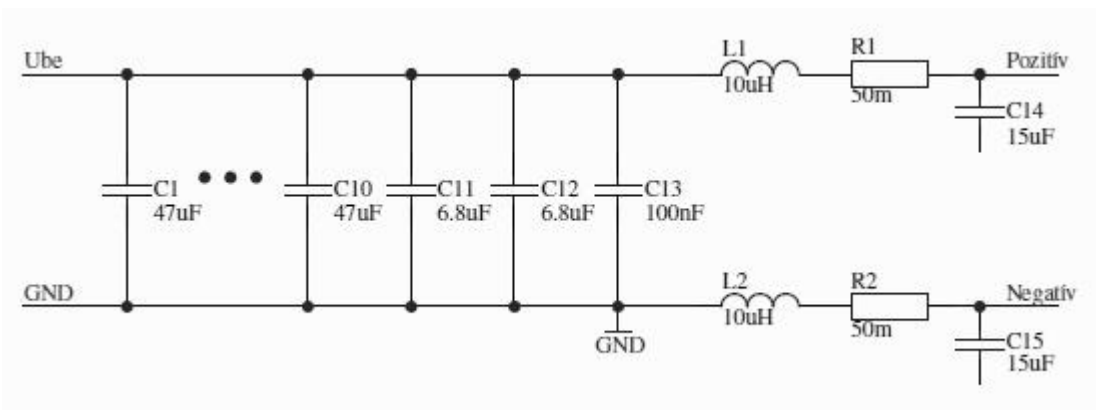


2. ábra

feszültség és áram is, azaz nagyon rövid ideig disszipálnak. Másfelől viszont a meredek fel- és lefutású jelek, a gyakran nagy áramú kapcsolások a kapcsolási frekvenciák nagyon magas indexű felharmonikusainak megjelenését eredményezik a zavar spektrumban, amit a gyakorlati felhasználás során nem lehet megengedni, védekezni kell ellene.

A mérés során a fent említett kapcsolóüzemű tápegység vezetett zavarait vizsgáljuk.

Ehhez először a mérési összeállításban használt LISN (Line Impedance Stabilization/Simulation Network, hétköznapi magyar elnevezéssel: műhálózat) átviteli tényezőjét mérjük meg a frekvencia függvényében, amiből az eszköz korrekciós tényezője származtatható. Ezzel teremthetünk kapcsolatot a vizsgált tápvezetéken mért feszültség és a rajta folyó zavaráram között. (A műhálózat hármas funkciót tölt be. Elválasztást biztosít a mérendő eszközünk és a vele vezetékcsatlakoztatásban lévő környezet között. Modellezi a gyakorlatban előforduló környezet által megvalósított lezáró impedanciát. Galvanikusan leválasztott feszültségkicsatolást biztosít a vizsgált tápvezetékéről. Így jól reprodukálható vezetett zavar méréseket tesz lehetővé.) A mérésben használt LISN elvi kapcsolási rajzát a 3. ábra mutatja



3. ábra

A második lépésben a tápegység bemenetén és kimenetén előálló zavaráramokat vizsgáljuk.

### A felhasznált eszközök és műszerek

Labor tápegység

LISN, a 3. ábra elvi kapcsolási rajza szerint

Oszilloszkóp

Spektrumanalizátor EMC opcióval, HP8593E

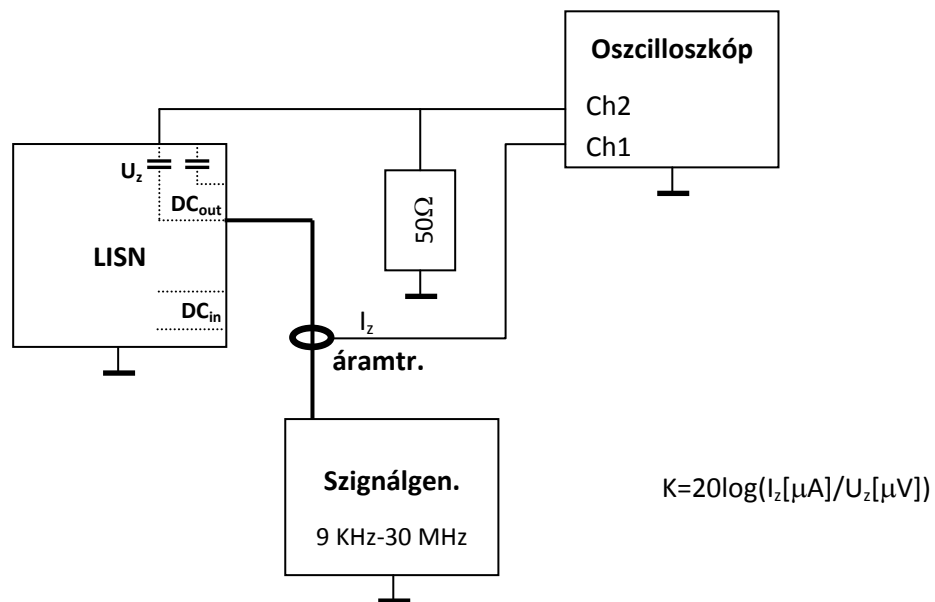
Tranziens limiter, Agilent11947A

Áramtranszformátor, R&S BN150013

### Mérési feladatok

A mérés helye: V1-529 labor	A mérés időpontja:
Mérésvezető: Dr. Lénárt Ferenc	
A mérést végzi:	

1) A mérésvezető irányításával vegye fel a LISN áram-feszültség görbéjét a frekvencia függvényében a 9 kHz – 30 MHz frekvenciatartományban.



Az így nyert **K** korrekciós tényezőt adja meg diagram formájában.

2) A LISN közbeiktatásával vizsgálja meg a tápegység bemeneti tápvezetékein ébredő zavaráramokat a 9 kHz – 30 MHz frekvenciatartományban.

3) Vizsgálja meg a kimeneti zavaráramokat is a kimeneti zavarászűrő előtt és után.