

Felharmonikus szűrő építése a 2 m-es sávra

Balogh Sándor HA5BLK, Ganz Rádióklub SE, ha5blk@invitel.hu

A HA5KFZ Ganz Rádióklub fiatal operátorai rendszeresen dolgoznak a CQ-Budapest versenysorozaton a 144 MHz-es sávban. Ahogy belejötték a rádiózásba, úgy lett egyre unalmasabb a közös rádió és közös sáv használata. Beszereztünk hát egy FTV700-as konvertert, amely egy FT-757 alapkészülék jelét keveri 432 MHz-es frekvenciára. Az eddigi forgató tengelyére felkerült még egy 15 elemes antenna, ezzel megnyílt a lehetőség a 2 m-es és a 70 cm-es sáv egyidejű használatára.

Ezzel a fejlesztéssel lehetőségünk nyílt a két operátoros üzemre, de kezdettől élt a probléma: mi lesz, ha a kisugárzott 100 wattnyi 144 MHz harmonikusai leültetik a 70 cm-es konverter vevőjét? Mekkora zavart okozhat a gyári készülék harmadrendű kikeveredése a felsőbb sávban?

A 2 m-es adás alatt a 70 cm-es sávban azért nem volt minden rendben. A sávban 20-30 kHz-enként gerjedéseket hallottunk S2 szinttel, amely megnehezítette a vételt.

A 2 m-es rádió kapcsolóüzemű tápegységét átteresztő tranzistorosra cserélve a zajok egy része csökkent, de DX-munkára még mindig nem volt alkalmas a rendszer.

Az alsó sávban dolgozó adó ICOM7400 adatlapját vizsgálva kiderült: a gyár a vivőhöz képest 60 dB-lel kisebb szinten garantálja a felharmonikus elnyomását – itt indult ez a történet.

Elméleti tervezés

Tételezzük fel, hogy az antennák között -50 dB a csatolás értéke, a kimenőteljesítmény pedig 100 W. 100 W = 50 dBm, tehát legrosszabb esetben: $+50$ - 60 - 50 = - 60 dBm zavarjel a 432 MHz-es vevő bemenetén. Ez nem túl biztató! A zavarjel kisugárzódásán azonban könnyen lehet segíteni: Szűrőt kell építeni a jel útjába. A lehetőségek:

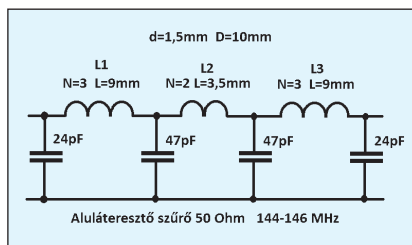
- Aluláteresztő szűrő beiktatása,
- 2 m/70 cm diplexer beiktatása lezárt 432 MHz-es kimenettel,
- $\frac{1}{4}$ hullámú „stub” alkalmazása a 3. felharmonikusra.



A diplexer használata a legegyszerűbb megoldás, mert a zavarjelek elemésztődnek az 50 ohmos lezáron, és nem verődnek vissza a rádió végfokozatába. Profi rendszereknél mindenképp ezt a megoldást alkalmazzák. A megoldás hátránya a dupla hangolás, (mindkét sávra hangolni kell az eszközt) és a kétszeres bonyolultság.

Az $\frac{1}{4}$ hullámú „stub”, azaz az átviteli hálózatba párhuzamosan kötött $\frac{1}{4}$ lambda hosszú lezárt végű koax kábel darab kiváló szűrést biztosít, de sajnos az így létrehozott lyukszűrő roppant keskeny sávban dolgozik. Ez csak állandó frekvenciájú jelek kiejtésére alkalmas.

Mint kezdő „szűrőépítő”, az aluláteresztő mellett döntöttem, amihez begyűjtöttem négy nagyfeszültségű és megfelelő jóságú kondenzátort.



1. ábra

Az interneten számtalan szűrőterv megtalálható, az általuk elérhető minőség viszont leginkább a kivitelről függ. Hosszas keresgélés után 7 pólusú Csebi-sev-szűrő megépítésére vállalkoztam, amelyhez a négy kondenzátor és 3 tekercs kell. (Ld. az 1. ábrát!)

Gyakorlati lehetőségek – a doboz fontossága

Az alkatrészek számából és valószínűsíthető méretükből kiszámolható lett a szükséges dobozméret, amelybe a szűrő kerül. Az elvárt minőség miatt vízzáró, alumíniumból készített (öntött, mart), legalább négy helyen csavarral zárt fedelű típust kerestem, amely biztosítja a por és nedvesség védelmet, rádiófrekvenciás árnyékolást és mechanikai tartóságot. A LOMEX-nél, legnagyobb örömmre, találtam a célnak pont megfelelő festetlen példányt, de a magasságával gondjaim támadtak, mivel a beépített kondenzátorok felső csavarzata a fedél alatt kb. 2 mm-re volt, ezért tartottam az esetleges áthúzásától. A 2. ábrán a szóban forgó doboz méretezett rajza látható.

Hosszas tervezés után kiderült: ennél jobb dobozt nem találok, a kondik máshogy nem helyezhetők el, tehát a kondenzátorok magasságából kell csökkenteni.

Mivel a kondenzátor érintkezőit felületkezelt rézrudak alkotják, bennük menettel, óvatosan leköszörültem 1-1 mm-t mindkét végükből, ezáltal megoldódott az átütés problémája.