

# Új típusú URH diplexer

DR. SZABÓ PÁL  
FÜRST LAJOS  
BHG

## BEVEZETÉS

Az elmúlt 10 év folyamán kiépült a magyarországi URH-FM gerinchálózat, mely biztosítja a Kossuth, Petőfi és a 3. műsor jó minőségű vételét.

Ezek az állomásokon az adók teljesítményét triplexerek összegzik egy antennarendszerre oly módon, hogy az adók egymás üzemét nem zavarják (a diplexerek, triplexerek működésével a BHG—ORION—TERTA műszaki közlemények 1978. 4. számában foglalkoztunk). A triplexerekben a koaxiális elemek (szűrők, 3 dB-es hibridek, tápvonalak) vörösréz-ből készültek, felületi ezüstözéssel. A szűrők L-C viszonyát oly módon lehetett állítani, hogy egy igen bonyolult és drága, állítható rövidzárral az induktivitás hosszát változtattuk.

A soros kondenzátort az induktivitástól függetlenül szintén állítani lehetett.

Az összegző rendszereknek ezt a kialakítását első generációs családnak neveztük el.

## 1. AZ ELSŐ GENERÁCIÓS ÖSSZEGZŐ RENDSZEREK ÜZEMI TAPASZTALATAI

Az első generációs nagyteljesítményű koaxiális szűrők családjának kialakításánál az volt az egyik alapvető fejlesztési szempont, hogy a TV I. sávától a TV IV. sávig az URH—FM sávot is tartalmazva az állítható rövidzár és a hangoló mechanizmus azonos legyen.

Erre azért volt szükség, hogy minden frekvenciasáv alsó csatornájától (pl. OIRT 6) a felső csatornájáig (pl. OIRT 12) az L—C viszony változtatásával a szabvány által előírt átviteli karakterisztikát elő lehessen állítani.

Az URH—FM adóhálózat kiépülése alatt (1970—1980) az összegző szűrőket a 66—73 MHz frekvenciasávon belül az adó frekvenciákra kellett hangolni. Az üzembehelyezés óta nem volt szükség a szűrők át-hangolására, vagyis a kiosztott adófrekvenciákat nem módosították.

A közel 10 év üzemeltetés során meghibásodás csak az állítható rövidzárnál fordult elő (2 alkalommal), ami érthető is mert hiszen a viszonylag nagy rövidzárási áram a berilliumbronz rugós érintkezőkön folyik át, amiknek — a fellépő hőmérséklettől, kifáradástól — idővel megváltozik a rugónyomása, ezzel nő az átmeneti ellenállás.

Ez mint egy körfolyamat visszahat; nagyobb átmeneti ellenállás — nagyobb hőmérséklet — kisebb rugóerő stb.

## 2. A MÁSODIK GENERÁCIÓS ÖSSZEGZŐ RENDSZEREK FEJLESZTÉSI CÉLKITŰZÉSE

A fejlesztési célkitűzéseknél az egyik alapvető feladat az volt, hogy az új generációs összegző rendszerek műszaki paraméterei ne legyenek rosszabbak az előző generációs összegző rendszereknél, de a felépítés egyszerűbb és olcsóbb legyen.

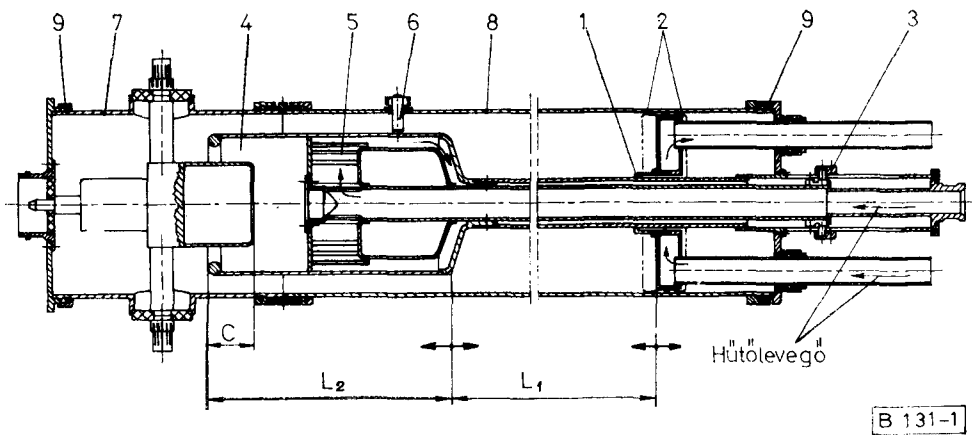
### 2.1. Szűrők fejlesztésével kialakult módosítások

Mint az előző pontban tárgyaltuk, a szűrők kritikus pontja a rövidzárási hely, tehát itt kell lényeges változtatást végrehajtani. A koaxiális elrendezésből adódóan két mozgó érintkezési hely volt, egy a belső éren, (1. ábra 1) egy a külső vezetón (1. ábra 2).

A fejlesztés azt a megoldást eredményezte, hogy a rugós-érintkezőket a belső ér rövidzárási helyén keményforrasztással (2. ábra 1), a külső vezető rövidzárási helyén csavarozással (2. ábra 2) váltottuk ki. A rövidzár hűtése elvileg nem változott a rugós rövidzár hűtéséhez képest, ugyanis két fedél között továbbra is hűtőlevegőt áramoltatunk.

Az L és C változtathatósága valahol mindenképpen igényel mozgó érintkezőt. Ezt áthelyeztük az induktív vonal ugráskörnyezetébe a kisebb átmérőre (2. ábra 3). Ez az az optimális hely, ahol sem nagy áram, sem nagy feszültség nincs a vonalon. Így lehetőség nyílt az egyszerűsítés mellett az olcsóbb megoldásra is, ugyanis tömör berilliumbronzból kialakított rugós érintkező helyett (1. ábra 1), bronzházba foglalt lemezzugókat alkalmazunk. Az olcsóbbtságot az alapanyag ára, ill. a technológiai folyamat egyszerűsödése adja.

A kapacitás (C) mechanizmusa lényegében nem változott az első generációs szűrőkhöz képest (1. ábra 3, 2. ábra 4). A különbség az, hogy a C változtatásával az induktivitás egyik szakasza (L) is változik, vagyis valamilyen függőség határozza meg az L-C viszonyt. Szükség esetén az L<sub>1</sub> szakaszos változtatása lehetséges a külső köpenybe betétgyűrűk behelyezéseivel. Három hosszváltozattal az egész OIRT-URH sáv (66—73 MHz) átfogható. A betétgyűrűket a szűrő



1. ábra. 1. generációs koaxiális szűrő

fej és köpeny bontható kötésénél (2. ábra 5) lehet beépíteni. A betétgyűrűk behelyezése a kapacitás kalibrált értékét megváltoztatja, de a szükséges leghosszabb gyűrű (30 mm) behelyezése esetén is van annyi kapacitás tartalék, amennyi az átviteli karakterisztika beállításához szükséges.

A kondenzátor harangszerű kialakítása hasonló az első generációs kialakításhoz (1. ábra 4, 2. ábra 6), csupán az olcsóbb kivitel miatt csőből mélyhúzással készül, így tetemes anyag- és munkaidő- (forgácsolás) megtakarítás van.

Az új kivitel hűtése sem változott lényegesen, a telőlábok elmaradtak (1. ábra 5).

Egy másik meghibásodási gócot megszüntettünk azáltal, hogy a harang koncentrikus megvezetését nem a palástból benyúló radiális irányú 3 db szigetelő (1. ábra 6) támasztja meg, hanem a tengelyben elhelyezett teflon rúd (2. ábra 7) ad axiális vezetést. Ez — mondhatjuk — kis sűrűségű erőterben van és szennyeződéskor, melegeknél kevésbé okoz átütést.

A szűrőfej (1. ábra 7) és köpeny (1. ábra 8) az első generációs szűrőknél vörösrézről készült és menetes véglezárása volt. Az új generációnál (2. ábra 8, 9) anyaguk alumínium, a lezáró fedelek hegesztve (2. ábra 10) vannak.

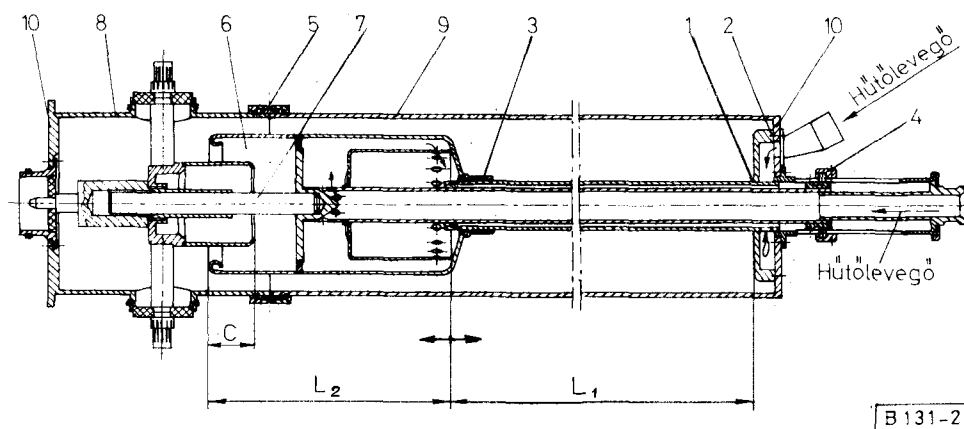
## 2.2. 3 dB-es hibrid fejlesztése

Elvi megoldásban a hibridek két generációs kivitele közt nincs lényeges különbség.

Mint korábban, most is a „csöves hibridet” alkalmazzuk, amely  $2 \times 10$  kW teljesítmény és 2 hossz változtatban az ÜRH-FM frekvenciasáv (7 MHz) átvitelét kielégíti. Csupán a köpeny igazodik a második generációs kivitelnél a szűrőkhöz. Korábban a köpeny 168/161 mm átmérőjű speciális belső mérettűrésű vörösréz csőből készült ezüstözve. Az új generációs szűrők és hibridek köpenye  $160 \times 5$ -ös kereskedelmi tűrésű ötvözött alumínium csőből gyártódik. A köpeny osztottsága lehetővé teszi (nem túl hosszú darabok) a belső felület javítását megmunkálással.

## 2.3. Tápvonalak fejlesztése

Az 50 ohmos merev koaxiális tápvonalak geometriai méretei változatlanok. A gyártmány olcsóbbá tétele érdekében itt is a speciális mérettűrésű vörösréz külső vezetőről áttértünk a kereskedelmi méretű ötvözött alumínium csövek alkalmazására. Gyakorlatilag méretekben, kialakításban nincs változás, csak



2. ábra. 2. generációs koaxiális szűrő

az anyag és tűrés változott. Tápvonalkonstrukcióban már negyedik generációról beszélhetünk, ahol a harmadik és negyedik csak az említett alumínium alkalmazásában tér el egymástól. A második az első-től nagyon lényeges technológiai egyszerűsítésben tér el (nem forrasztott, csak leszabott belső vezetők), míg a harmadik a leglényegesebb változtatást tartalmazza (külső éren menetes kötés helyett bilincses, belső ér érintkezője berilliumbronz helyett csak bronz). Kerüljük az alumínium és réz alapú színesfém kapcsolódását, hogy ne alakulhasson ki a fémelektronpotenciáljából galvánelem. Ahol elkerülhetetlen a kétféle fém kötése, ott kettősfém (cupal) betétet alkalmazunk. Ügyelünk az érintkező alumínium felületek tisztaságára, tapasztalatunk szerint a természetes úton kialakult oxidréteg a vezetésben észrevehető változást nem okoz.

## 2.4 Szekrény (váz) fejlesztése

Általános koncepció a szekrényekre vonatkozóan a KONTASET szekrény alkalmazása. A beépíthető hely szerinti Kontakta választék nem volt kielégítő. Külön rendelésre (csak mélységnöveléssel) a Kontakta vállalta a választéktól eltérő méretű szekrény gyártását.

A diplexer szekrény esetében a KONTASET szekrény nem az eredeti funkcióját tölti be, mégis sikerült kiegészítő elemeknek úgyszólván csak KONTASET elemeket alkalmazni. Megoldható volt — a szekrény gurításához — a tartóoszlopokba két orsóval kiemelhető görgők beépítése.

A fejlesztés egyik feltétele, hogy a szekrény alkalmas legyen alsó (padlóból) vagy felső hűtő vezeték, ill. vezérlőkábel fogadására.

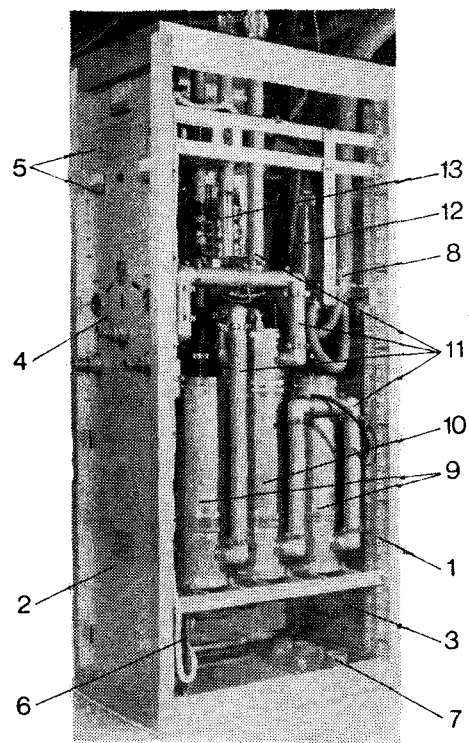
A könnyebb szerelhetőség érdekében a szekrény hátoldala — KONTASET kifordítható keretből (borítva) — ajtónak van kiképezve, oldalborításai pedig lecsavarhatók. Elöl szintén — előlapi megoldásban — ajtó van a szekrény kb. 1/3-ad magasságáig, e mögött billenthető csatlakozótábla a vezérlőkábel fogadására.

## 3. AUTOMATIKA

Az automatika áramköri felépítését tekintve szintén generációs váltás történt. A korábbi URH összegzőrendszer-automatika analóg információs jeleket dolgozott fel, és túlnyomó részben tranzistoros és jelfogós áramköröket tartalmazott.

Az új RF összegző automatika (diplexer, triplexer, quadruplexer összegzőrendszereket röviden RF összegzőknek nevezzük) korszerű felépítésű integrált áramköri elemekből épül fel.

Az automatika az RF összegző és az adók védelmét szolgálja.



B131-3

3. ábra. Új típusú URH diplexer

1. KONTASET szekrény; 2. Előlapi ajtó; 3. Hátsó ajtó; 4. Dugaszlap; 5. Automatika; 6. Csatlakozó tábla; 7. Alsó levegő csatlakozás; 8. Felső levegő csatlakozás; 9. Koaxiális szűrők; 10. 3 dB-es hibrid; 11. Tápvonalak; 12. Ballaszt ellenállás; 13. Kicsatolók

Az adók reteszköreinek kapcsolásával biztosítja, hogy valamely adó csak akkor adhat teljesítményt az RF összegző bemenetére, ha az RF összegző és az azt követő berendezések az adó teljesítményének fogadására alkalmasak, s az adott adóra nézve a nagyfrekvenciás út zárt.

Az RF összegző, kiépítésétől függően, 2, 3 vagy 4 adó RF jelének fogadására alkalmas. A kettőnél több adó fogadására alkalmas RF összegzők a nagyfrekvenciás jelek szempontjából sorbakapcsolt fokozatokból épülnek fel.

Az automatika szintén ezt a soros felépítést követi a reteszkörökre nézve.

Az automatikán belül minden RF összegző fokozathoz egy fokozat figyelő egység tartozik, mely komparátor panelből és egy fokozatfigyelő panelből épül fel. Az automatika maximálisan három fokozat figyelő egységet tud fogadni, így teljes kiépítettségében 4 adót fogadó quadruplexerekhez alkalmazható.

Egy megépített diplexer fényképe a 3. ábrán látható.