

HÍRADÁSTECHNIKA

Műsorhang áramkörök műszaki követelményei

MÁNYOKY ZSOLT*
Magyar Posta —
Helyközi Távbeszélő
Igazgatóság

A rádió és televízió műsorszórás Magyarországon — épp úgy mint Európa számos országában — két, illetve, három nagy szervezet felügyelete alá tartozik. Mint köztudott, hazánkban e három szervezet a Magyar Rádió, a Magyar Televízió és a Magyar Posta. Az első kettő feladata általában közismert, hiszen a rádióhallgatók, ill. a televízió nézők vevőkészülékein keresztül mintegy közvetlen kapcsolatban állnak e műsorszóró szervezetekkel, de a harmadik szervezetről, vagyis a Postáról ugyanez igen szűk szakmai réteget leszámítva, közel sem mondható el.

A Magyar Postán belül a műsorszórás feladatai lényegében két országos hatáskörű igazgatóságnál összpontosulnak, éspedig:

— a Posta Rádió és Televízió Műszaki Igazgatóságnál, melynek hatáskörébe tartoznak a rádió- és televízióműsorok kisugárzásához telepített adóállomások, valamint a mikrohullámú rendszerek, mely utóbbiak egyrészt az adóállomásokat hivatottak műsorral ellátni, mint pl. az országos URH hálózat esetében, másrészt a napi közvetítések alapáramköréül szolgálnak. Ezek felül az előzőektől független egyéb távközlési funkciójuk is van, többek között sokcsatornás vívőfrekvenciás távbeszélő rendszerek alapáramköreit szolgáltatják. Mindezek a Posta Rádió és Televízió Műszaki Igazgatóság keretében az Országos Mikrohullámú Központozóhoz tartoznak.

— A másik országos hatáskörű, és fontos nemzetközi kapcsolatokkal rendelkező szervezet, a Helyközi Távbeszélő Igazgatóság mely felelős az ország teljes belföldi és nemzetközi vezetékös gerinchálózatáért. Felügyelete alá tartoznak a sok csatornás koaxiális irányok, valamint a nagy kapacitású távkábelek melyek alapáramkörül szolgálnak a távbeszélő, távíró, adatátviteli és egyéb rendszerekhez. A Helyközi Távbeszélő Igazgatóság biztosítja ezen kívül a rádió-adóállomások vezetékös úton való műsorellátását a

Magyar Rádió Stúdióinak megfelelő kimenőpontjától egészen az adóállomásig, a Budapesti Műsorhang Központon keresztül pedig lebonyolítja a külső helyszínek és a stúdiók között a napi műsorhang közvetítések szinte teljes mennyiségét. Ez alól, műszaki lebonyolítási szempontból, csak a TV műsorátvitel kép- és mikrohang csatornáit kivételek. A belföldi és főként a nemzetközi közvetítések esetében ugyanis az Igazgatóság végzi el a TV és rádióműsorok megrendelését és egyéb forgalmi kérdések tisztázását is. A külső közvetítések műszaki feltételeinek biztosításában szintén jelentős szerepet játszik a Budapesti Távbeszélő Igazgatóság, valamint a vidéki, megyei távközlési üzemek, melyek az egyes helyszínek helyi szakaszain hivatottak a műszaki feltételek biztosítására.

Amint az a fentiekből is kitűnik, a különböző feladatokat ellátó szervezetek igen szoros együttműködése szükséges ahhoz, hogy a rádióhallgatók, ill. a televízió nézők maradéktalanul élvezhessék a műsorszóró szervezetek stúdióiban, ill. a külső helyszíneken összeállított műsorokat. Mindehhez elengedhetetlenül szükséges az, hogy egységes műszaki szemlélet legyen mind a Postán belül, mind pedig a két szervezet között. Ennek megértéséhez összefoglaljuk azokat a műszaki meghatározásokat és követelményrendszereket, melyek az érdekelték számára irányadók és egyértelműen betartandók.

1. Műsorhang áramkörök felosztása

1.1 Műsorhang összeköttetések elméleti referencia áramkörei (CCITT J. 11)

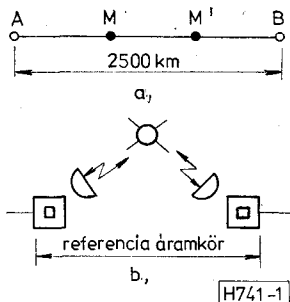
Ahhoz, hogy a különböző típusú műsorhang-áramkörök valamilyen alapon összehasonlíthatók, tervezhetők és összekapcsolhatók legyenek, a CCITT referencia áramkörök figyelembevételét ajánlja.

1.1.1 Földi rendszeren létesített műsorhang átviteli referencia áramköre

Az 1a ábrán látható földi rendszer lehet akár kábeles, akár mikrohullámú átviteli út. A 2500 km-es re-

*Jelen dolgozat a szerző szakdolgozata alapján készült, mely a Híradástechnikai Tudományos Egyesület 1979. évi Pályázatán III. díjat nyert.

Beérkezett: 1980. VI. 19.



1. ábra Elméleti referencia áramkörök fajtái

referencia áramkör elméletileg három hangfrekvenciás szakaszra bontható. Ha az összeköttetés vívőfrekvenciás rendszereken épül fel, akkor a tervezésnél minden esetben ezek megfelelő referencia áramköreit kell figyelembe venni.

1.1.2 Műholdon létesített műsorhang átvitel referencia áramköre

Az 1b ábrán látható referencia áramkör olyan összeköttetés, melyben egy-egy modem egység található, ahol is az alapsávból rádiófrekvenciás jelet állítanak elő és fordítva.

1.2 Műsorhang (MHG) áramkörök típusai

A műsorhang áramköröket lényegében három fő szempont szerint csoportosíthatjuk:

- az áramkör átviteli sáv szélessége,
- a megvalósítás módja és
- az áramkör felhasználása alapján.

1.2.1 Műsorhang áramkör típusok a sáv szélesség szempontjából (CCITT J. 12)

1.2.1.1 „Q” típusú MHG áramkör

Átviteli sáv szélesség: 40–15 000 Hz. Kiváló minőségű, monofonikus és bizonyos elrendezésben sztereofonikus átvitelre alkalmas.

1.2.1.2 „A” típusú áramkör

Átviteli sáv szélesség: 50–10 000 Hz. Az áramkör jó minőségű, de csak monofonikus átvitelre alkalmas.

Megjegyzendő, hogy a CCITT már nem foglalkozik az ún. „régí A” típusú 50–8000 Hz sáv szélességű áramkörrel, de mivel ilyen áramköröket Magyarországon még nagy számban használunk, így ez a típus is e kategóriába sorolandó, ugyanis a gyakorlat azt mutatja, hogy a sáv szélességtől eltekintve az összes többi paraméter eléri az „A” típusra vonatkozó követelményeket, továbbá sokkal jobb minőséget biztosít, mint az ún. „B” típusú MHG áramkör.

1.2.1.3 „B” típusú MHG áramkör

Átviteli sáv szélesség 50–6400 Hz. Ez a típus csak ott ajánlott, ahol a sáv szélesség megtakarításának jelentősége van. Ez az eset fordul elő az Interszputnyik műholdas rendszerben, vagy egyes vívőfrekvenciás összeköttetéseken.

Meg kell jegyezni itt is, hogy kifejlesztés alatt áll a 7 kHz sáv szélességű, ún. kommentátor berendezés, mely néhány éven belül fel fogja váltani a „B” tí-

pusú áramköröket. Az ilyen áramkör főként riporterhang átvitelére alkalmas.

1.2.1.4 Távbeszélő áramkörök

Átviteli sáv szélesség: 300–3400 Hz. Bár műsorhang átviteléhez az ilyen áramköröket célszerű kerülni, egyes kivételes esetekben azonban, elsősorban kommentátor vagy riporterhang átvitelére a távbeszélő áramkörök is felhasználhatók. Ezekre az áramkörökre a CCITT külön Ajánlást nem ad; egyértelműen a távbeszélő áramkörökre érvényes műszaki ajánlások a mérvadók.

1.3 Műsorhang áramkörök típusai a megvalósítás szempontjából

Az egyes áramkörök üzemviteli és karbantartási feladatai nagymértékben az alkalmazott áramkör fajtájától, és ebből kifolyólag az alkalmazott berendezésektől függenek, ezért e szempontok figyelembe vétele döntő fontosságú.

Az elmondottak értelmében az MHG áramköröket a 2. ábra szerint csoportosíthatjuk.

1.4 Műsorhang áramkörök típusai a felhasználás szempontjából

E téren jelenleg mind a fogalmakat, mind pedig az elnevezéseket illetően igen nagy eltérések mutatkoznak. Éppen ezért fontos a leglényegesebb elnevezések és fogalmak pontosítása annak érdekében, hogy közös alapot szolgáltatassanak a műsorok tervezéséhez és cseréjéhez.

1.4.1 Műsorhang összeköttetés alkotórészeinek meghatározása (CCITT J. 13)

1.4.1.1 Műsorhang átvitel

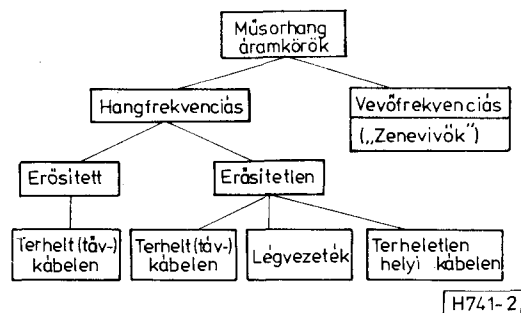
— a különböző műsorszóró szervezetek közötti mindennemű műsorhanganyag cseréje

1.4.1.2 Adó- vételoldali műsorszóró társaság

— megnevezésükből adódó szerepet betöltő szervezetek. Általában a rádió- és TV-társaság stúdiói vagy az ezek által létesített külső helyszínt jelentik.

1.4.1.3 Nemzetközi műsorhang központ (ISPC International Sound-programme centre)

— olyan hírközlési központ, melyben legalább egy nemzetközi MHG áramkör végződik, és melyben



2. ábra Műsorhang áramkörök a megvalósítás szempontjából

nemzetközi MHG összeköttetéseket lehet létrehozni a nemzeti és nemzetközi MHG áramkörök összekapcsolásával. Az ISPC felel a nemzetközi kapcsolat felépítésért, fenntartásáért és felügyeletéért.

1.4.1.4 Nemzeti (belföldi) műsorhang központ (NSPC National Sound-programme centre)

- feladata értelemszerűen megegyezik az ISPC feladataival, csak mindez belföldi viszonylatban

1.4.1.5 Műsorhang összeköttetés

- két műsorszóró szervezet közötti egyirányú MHG átviteli út, mely tartalmazza a belföldi, és esetenként a nemzetközi áramköröket is.

1.4.1.6 Műsorhang kapcsolatok

- két végződő műsorhang központ közötti egyirányú MHG útvonal. A kapcsolat több ISPC-n vagy NSPC-n is átfuthat.

1.4.1.7 Műsorhang áramkör

- két MHG központ közötti egyirányú átviteli út, mely egy vagy több áramkörüi szakaszt tartalmaz, és magában foglalja az áramkör összes elemeit (erősítőket, kompendereket, stb).

1.4.1.8 Műsorhang áramkör-szakasz

- az MHG áramkör azon két állomása közötti rész, melyeken a műsor hangfrekvenciás alapsávra van lebontva. Ennek értelmében áramkör-szakasznak tekintendő pl. az áramkör azon része, melyen vívőfrekvenciás berendezés (ún. „zenevivő”) üzemel, amikor is a szakasz két vége a berendezés két hangfrekvenciás pontja.

A fent említett definíciókat a 3. ábra foglalja össze.

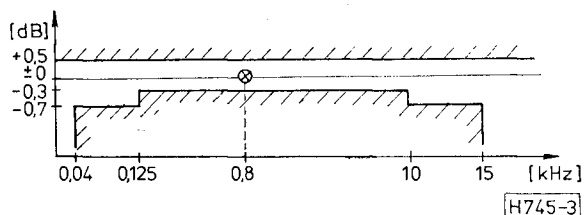
1.4.1.9 Műsorhang áramkör kezdete és vége

- a hangfrekvenciás áramkör kezdetének az első erősítő be-, végének az utolsó erősítő kimenetét kell tekinteni. Vívőfrekvenciás áramkör esetén az áramkör kezdete az első moduláló berendezés bemenete, vége, az utolsó demoduláló berendezés kimenete.

1.4.1.10 Ténylegesen átvitt jel

Egy meghatározott frekvenciájú jelet akkor tekintetünk ténylegesen átvittnek, ha az a 800 Hz-re vonatkoztatott névleges értéktől nem tér el jobban, mint 4,3 dB. A 800 Hz-es alapjelre mindez akkor vonatkozik, ha az eltérés nem több, mint 1,4 dB.

1.4.2 Műsorhang áramkörök típusai a felhasználás pontjából



3. ábra. A relatív feszültség szint megengedett változása az adó- vagy vételoldali végberendezés kimenetén

Magyarországon az MHG áramkörökön belül megkülönböztetünk adómoduláló áramköröket, melyek feladata a rádió (és TV) -adók állandó műsorhanggal való ellátása, valamint közvetítő áramköröket, melyeken az esetenkénti rádió- és TV-műsorok hangcsatornáit üzemelnek. A közvetítő áramköröket funkciójuk szerint igen sokféleképpen csoportosíthatjuk.

1.4.2.1 Adómoduláló áramkörök (összeköttetések)

A műsorszóró szervezetek stúdiójukat, valamint azok adóállomásait földrajzilag általában nem ugyanazon helyen telepítik. Ennek egyik oka az, hogy más szempontok játszanak közre az egyik és megint mások a másik létesítésénél. Éppen ezért a stúdiók és adóállomások között kisebb-nagyobb távolságú jelátvitelt kell biztosítani.

Azokat a műsorhang áramköröket, (összeköttetéseket), tehát, melyek az egyes műsorszóró szervezetek stúdióit az adóállomásokkal összekötik, funkciójukból eredően adómoduláló áramköröknek (összeköttetéseknek) nevezzük, függetlenül attól, hogy azok állandó jelleggel műsorral terheltek-e vagy sem.

1.4.2.2 Közvetítő áramkörök (összeköttetések)

A rádió- és TV-műsorok nagyrésze ma már alkalmankénti helyszíni közvetítés, riportbejátszás, hírcsere stb., és nem stúdiófelvétel. Mivel a külső helyszín, illetve a partner stúdió az ország vagy a világ bármely pontján lehet, és mert az említett műsoroknak lehetőleg minden szempontból azonos, vagy hasonló minőségűnek kell lennie, mint a stúdióban készült műsornak, ezért a közvetítések műsorhang átviteléhez is MHG közvetítő áramköröket használunk.

Ennek értelmében azokat az MHG áramköröket (összeköttetéseket), melyek műsorszóró szervezetek stúdióit egymással, ill. a műsorhang központokkal, továbbá azokat, melyek a műsorhang központokat egymással, ill. külső helyszínekkel összekötik, közvetítő műsorhang áramköröknek (összeköttetéseknek) nevezzük, függetlenül attól, hogy azok állandóan műsorral terheltek-e, vagy sem.

2. Műsorhangáramkörökre vonatkozó műszaki ajánlások

2.1 Műsorhangáramkörök relatív szintje (CCITT J. 14)

2.1.1 Műsorhangáramkör névleges be- és kimenő szintje

A CCITT az állandó feszültség módszerét ajánlja, melynek értelmében az összeköttetés nulla relatív szintű pontjára $0,775 V_{\text{eff}}$ értékű, azaz ± 0 dBu abszolút feszültség szintű, 800 Hz-es szinusz hullámú jelet adunk, akkor minden egyes erősítő kimenetén az abszolút feszültség szintnek el kell érnie az $1,55 V_{\text{eff}}$, azaz $+6$ dBu értéket.

A 800 Hz-től eltérő egyéb mérőfrekvenciákat és a nevezett frekvencián megengedett túrést a CCITT N. 21. ill. J. 21, 22, 23. ajánlásai tartalmazzák.

2.1.2 A nulla relatív szintű pont

A nulla relatív szintű pont elvileg a műsorhang összeköttetés kezdete, vagyis az a pont, ahol a jelek

pontosan megfelelnek a kezdeti jel értékeinek. A kezdeti jelet a rádió-, ill. TV-társaságok kötelesek előzőleg úgy beszabályozni, hogy a műsorban előforduló csúcshinték a nulla relatív szintű ponton, 600 ohm-os lezáráson mérve ne haladják meg a $2,2 V_{\text{eff}}$, azaz +9 dBu értéket.

Megjegyzendő, hogy magyarországi viszonylatban a nulla relatív szintű ponton a Magyar Rádió és a Magyar Televízió több évtizedes gyakorlatát figyelembe véve, azt a pontot értjük, melyen a jel értéke $1,55 V_{\text{eff}}$, vagyis +6 dBu. Ez a tény lényegében nem mond ellent a CCITT Ajánlásainak, mert a nemzetközi szervezet megjegyzésében szerepel, hogy a nulla relatív szintű ponton a szint értéke a műsorszóró társaságok és a postaigazgatások között megegyezős tárgyat képezhetik.

2.1.3 Műsorhangáramkörök maximális terhelhetősége

Egy műsorhangáramkört úgy kell kialakítani, hogy az ott fellépő feszültség szintek ne okozzák a teljesítmény oly mérvű növekedését, hogy ez az áramkörön torzításhoz vezessen.

Mint említettük, az áramkörben levő vonal- vagy végerősítő kimenő szintje +6 dBu. Ezen túlmenően a nulla relatív szintű ponton a feszültség szint rövid időre elérheti a +9 dBu értéket, továbbá figyelembe kell vennünk a vételoldali szint időbeni változását is, ami ± 2 dB lehet.

Az elmondottakból következik, hogy egy erősítő maximális kimenő szintje, rövid időszakokat figyelembe véve, a vételoldali végponton elérheti az $5,5 V_{\text{eff}}$, azaz +17 dBu értéket is. Az erősítőnek tehát ekkora csúcsterhelésnél is torzításmentes átvitelt kell biztosítania.

2.1.4 Vivőfrekvenciás rendszerek felhasználása műsorhangáramkörök telepítéséhez

Ha egy műsorhangáramkör vivőfrekvenciás csatornák vagy csoport felhasználásával épül fel, akkor a nevezett áramkör átlagos és csúcsterhelése sem lehet nagyobb, mint a távbeszélő áramkörök átlagos vagy csúcsterhelése. E feltétel teljesítése érdekében általában célszerű a műsorhangáramkör és a távbeszélő csatornák nulla relatív szintű pontjára vonatkoztatott megengedett terhelést egyeztetni.

2.2 A „Q” típusú MHG áramkör jellemzői (CCITT J. 21)

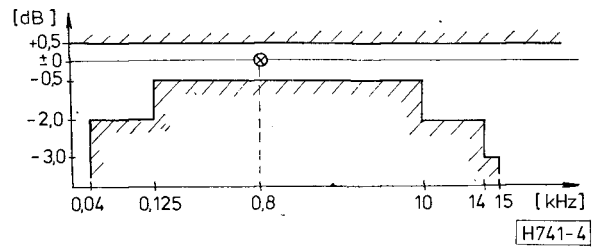
A „Q” típusú MHG áramkörnek a hangfrekvenciás csatlakozási pontokon az alábbi követelményeket kell kielégítenie:

2.2.1 Impedancia és illesztési viszonyok

A hangfrekvenciás bemeneti impedancia 600 ohm és a földhöz képest szimmetrikus. Ideiglenes ajánlásnak tekinthető, hogy a kimenő impedancia a földhöz képest szimmetrikus és olyan alacsony értékű legyen, hogy az üres kimeneti kapcsokat 600 ohm-mai terhelve a szint ne változzék jobban, mint $\pm 0,3$ dB.

2.2.2 Relatív szint

Az MHG áramkör hangfrekvenciás kimenetén relatív feszültség szint +6 dBu legyen.



4. ábra. A relatív feszültség szint megengedett változása a vételoldali hangfrekvenciás pontra vonatkoztatva („Q” típus)

2.2.3 Monofonikus átvitel paraméterei

2.2.3.1 Névleges sáv szélesség: 40–15 000 Hz

2.2.3.2 A beállítás pontossága

A vételoldali hangfrekvenciás ponton a 800 (vagy 1000) Hz-en mért érték nem térhet el jobban a névlegetől, mint $\pm 0,5$ dB.

2.2.3.3 A beállítás stabilitása

A 800 (vagy 1000) Hz-en beállított szintérték 24 óra alatti eltérése nem lehet több, mint $\pm 0,5$ dB.

2.2.3.4 A relatív feszültség szint változása a frekvencia függvényében a 800 Hz-en mért értékhez viszonyítva

- Egyetlen adó, vagy vevő végberendezés által okozott csillapítás torzítás sem haladhatja meg a 3. ábrán megadott diagram határértékeit. (CCITT J. 31. ajánlás, ami a J. 21. ajánlásban megadott diagram egyharmada.)
- A vételoldali hangfrekvenciás ponton mért relatív feszültség szint változás a frekvencia függvényében a 4. ábrán látható.

2.2.3.5 Csoportfutásidő torzítás

Az adott frekvencián fellépő t_f csoportfutásidő és a t_{\min} minimális csoportfutásidő közötti különbség ($t_f - t_{\min}$) nem haladhatja meg az alábbi értékeket:

0,04 kHz: 55 ms	14,00 kHz: 8 ms
0,075 kHz: 24 ms	15,00 kHz: 12 ms

2.2.3.6 Maximális zajteljesítmény-szint

A vizsgálatokat a korábban alkalmazott pszofométer helyett (CCITT P. 35 Ajánlás) a CCIR 468–1 ajánlásban specifikált súlyozó görbével kell elvégezni. A jobb használhatóság kedvéért az 1. táblázat megadja a közel összehasonlítható határértékeket, melyek a teljes sávra és a zérus relatív szintű pontra vonatkoznak.

2.2.3.7 Diszkrét frekvenciák zavaró hatása

A szelektíven mért egyfrekvenciás zavarójel értéke (mely eredhet pl. vivőkiszivárgásból stb.) nem haladhatja meg a $p = -73 - \Delta ps$ dBmO_s értéket, ahol Δps a mért frekvenciához, a 468–1 ajánlás súlyozó karakterisztikájából adódó korrekció.

2.2.3.8 Tápegységből származó modulációs interferencia

A tápegységből származó nem kívánatos összetevők legnagyobb szintje nem haladhatja meg az MHG

1. táblázat

A zajszint fajtája		Átlag érték		Kvazi-csúcs érték	
		dBmOps	mVOps	dBmOps	mVOps
Súlyozott zajszint	Új Ajánlás COB 468-1	-47	3,5	-42	6,2
	Régi Ajánlás CCITT P. 53	-51	2,2	-46	4,0
Súlyozatlan zajszint		-41	6,9	-36	12,3

áramkörön alkalmazott szinusz hullámú mérőjel szintjére vonatkoztatott -45 dBmO határértéket.

2.2.3.9 Nemlineáris torzítás

Az N 21. és 23. ajánlásban említett problémákat figyelembe véve, ahol is a nehézségek elsősorban a vizsgálójelek szintjével és időtartamával függnek össze, az alábbi megköteket alkalmazhatjuk:

a) Harmonikus torzítás

A mérést az áramkör bemenetére adott $+9$ dBmO szintű, egyfrekvenciás, szinusz hullámú vizsgálójellel kell elvégezni. Ez esetben a torzítási tényező határértékei az alábbiak:

a/a Teljes harmonikus torzítás (k)

0,04 $-0,125$ kHz: 1 % ($a_k=40$ dB)

0,125 $-7,5$ kHz: 0,5% ($a_k=46$ dB)

a/b Másod- és harmadrendű harmonikus torzítás (k_2, k_3)

0,04 $-0,125$ kHz: 0,7 % ($a_{k_2}=43$ dB)

0,125 $-7,5$ kHz: 0,35% ($a_{k_3}=49$ dB)

Megjegyzendő, hogy a preemfázissal ellátott áramkörökön megfelelő óvintézkedéseket kell alkalmazni.

b) Kombinációs (intermodulációs) torzítás

Két, egyenként $+3$ dBmO szintű, különböző frekvenciájú vizsgálójel alkalmazása esetén az intermodulációs torzítás nem lehet több az 0 31 ajánlás határértékeinél:

b/a 0,8 és 1,42 kHz frekvenciákból keletkező 0,18 kHz-es harmadrendű különbségi hang esetén 0,5%.

b/b 5,6 és 7,2 kHz, valamint 4,2 és 6,8 kHz frekvenciákból eredő 1,6 kHz-es harmadrendű különbségi hang esetén pedig 0,5%.

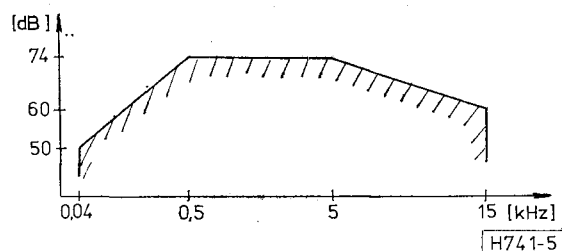
Megjegyzendő továbbá, hogy kompondert tartalmazó rendszerekben előfordulhat az az eset, amikor a két frekvencia közötti különbség kisebb, mint 200 Hz. Ilyenkor a harmadrendű torzítási termékek között lesznek olyanok is, melyek frekvenciája azonos a két vizsgálójel közötti frekvenciával. Ez esetben a torzítás elérheti akár a 2%-ot is.

2.2.3.10 Frekvencia pontosság

Az eredeti és a visszaállított jel frekvenciája közötti különbség nem lehet több, mint 1 Hz.

2.2.3.11 Érthető áthallási védettség

Szinuszos vizsgálójellel zavart csatornában a mért áthallási védettség nem lehet kevesebb, mint az 5. ábra határértékei.



5. ábra. Érthető áthallási védettség megengedett határértékei

2.2.3.12 Amplitúdó linearitás

A CCITT 0 31. ajánlásnak megfelelően a 800 (vagy 1000) Hz-es vizsgálójel szintjét $+6$ dB-ről -6 dB-re változtatva (vagy fordítva) a vételoldalon fellépő szintkülönbség ± 12 dB kell, hogy legyen.

2.2.4 Sztereofonikus MHG átvitel járulékos paraméterei

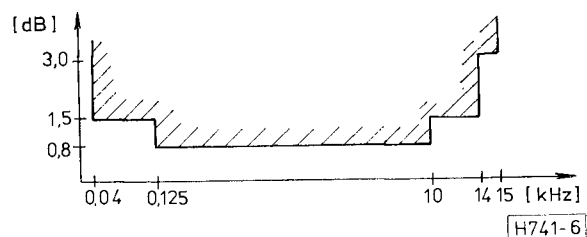
2.2.4.1 Az X és Y csatorna erősítése közötti maximális szinteltérésnek a 6. ábra szerint kell alakulnia.

2.2.4.2. Az X-Y csatorna közötti maximális fáziszög különbség nem lehet több a 7. ábrán megadottaknál.

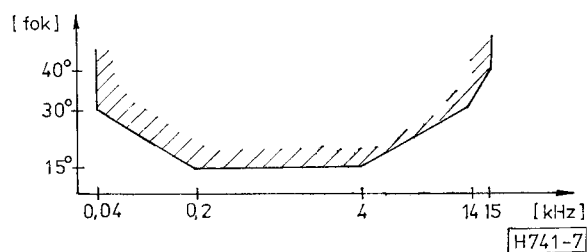
2.2.4.3. Az X-Y csatorna közötti áthallási védettség érthető áthallás esetén, szinuszos vizsgálójel mellett, min 50 dB, a nemlineáris védettség min 60 dB kell, hogy legyen.

2.3 „A” és „B” típusú műsorhang áramkörök jellemzői (CCITT J. 22.; 23.)

A nevezett két típus mindennemű előírása meg egyezik, kivéve a névleges sáv szélességet, így ezeket együtt tárgyaljuk. Ennek értelmében analóg módon a J. 21. ajánlással a hangfrekvenciás csatlakozási pontokon az alábbi követelményeknek kell teljesülniük:



6. ábra. Megengedett szinteltérés sztereofonikus üzembe az X-Y csatornák között



7. ábra. Megengedett fáziszög különbség az X-Y csatornák között

2.3.1 Impedancia és illesztési viszonyok, valamint relatív szint vonatkozásában lásd J. 21 ajánlást.

2.3.2 Névleges sáv szélesség

- „A” típus esetén: 0,05–10 kHz
- „B” típus esetén: 0,05–6,4 kHz

2.3.3 Beállítás pontossága

A J. 21. ajánlásban meghatározott szempontok szerint az eltérés maximum $\pm 1,4$ dB lehet.

2.3.4 Szintbeállítás időben stabilitása

A 800 (vagy 1000) Hz-en beállított érték egy adott műsor átvitel alatt nem térhet el jobban a névleges-től, mint ± 2 dB, továbbá távkábelek rádió- vagy fantom áramkörein telepített összeköttetéseknel a határmenti erősítő kimenetén ez az eltérés max. ± 1 dB lehet.

2.3.5 Relatív feszültség szint változás a frekvencia függvényében a 800 Hz-en mért értékhez viszonyítva

A CCITT végberendezésekre, szemben a „Q” típusú áramkörrel, ajánlást nem ad. A vételioldali hangfrekvenciás ponton a relatív feszültség szint változás a 8. ábra határértékein belül kell, hogy legyen.

2.3.6. Csoportfutásidő torzítás

A J. 21. ajánlásnál definiált ($t_f - t_{\min}$) csoportfutásidő különbség nem haladhatja meg az alábbi értékeket:

0,05 kHz: 80 ms 6,4 kHz: 8 ms („B”)

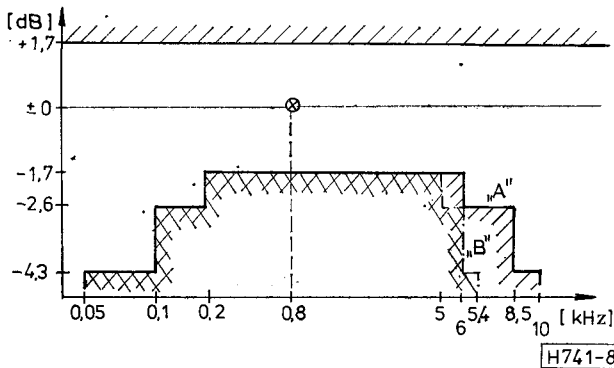
0,1 kHz: 20 ms 10,0 kHz: 8 ms („A”)

2.3.7 Maximális zajteljesítmény szint

A méréshez használandó súlyozó görbe a CCIR 468–1 szabvány szerinti (lásd J. 21.). Meg kell jegyezni, hogy a megengedett maximális zajteljesítmény más értéket vehet fel tisztán hangfrekvenciás áramkör esetén és megint mást akkor, ha az MHG áramkört vivőfrekvenciás rendszeren, két vagy három távbeszélő csatorna helyén üzemeltetjük.

2.3.7.1 Tisztán hangfrekvenciás áramkörre vonatkozó határértékek a 2. táblázatban találhatóak

2.3.7.2 A 2. táblázatba foglalt határértékek vivőfrekvenciás rendszereken üzemelő MHG áramkörök ese-



8. ábra. A relatív feszültség szint megengedett változása a vételi oldali hangfrekvenciás pontra vonatkoztatva („A” és „B” típus)

A zajszint fajtája		Átlag érték		Kvazi-csúcs érték	
		dBmOps	mVOps	dBmOps	mVOps
Súlyozott	Új Ajánlás CCIB 468–1	–44	5	–39	8,7
	Régi Ajánlás CCITT P. 53	–48	3,1	–43	5,5
Súlyozatlan zajszint		–28	30,1	–23	55

Megjegyzés: légvezeték áramkörök felhasználásakor a jelölt értékek 8 dB-rel csökkentendők.

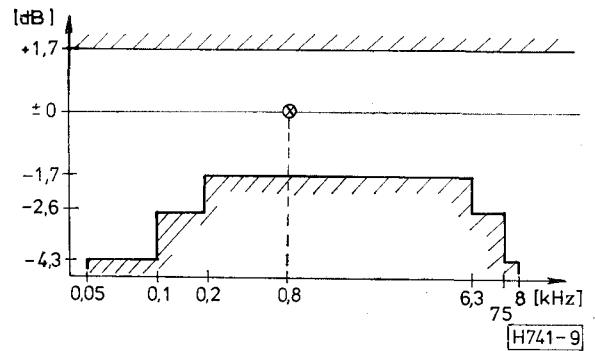
Az áthallást eredményező		Áthallási védetség/Δ/dB	
Zavaró áramkör	zavart áramkör	kábel	légvezeték
Műsorhang áramkör	műsorhang áramkör	74	61
Távbeszélő áramkör			
Műsorhang áramkör	távbeszélő áramkör	58	47

tében csak akkor teljesíthetők, ha a J. 17. ajánlásnak megfelelő pre- és deemfázis áramköröket, valamint kompondert alkalmazunk. Ilyen körülmények között az ajánlott határok betartása már nem ütközhet nehézségbe.

A túlterhelésből eredő zajosodási problémák miatt ajánlott továbbá, hogy a szóban forgó 12 csatornás csoporton létesített MHG áramkör jelszintje a távbeszélő áramkörökre vonatkozó zérus relatív szintű ponton max. –1,5 és min –4,5 dBmO értékek közé kerüljön.

2.3.8 Nemlineáris torzítás

Figyelembevéve a J. 21. ajánlás feltételeit, a torzítási tényező a sáv egyetlen frekvenciáján sem haladhatja meg a 4%-ot.



9. ábra. A relatív feszültség szint megengedett változása a vételi oldali hangfrekvenciás pontra vonatkoztatva („Régia A” típus)

Kombinációs (intermodulációs) torzításra a CCITT ez esetben nem ad külön ajánlást.

2.3.9 Frekvencia pontosság

Az adóoldalon betáplált és a vételoldalon visszanyert frekvenciák közötti különbség max. 2 Hz lehet.

2.3.10 Érthető áthallási védettség

Szinuszos vizsgálójelet alkalmazva a nevezett paraméter a zavart csatornán szelektíven mérve nem haladhatja meg a 3. táblázatban közölt határértékeket.

A CCITT megjegyzi, hogy

- 1000 km vagy annál hosszabb, árnyékolatlan érpáron vagy vívőfrekvenciás rendszereken telepített áramkör esetében, továbbá
- ha a MHG áramkör elfoglalja a vívőfrekvenciás rendszer oda-vissza irányú csatornáját,

akkor a fenti korlátozások kielégítése céljából a J. 18. ajánlás szerinti különleges óvintézkedésekre lenne szükség.

2.3.11 Az eddig nem említett 3 paraméter, nevezetesen a diszkrét frekvenciák zavaró hatása, a tápegység-

ből eredő modulációs interferencia, valamint az amplitúdó linearitás esetében a CCITT külön ajánlást nem dolgozott ki.

2.4 „Régi A” típusú műsorhang áramkörök jellemzői

Amint azt a 1.3.1.2 pontban már említettük, Magyarországon az országos hálózat jelentős részét még a távkábelek 9 mH-s fantomáramkörein telepített ún. „régis A” típusú áramkörök alkotják. Mivel a CCITT ezen áramkörökre ajánlást már nem ad, és mert ezek az áramkörök minden más egyéb paraméterükben kielégítik és ki kell hogy elégítsék az „A” típusra vonatkozó követelményeket, így az egyetlen eltérő paraméter a relatív feszültségszint változása a frekvencia függvényében a 800 Hz-en mért értékhez képest, mely a 9. ábra szerinti határértékeken belül kell hogy legyen, és amelyet a „B” típusú áramkör diagramjából vezetünk le.

Az eddig tárgyalt műszaki paraméterek általában az egyes műsorhangáramkörökre vonatkoztak. A követelmények műszaki megvalósíthatósága, valamint a műsorhang átvitelt fokozottan érintő zajok problémájával a HÍRADÁSTECHNIKA egy későbbi számában foglalkozunk.