

A CB 668-A távbeszélő készülék*

ETO 621.395.721 CB 668

A Telefongyárban jelenleg „0”-széria előkészítési fázisban van a CB 668—A típusú távbeszélő-készülék, mely a hagyományos készülékektől eltérő, újszerű áramköri elvek szerint, adás- és vételirányú erősítővel rendelkezik. Az erősítők vastagréteg, hibrid kivitelűek. Az alábbiakban ismertetjük a készülék tervezési elveit és áramköri megoldásait.

A készülék áramkörének zömét 2 db vastagréteg hibrid áramkör képezi. Az áramköröket a Telefongyár telefonfejlesztésének áramköri tervei alapján a REMIX Híradástechnikai Vállalat Áramköri Főosztálya dolgozta ki.

Előjáróban röviden ismertetjük azokat az okokat, amelyek szükségessé tették, hogy a hagyományos, passzív elemekből álló telefon-áramkörök helyett a telefonkészülékekbe erősítőket kellett beépíteni.

1. Minden telefon-felhasználó ismeri azokat a kényelmetlenségeket, melyeket a szénmikrofon alkalmazása okoz. A felhasználó problémáinak műszaki nyelven való megfogalmazása a következőképpen történhetne:

Mivel a szénmikrofonban a hangnyomás hatására váltakozó ellenállást a szénporának a hangfrekvencia ütemében történő összenyomódása okozza, ezért a szénmikrofon lelkének a szénkamrában elhelyezkedő néhány ezer darab, 0,1—0,2 mm méretekkkel rendelkező szén szemcse tekinthető. Ebből a sajátosságából a szénmikrofon érzékenysége és átviteli karakterisztikája időben erősen változó, sőt a mikrofon helyzetétől függően — azaz a kézibeszélő mozgására — az átviteli tulajdonságok nagymértékben változnak. (Ennek tudható be az az általános tapasztalat, hogy folyamatos beszélgetés közben elhalkul a hang, a szén szemcsék összetömörödnek. Ezen rendszerint segít, ha a partner megrázza a kézibeszélőt vagy erősen belefúj.)

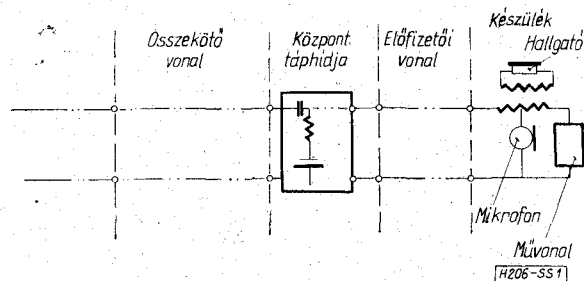
A világon több telefont gyártó cég tett már próbálkozásokat a szénmikrofonnak valamely korszerű átalakítóra való kiváltására.

Több megoldás ismeretes, pl. a dinamikus mikrofon, piezoelektronikus mikrofon erősítővel stb. Sajnos, mindegyik megoldás lényegesen drágább a szénmikrofonnál, mivel minden egyéb típusú mikrofonhoz mintegy 40—45 dB-es erősítő szükséges.

A CB 668—A készüléknél — a gazdaságosságot szem előtt tartva — a hallgatónak használt átalakítót alkalmazzuk mikrofonként is. Természetszerűleg ebben az esetben is szükség van az említett erősítőre.

2. A második ok, amely félvezetőket alkalmazását

igényli a telefonkészülékben, az automatikus szabályozás megvalósítása. Ma már minden komolyan nevezhető kereskedelmi ajánlat vagy igény tartalmazza azt a követelményt, hogy a beszélgetés minősége független legyen az összeköttetés hosszától. Kívánatos lenne a teljes összeköttetés csillapításától függő érzékenység-szabályozást alkalmazni. Sajnos, azonban, néhány igen költséges megoldástól eltekintve, a készülék nem tudja érzékelni a központok között fellépő csillapítást. Az automatikus érzékenység-beállítás jelenleg egyetlen reálisan megoldható módja a készülékeken átfolyó tápáram függvényében történő szintszabályozás (a központtól mért távolságra vonatkozó egyéb elfogadható referencia-jel ugyanis nincs.) Ez a megoldás csak a központ és készülék közötti távolságot érzékeli, így csak az előfizetői kábel csillapítását (1. ábra) képes kompenzálni.



1. ábra. A teljes távbeszélő összeköttetés elvi vázlatja

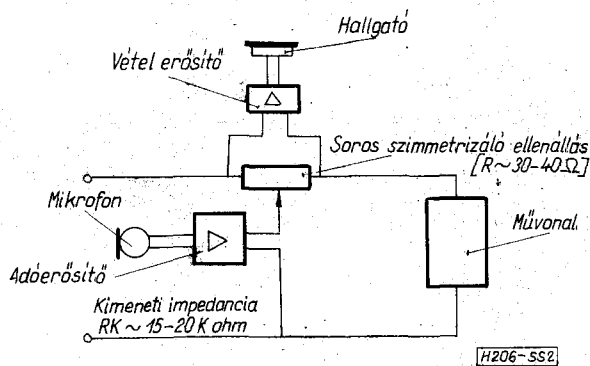
3. A következő problémát, ami szintén aktív áramkörök bevezetését vonja maga után, kicsit részletesebben ismertetjük. A telefon-átvitel és általában a jel-átvitel igen komoly problémája a reflexiómentesség megvalósítása. A reflexiók telefonkészülékek esetén konkrétan az önhangban nyilvánulnak meg. Az önhang, azaz, hogy a mikrofonra jutó hang visszakerül a saját kézibeszélő hallgatójára, sok esetben olyan mértékben is elérhet, hogy pl. az asztalra tett kézibeszélőben a mikrofon és a hallgató közti akusztikus visszacsatolás, illetve az önhang miatt akusztikus begerjedés, befütyülés is létrejöhet.

Az önhang, illetve a reflexiók kiküszöbölése azért nehéz telefon-átvitel esetén, mert az előfizetői vonalat lezáró készülék-impedancia nagymértékben eltér a vonalak hullám-impedanciájától, ezért a központkapcsokról nézve más és más impedanciát lehet mérni az összeköttetés hosszától függően. Általánosan vizsgálva — tehát tetszőleges összeköttetés esetén — a reflexiómentességet kétféle módon lehet biztosítani.

Az ideális megoldás az lenne, ha a készülék vil-

* A cikk az 1972-ben megrendezett Mikroelektronikai Anken-ton elhangzott előadás alapján készült.

Beérkezett: 1972. december 20.



2. ábra. A CB 668 típusú készülék elvi kapcsolási rajza

laáramkörének kiegyenlítése a mindenkori lezárástól függően automatikusan változna. Ilyen jellegű megoldás nem ismeretes előttünk és nem látszik sok remény arra, hogy a közeljövőben ezt meg lehessen oldani.

Másik, lehetséges megoldási mód, ha a készülék-impedancia megegyezik a kábel hullámimpedanciával. Ebben az esetben ugyanis az előfizetői rendszer (előfizetői vonal + készülék) impedanciája a vonal hosszától függetlenül mindig egyezik a kábel hullámimpedanciájával. Ezt a megoldást teszi lehetővé egy telefongyári szabadalom. A villaáramkör keresztirányú (párhuzamos) impedanciáját igen nagyra kell választani, a hosszirányú (soros) impedanciát pedig igen kicsire. Ebben az esetben a gyakorlati határokon belül a villaáramkör kiegyenlítő művonala „látszik” a készülék-kapcsok felől. Amennyiben a kiegyenlítő művonal impedanciája megegyezik a kábel hullámimpedanciájával, biztosítva van a fent említett illesztés. (Ennek a villaáramkörnek a részletes elvi megfontolásaival foglalkozik a következő cikk: Tábor Mihály: Verbesserung der Homogenität in Fernsprechnetzen durch Transistors-Gabelschaltungen.

NTZ, 1969, Heft 11. A cikk magyarul a BHG—ORION—TRT Műszaki Közlemények 1968. 4. számában is megjelent.)

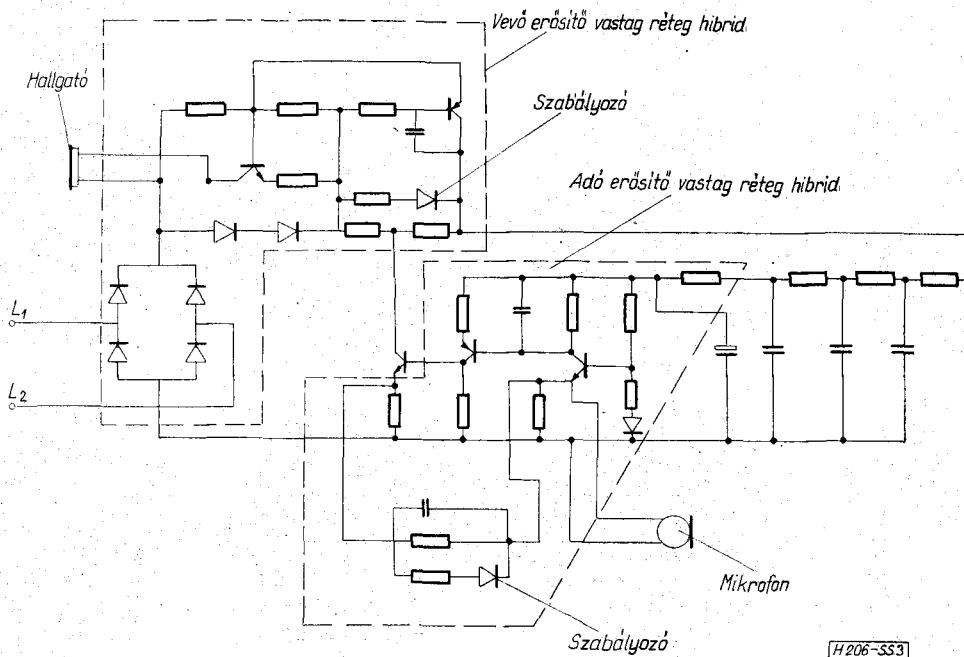
A fent említett kereszt- és hosszirányú impedancia biztosítása megfelelően tervezett erősítőket igényel (2. ábra). Vételirányban a hosszirányú impedancián megjelenő teljesítmény kicsiny volta miatt mintegy 20–25 dB erősítés szükséges. A megfelelő nagyságú keresztirányú impedancia biztosítása azért nehéz, mert az adó-erősítő ugyanazokról a pontokról kapja a táplálást, amely pontok közötti impedanciának igen nagyoknak kell lennie (mintegy 20 kohm). Ugyanakkor azonban az e két pont közötti egyenáramú ellenállás nem lehet nagyobb 300–400 ohm-nál, az előfizetői rendszer elegendő nagy tápáramának biztosítása érdekében. Ennek biztosítását úgy oldhattuk meg, hogy az adó elő-erősítő a kiegyenlítő művonalon keresztül kapja a táplálást.

A művonal szűrése azonban sajnos, nem elegendő, így elkerülhetetlen volt egy viszonylagos nagy kapacitású kondenzátor beiktatása.

Ezen rövid elvi ismertetés után a 3. ábrán bemutatjuk a készülék áramköri elrendezését. A szaggatott vonallal határolt részek egy-egy vastagréteg hibrid áramkör tartozékai. Bár kedvezőbb lett volna egy tokban elhelyezni az elemeket, erre a jelenlegi lehetőségek mellett nem volt mód. Úgyszintén külön kellett az adó-tranzisztort beépíteni, mivel azon tartósan mintegy 800 mW teljesítmény jelenik meg.

Az áramköri elrendezéssel kapcsolatban felhívjuk a figyelmet a szabályozó áramkörök megoldására. Mind a vevő, mind az adó erősítőnél egy-egy dióda tápáramtól függő impedancia változása van kihasználva. A vevő körben a dióda söntöli az erősítő bemenetét, az adó körben az erősítő visszacsatolását változtatja, az átfolyó áram függvényében.

Megjegyezzük, hogy a telefonkészülék belső térfogata jelenleg biztosítaná az áramkörök diszkrét



3. ábra. A CB 668-A típusú készülék áramköre

elemekből való megvalósítását is. Ebben az esetben — tekintettel arra, hogy nagy kapacitású kondenzátor, illetve tekercsek is beépíthetők lennének — a készülék-áramkör kevesebb elemszámmal, egyszerűbb áramköri elrendezéssel is megoldható lenne. A távlati elképzelésekben azonban számos olyan kiegészítő szolgáltatás is szerepel, melynek a helyigénye jelentős (főnök-titkári megoldás, hangosító berendezés stb.), ezért választottuk inkább a kissé bonyolultabbnak látszó, de kis helyigényű integrált áramköri megoldást.

Az áramkörök tervezésekor a legnagyobb problémát az okozta, hogy a miniatűr kivitelű áramköri megoldás miatt kerülni kellett mikrofarad nagyságrendű kondenzátorok alkalmazását. A cél érdekében ezt olyan áron is megtettük, hogy kondenzátor helyett tranzisztoros áramkört alkalmaztunk. (A vételerősítőnél egy tranzisztort megtakaríthattunk volna.)

Másik nehézség, ami elsősorban a fejlesztés fázisában jelentkezett, a mérések alapján történő analízis, szóráskép-vizsgálat lefolytatása. Nincs ugyanis mód a „beépített” alkatrészek egyedi ellenőrzésére.

Ezért annak érdekében, hogy megfelelő pontokon méréseket lehessen végezni, az aktív kivezetések száma sokkal több, mint amennyit az alkalmazás igényel.

Mivel ezen beszámoló célja a mikroelektronikai áramkörök felhasználási szempontból történő elemzése, nem térek ki azokra a nehézségekre, melyekkel a REMIX fejlesztőinek számolniuk kellett. Megjegyezzük, hogy ilyen jellegű, speciális célra alkalmazott, kereskedelemben készen kapható áramköröket nem találunk. Ez indokolta, hogy a nagyszámú választék ellenére új fejlesztést kellett lefolytatni.

Tájékoztatásul hozzátesszük azt, hogy a jövőben az elképzelések szerint új mikroelektronikai áramkörök kifejlesztését fogja indokolni a telefónia fejlődése. Ilyen jellegű áramköröket igényel pl. olyan mikrofon megvalósítása, mely csereszabatos a szén mikrofonnal, de nem szénporral működik és ezért erősítőt igényel. A kis méretek indokolják azt is, hogy pl. nyomógombos hangfrekvenciás hívómű kifejlesztése esetén, vagy pl. hangos telefon kivitelezése esetén szintén, legalábbis részáramkörökként valamiféle integrált áramkört kell alkalmazni.