

Új típusú hangfrekvenciás végződések az átviteltechnikában

SIMON LAJOS
TERTA

Felhasználói igények

A hangfrekvenciás végződések alapszolgáltatása: távbeszélő- és jelzésátvivő csatorna csatlakoztatása távbeszélő központhoz, előfizetői készülékekhez, vagy más hangfrekvenciás berendezéshez.

A hangfrekvenciás végződés a távbeszélő csatorna felé négyhuzalos csatlakozik. A távbeszélő központ vagy az előfizető felőli kéthuzalos áramkörök átalakítását négyhuzalossá hibrid áramkör végzi.

A távbeszélő-forgalom lebonyolításához szükséges jelzések a vívőáramú rendszer felé külön adó és vevő jelzőeren csatlakoztathatók. A kézi- vagy gépi-kapcsolású távbeszélő-központ vagy az előfizető különböző választó impulzusait, illetve vonaljelzéseit — ezek lehetnek egyenáramú vagy váltakozóáramú jelek — jelzésátalakító áramkör alakítja át külön adó és vevő jelzőeren (E—M jelző vezetékek) föld-impulzusok formájában továbbított jelzésekké.

A hangfrekvenciás végződéseknek a fent leírt alapszolgáltatása és az ezzel kapcsolatos nemzetközi követelményrendszer hosszú időszakot figyelembe véve lényegében nem változott. Ennek ellenére az elmúlt pár év alatt az átviteltechnikai berendezésekben több új típusú végződés egység jelent meg mind a hazai, mind a külföldi viszonylatban. A jelenség a távbeszélő forgalom gyors növekedésével és a távhívás elterjedésével magyarázható.

A világ telefonhálózatának fejlődési ütemét jól szemléltetik a következő adatok: 1970-ig egy negyedszázad alatt az előfizetői vonalak száma négyszeresére növekedett, majd ezt követően öt év alatt megduplázódott. A városok közötti és nemzetközi telefonforgalom ugrásszerűen megnövekedett a távhívás bevezetésével. Ennek eredményeképpen a nemzetközi telefonforgalom évi növekedése több világrészen eléri a 30%-ot. Ezeknek a fejlődési adatoknak az arányában nő a vívőfrekvenciás berendezések iránti kereslet is.

A fenti berendezéseknek legnagyobb darabszámú áramköri egységei közé tartoznak a hangfrekvenciás végződések. Ez indokolja, hogy fejlesztésük során egyre inkább alkalmazkodni kell az új felhasználói és gyártási igényekhez, melyek: a helyfoglalás és energiafogyasztás csökkentése, az üzemfenntartás egyszerűsítése, tömegszerű gyárthatóság, a megbízhatóság növelése. Ez a követelményrendszer szükségessé tette differenciált áramköri egységek kifej-

lesztését továbbá egy olyan konstrukciós rendszert, amelyben az áramköri egységek több variációban és különböző darabszámmal alkalmazhatóak.

Mechanikai és áramköri konstrukció

Az átviteltechnikai berendezésekben alkalmazott új fejlesztésű hangfrekvenciás végződések a Telefongyár E2 típusjelű egységes konstrukciós rendszerében készülnek.

A konstrukciós rendszer jellemzőit a „BHG ORION TERTA Műszaki Közlemények” korábbi cikkei már ismertették, ezért itt csak a továbbiak megértéséhez szükséges lényegesebb jellemzőket ismertetjük.

A betét baloldalán levő aljzatokhoz csatlakoztathatók az állomási kábelek (a központok, vagy az előfizetők hangfrekvenciás és jelző vezetékai). A betét jobboldali dugaszaihoz a táp- és riasztó áramkörök és a jelzőfrekvenciás generátorok csatlakoztathatók.

A berendezések konstrukció szempontjából önálló, jól definiálható része a betét. A hangfrekvenciás végződés a betétnek önálló funkcióval rendelkező áramköri egysége.

A végződés egységek fémburával ellátott nyomtatott áramköri lapon készülnek. Az egységek a betét kábelezéséhez hátsó dugaszolással csatlakoznak. A hangfrekvenciás végződések előlapja általában 20 mm széles. Ez egyben megszabja az alkatrészek szerelési magasságát is, amely kb. 12,5 mm. Ilyen egységekből egy betétbe teljes kiépítés esetén összesen 24 db helyezhető el.

A hangfrekvenciás végződés lényegében két áramköri részre bontható: a 2/4 huzalos átalakító áramkörre, valamint a jelzésátalakító áramkörre.

Az áramkörök kialakításánál az volt a fő szempont, hogy modern, kisméretű alkatrészekből épüljenek fel és számottevő tápáramfogyasztásuk csak a jelzésátvitel ideje alatt legyen. Ez utóbbi szempont azt jelenti, hogy a 2/4-huzalos átalakító csak passzív, transzformátoros hibridáramkör lehet, felhasználva a rendelkezésre álló kisméretű, nagypermeabilitású mágneses anyagokat. A kéttranszformátoros hibridáramkör elvi felépítése tehát a hagyományos, korábbi megoldáshoz hasonló. Azért csak hasonló és nem megegyező, mert a kis geometriai méretek miatt a transzformátorok paraméterei nagyobb mértékben

térnek el az elméleti értékektől (nagyobb veszteség, szórt kapacitás, szórt induktivitás), melyeket az áramkör kialakításánál figyelembe kellett venni, és azokat kompenzálni kellett. A hangfrekvenciás jel-
 utnak lényeges elemei a csillapító tagok, amelyek a pontos szintillesztést teszik lehetővé. Ezek az egyszerűbb végződéstípusoknál diszkrét ellenállásokból épülnek fel.

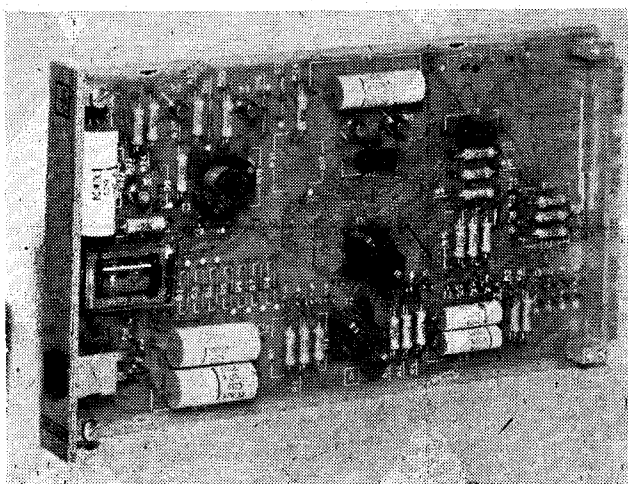
A szélesebb szintátfogást biztosító bonyolultabb végzésekben vastagréteg technológiával kerámia lapkán készült csillapítótag-sorokat használunk.

A jelzésátalakító lényegében egyszerű logikai funkciókat ellátó kapcsolóáramkör, amely adott sorrendben és meghatározott idő-működéssel kontaktusokat ad. Erre a feladatra korábban szinte kizárólag mechanikus jelfogókat alkalmaztak, legfeljebb a működési időt meghatározó áramkörökhöz használtak félvezetőket. A jelfogók általában energiaigényes kapcsoló elemek. A hazai típusok geometriai mérete sem illeszkedik jól a végződés egységek jelenlegi mechanikai konstrukciójához. Hátrány még, hogy egyes jelfogó típusok rendszeres karbantartást igényelnek. Ilyen szempontok alapján — kritika alá véve a jelzésátalakító áramkörben felhasználható alkatrészeket — adódott egy jó kompromisszum: A logikai áramköröket és a kapcsolók egy részét diszkrét félvezetőkből építettük fel. Azokon a helyeken pedig, ahol az áramkörök galvanikus szétválasztása vagy kis átmeneti ellenállás biztosítása szükséges nagymegbízhatóságú, karbantartást nem igénylő, kis-méretű jelfogókat alkalmaztunk.

Az így kialakított mechanikai és elektromos konstrukció biztosítja a gyár számára a gazdaságos sorozatnagyság feltételeit, míg a felhasználó számára a fokozott követelményeket kielégítő, nagymegbízhatóságú működést.

Hangfrekvenciás végzések változatai

Kis csatornaszámú berendezéseinkben, ahol a teljes modulációs rendszer egy keretben van, a hangfrekvenciás végzéseket a vívóáramú csatornákkal belső kábelezés köti össze. Az itt alkalmazott végzések



1. ábra. A 2/4-huzalos végződés kisállomás, egyszerűsített változata

(1. ábra) 4-huzalos oldala tehát jól meghatározott áramkörökhöz csatlakozik. Ez lehetővé teszi a hibrid áramkör egyszerűsítését. A végződés *kisállomási* változata ezért egyszerűbb felépítésű.

Közép és nagy csatornaszámú rendszereinkben használt berendezéseink általában olyan felépítésűek, hogy egy keret azonos funkciót ellátó egységeket vagy önálló modulációs fokozatot tartalmaz. Ilyen berendezés a HZK—300 típusjelű hangfrekvenciás végződő keret, amely teljes kiépítése esetén 300 db 2/4-huzalos végződés egység befogadására alkalmas. A végzések itt alkalmazott *nagyállomási* változata a 4-huzalos vívóáramú csatornák felé állomási kábelezésen és állomási rendezőn keresztül csatlakoztatható tehát a végződésnek mind a 2-huzalos, mind a 4-huzalos oldalon jól definiált csatlakozásokkal kell rendelkeznie.

Ez különleges megoldásokat igényel.

Törekedni kellett a kis áteresztő csillapítású, jó illesztési paraméterekkel rendelkező hibrid áramkör megvalósítására. A végződés egységeket befogadó HZB—24 típusjelű betétnek nagyon sok külső áramköri csatlakozást kell biztosítania. Az állomási kábelezés csatlakoztatására szolgáló dugaszaljzatok a betét baloldalán és alsó vízszintes sávjában helyezkednek el. A hangfrekvenciás és jelző vezetékek csatlakoztatására 26 pontos dugaszaljzatok szolgálnak.

A végződés egységek előlapján elhelyezett mérő-megszakító aljzatok lehetővé teszik az üzemfenntartási ellenőrzések elvégzését az egység kihúzása nélkül, üzem közben is.

Mind a kisállomási, mind a nagyállomási végződés egységeknél a kéthuzalos beszédág az előlapon elhelyezett dugaszaljzat rövidrezáró dugaszának eltávolításával megszakítható. Így dugaszolható mérőzsinór segítségével lehetővé válik a csatlakozás a központ, vagy a csatorna felé.

A nagyállomási végződés egységeknél lehetőség van a négyhuzalos beszédágak és az egyenáramú jelzőágak vizsgálatára is. Az egység előlapján levő speciális kialakítású csatlakozó lehetővé teszi a nagyimpedanciájú párhuzamos csatlakozást (figyelést) a négyhuzalos áramkörök megbontása nélkül, vagy a négyhuzalos beszéd- és jelzőágak egyidejű megbontásával az illesztett csatlakozást, mind a központ, mind a csatorna felé. Ezt a csatlakozási lehetőséget kis csatornaszámú berendezéseknél a csatornaegységek biztosítják.

A nagy távolságú hírközlésben az átviteltechnikai berendezések általában távbeszélő-központokat kötik össze egymással. Ebben a legáltalánosabb alkalmazásban a 2/4-huzalos végződés a távbeszélőközpontot csatlakoztatja a vívóáramú csatornához. Az ilyen általános alkalmazású 2/4-huzalos végződésnek gyárunk elkészítette a kisállomási és nagyállomási változatait. A kisállomási végzések az előbbiekben elmondottak szerint egyszerűbb felépítésűek.

A különleges távbeszélőtechnikai csatlakozások iránti igény, tovább differenciálta a hangfrekvenciás végzéseket. Létre kellett hozni a *speciális típusú végzéseket*, amelyeknek ismertetésére a későbbiekben térünk ki.

2/4-huzalos végződések

A továbbiakban részletesebben ismertetjük egy nagyállomási 2/4-huzalos végződés egység működését blokkséma alapján (2. ábra). A 2/4-huzalos végződés beszédátvitel és jelzésátvitel szempontjából — megfelelő forrcsúcsátkötésekkel — három különböző üzemmódban működtethető.

Mindhárom üzemmódban

- a beszédátvitel a csatornák felé 4-huzalos,
- a jelzésátvitel a csatornák felé két külön jelzőéren (E—M) földpotenciál adásával és vételével történik.

A távbeszélő-központ felé a csatlakozások a három üzemmódban a következők:

1. Üzem mód (3. ábra)
Beszédátvitel: 2-huzalos
Jelzésátvitel: beszédvezetéken váltakozó árammal (csengető feszültség-gel); manuális központhoz való csatlakozásra alkalmas.
 2. Üzem mód (4. ábra)
Beszédátvitel: 2-huzalos
Jelzésátvitel: két külön jelzőéren (E—M) földpotenciál adásával és vételével (a központ oldal közvetlenül a jelzés adó-vevőhöz csatlakozik), Kistorzítású impulzusátvitelre alkalmas, automata központhoz.
 3. Üzem mód (5. ábra)
Beszédátvitel: 4-huzalos; mindkét irányú beszédágban változtatható csillapítótagokkal.
- Jelzésátvitel: azonos a 2. üzemmódban leírtakkal.

Az üzemmódok bemutatása után röviden ismertetjük az egyes átviteli utakat.

Beszédátvitel

A hangfrekvenciás, 2-huzalos áramkörök az állomási kábelezésen, a betét csatlakozóin és a betét kábelezésen keresztül kapcsolódnak a 2/4-huzalos végződés egységekre. A névleges csatlakozási szintek az egységekben forrcsúcsátkötéssel állíthatók be.

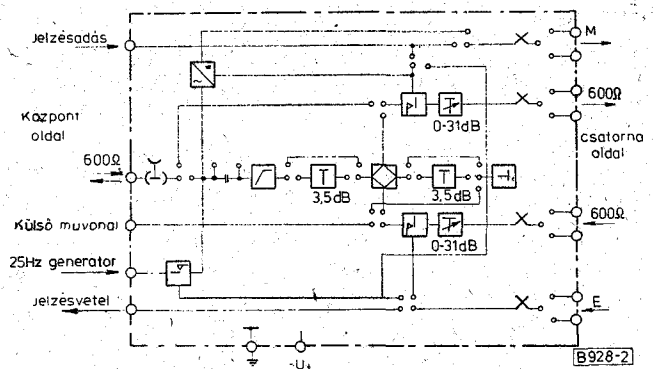
A 2-huzalos áramkört transzformátoros hibrid áramkör alakítja át négyhuzalossá.

A hibrid transzformátor kiegyenlítésére a végződés egység átlag vonalútánzatot tartalmaz a leggyakrabban előforduló vonalimpedanciák kiegyenlítésére alkalmas soros és párhuzamos RC elemekkel.

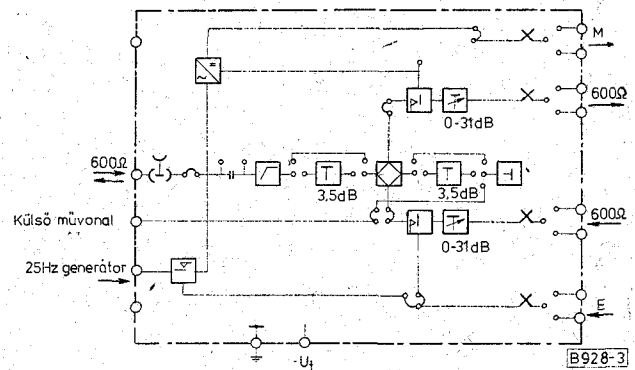
Az átlagostól eltérő impedanciájú vonal vagy pontosabb kiegyenlítés igénye esetén az egységhez — az állomási kábelezésen keresztül — külső vonalútánzat csatlakoztatható.

Az előbbi lehetőségek közül a kívánt csatlakozást az egységben forrcsúcsátkötéssel lehet beállítani.

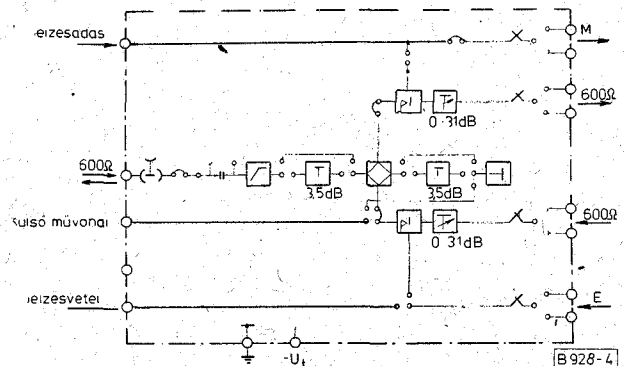
Amennyiben a beszédcsatorna 4-huzalosan csatlakozik a központhoz a végződés egységben a hibrid áramkört ki kell iktatni (3. üzemmód). Ilyenkor a beszédágban mindkét irányban egy-egy csillapítótag sor van a csatlakozási szintek beállítására.



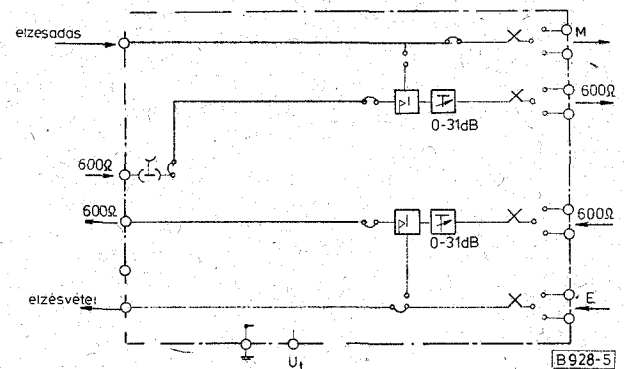
2. ábra. 2/4-huzalos végződés blokksémája



3. ábra. Az 1. üzemmód blokksémája



4. ábra. A 2. üzemmód blokksémája



5. ábra. A 3. üzemmód blokksémája

A 2/4-huzalos végződésű egység alkalmazott üzemmódjától függően az alábbi jelzésátviteli módok lehetségesek:

a) Egyenáramú jelzés külön jelzőeren (E—M)

A csatornák adó és vevő jelzőerei jelzésátalakító áramkör beiktatása nélkül közvetlenül kapcsolódnak a központ felé. Ez a jelzés mód a végződésű egység 2. és 3. üzemmódjában valósítható meg. A végződésű egységben beszédcsőn belüli jelzésátvitel esetén a jelzésátvitel időtartamára a megfelelő irányú 4-huzalos beszédág jelfogó kontaktussal lezárható, adásirányban a jelzés zavarásának kizárására; vételirányban a beszédcsőn belüli jelzés továbbjutásának megakadályozására.

b) Váltakozó áramú jelzés a kéthuzalos beszédvezetéken.

Manuális távbeszélő-központokhoz való csatlakozás esetén a jelzésátvitel a 2-huzalos beszédvezetéken 16...50 Hz frekvenciájú váltakozó árammal történik. A központ felől, jövő váltakozó áramú hívást (csengetést) a végződésű egység hívásvevője alakítja át a csatorna felé „föld” jelzéssé és továbbítja az M jelzőerre. A csatorna E vételi jelzőerén érkező „föld” jelzés hatására a jelzésátalakító áramkör megfelelő késleltetéssel a végződésű egységre csatlakoztatott csengetőgenerátor jelét a 2-huzalos beszédvezetékre kapcsolja.

Váltakozó áramú jelzés adására és vételére a végződésű egység 1. üzemmódja alkalmas.

A jelzésátalakító áramkör biztosítja, hogy egyidejűleg csak egyirányú jelzésátvitel lehetséges.

A kis csatornaszámú berendezések telepítési helye eleve megszabja az alkalmazott 2/4-huzalos végződés szükséges üzemmódját és ez a berendezés üzemeltetése során nem változik. Ez a körülmény lehetővé teszi, hogy a végződés nem kívánt üzemmódjához tartozó alkatrészek elhagyásával az egységek újabb egyszerűsített változatait hozzuk létre. Ez a felhasználói igényekhez való alkalmazkodás növeli a berendezések gazdaságosságát.

A hangfrekvenciás végzések speciális típusai

A korábban ismertetett hangfrekvenciás végződés — mint azt már említettük — helyközi forgalomban alkalmazott központokat csatlakoztatja az átviteli rendszerekhez. Ezen általános felhasználás mellett az egyes országok hírhálózatának felépítése speciális igényeket is támaszt.

Két ilyen már kielégített igényt emelünk ki:

A vivőáramú csatorna CB előfizetői készülék és távbeszélő-központ között létesít összeköttetést: az előfizetői készülék felé csatlakozó végződésnek a központot, a központ felé csatlakozó végződésnek az előfizetőt kell leutánoznia. Ezt teszi lehetővé a CB előfizetői- és központoldali végződés.

A kisebb települések helyi telefonigényeit kielégítő rurál telefonközpontok bekapcsolódása a helyközi távbeszélő forgalomba speciális csatlakozási és szintillesztési problémákat vet fel.

Egyik alkalmazásnál a helyi központ által vezérelt kapcsolóknak a központ oldali 2-huzalos csatlako-

záról vezérlőjel hatására át kell váltaniok szintillesztett 4-huzalos csatlakozásra. Másik alkalmazásban szintén a távbeszélő-központ által vezérelve a 2-huzalos csatlakozási szinteket kell változtatni a tranzit forgalomnak megfelelően. Ezeknek a követelményeknek tesz eleget a K típusú 2/4-huzalos végződés.

Ezeket a speciális végzések ismertetjük a továbbiakban.

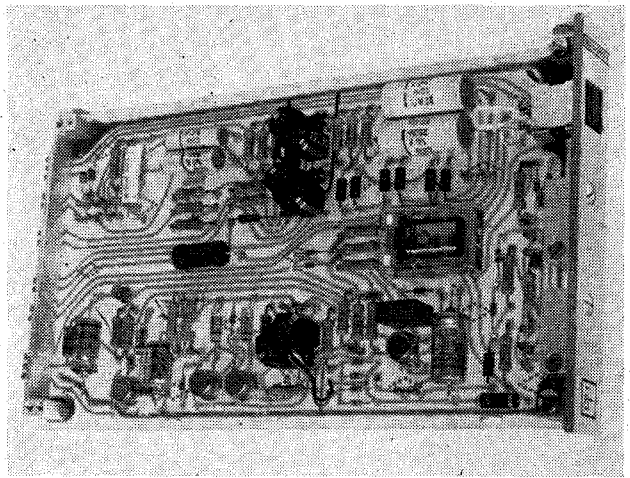
CB központ oldali végződés (6., 7. ábra)

A végződés a négyhuzalos vivőáramú csatornát kapcsolja össze a kéthuzalos távbeszélő-központtal.

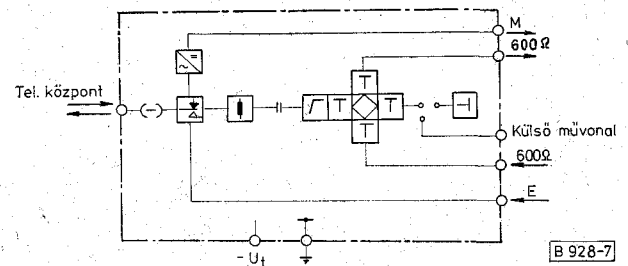
A beszédáramkör kéthuzalos-négyhuzalos átalakítására itt is hibrid transzformátor szolgál. A hibrid áramkör kiegyenlítésére belső vagy külső vonalutárat lehet a transzformátorokhoz kapcsolni, megfelelő forrásokkal.

Új áramköri megoldást kívánt az a követelmény, hogy a távbeszélő-összeköttetés ideje alatt egyenáramú hurkot kell biztosítani a központ felé. Ezt korábban, a jelenleg alkalmazott alkatrészválasztékhoz viszonyítva nagyméretű fojtótekerccsel valósították meg. Az új végződésben „elektronikus fojtót”, azaz diszkrét félvezetőkből felépített áramgenerátort alkalmazunk, amely adott értékhatárok között átengedi a távbeszélő központ „mikrofon áramát”, és mivel a váltakozó áramú impedanciája nagy, a beszédjeleket nem söntöli.

A jelzésátalakító áramkör működésének lényege: a kéthuzalos beszédvezetéken a központból jövő csengetőjel hatására földpotenciált kapcsol az M



6. ábra. CB központoldali végződés



7. ábra. CB központoldali végződés bloksémája

jelzőerre, a csatorna E vételi jelzőerén érkező „föld” jelzés hatására egyenáramú hurkot ad a központ felé a kéthuzalos beszédvezetékre.

CB előfizetői végződés (8., 9. ábra)

A végződés a négyhuzalos vivőáramú csatornát a kéthuzalos előfizetői távbeszélő készülékkel kapcsolja össze. A 2/4-huzalos hibrid áramkör kialakítása azonos a központoldali végződésben alkalmazottal.

Az előfizetői, és a rendszer oldal egymástól eltérő jelzéseit átalakítja. „Elektronikus fojtón” keresztül földfüggetlen egyenfeszültséget kapcsol a kéthuzalos vonalra az előfizetői készülék mikrofonjának táplálására. Ha az előfizető hívást kezdeményez, záródik az előfizetői hurok, mikrofonáram folyik az előfizetői készüléken. Ennek hatására az egység jelzés adás kimenetén (M jelzőerén) földpotenciál jelenik meg.

Ha az előfizetőre hívás érkezik, a csatorna E vételi jelzőerén érkező „föld” jelzés működésbe hozza a csengető feszültséget kapcsoló áramkört, amely a váltakozóáramú csengető jelet periodikusan szaggatja és kapcsolja az előfizetői vonalra.

A távbeszélő-összeköttetés üzeme alatt az előfizetői végződés folyamatos „föld” potenciált ad az M jelzőerre, ezért a CB végzések alkalmazása csak a folyamatos jelzésátvitelt a biztosító beszédcsatornán (pl. sávon kívüli jelzés átvitel) lehetséges.

K típusú végződés (10. ábra)

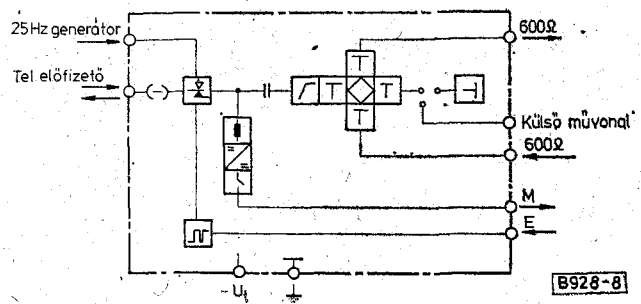
A végződés két különböző üzemmódban működhet. A kiválasztott üzemmódot forresúcsátkötéssel lehet beállítani.

Az 1. üzemmódban az egység 2-huzalos csatlakozik a távbeszélő-központhoz 0 dBr adás- és -7 dBr vételi szinttel. A központból külön vezetéken érkező vezérlő jel jelfogó érintkezőket működtet, amelyek adás- és vételágban 7 dB-es csillapítótagokat iktatnak ki. Így az egység alkalmas 2-huzalos tranzit csatlakozásra -7 dBr adás- és 0 dBr vételi szinttel. Ebben az üzemmódban az átkapcsoló áramkört két egymástól független vezérlő jel működtetheti.

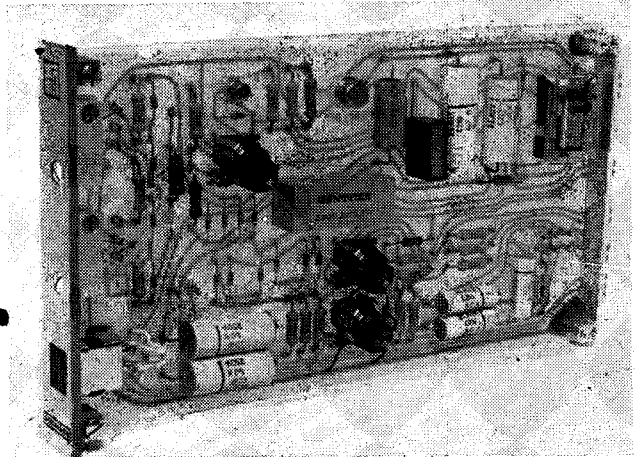
A 2. üzemmód alapállapotában az egység az előbbi üzemmóddhoz hasonlóan szintén 2-huzalos csatlakozik a központhoz. A távbeszélő-központról külön vezetékeken csatlakoztatott vezérlő jel kapcsolókat működtet, amelyek a hibrid áramkört kiiktatva a központ felőli csatlakozást 4-huzalossá alakítja át. Ez az üzemmód 4-huzalos tranzit csatlakozásra alkalmas -3,5 dBr adási és vételi szinttel.

A végződés kapcsoló áramköreinek a távbeszélő-központ felé definiált impedanciával kell csatlakozniuk. A vezérlő feszültségeket a hangfrekvenciás áramköröktől galvanikusan el kell választani. Ezeknek a feltételeknek a gazdaságos kielégítésre kapcsolóként jelfogókat, a logikai funkciók ellátására tranzistoros áramkört alkalmazunk.

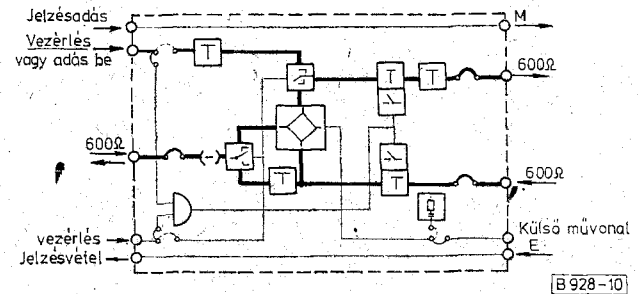
Végezetül bemutatunk egy speciális igényeket kielégítő, CB végzések tartalmozó berendezést. Látható, hogy a berendezések betétes felépítése a funkcionális egységeknek az ismertetett egységes konstrukciója és széles áramköri választéka lehetővé teszi, hogy különleges felhasználói igényeket is ki lehet elégíteni. A (11. ábra) berendezés felső betét



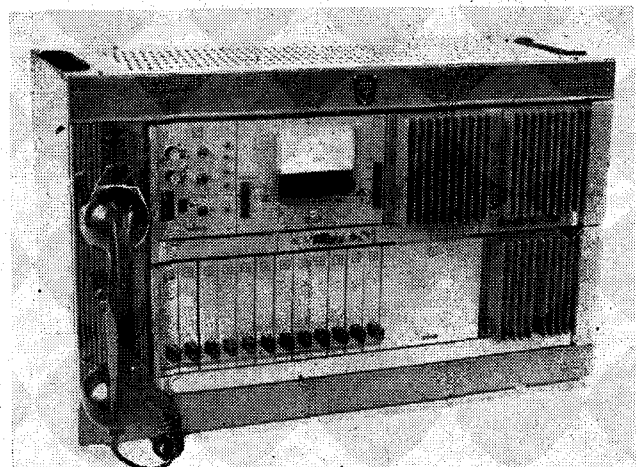
8. ábra. CB előfizetői végződés bloksémája



9. ábra. CB előfizetői végződés



10. ábra. K típusú végződés bloksémája



11. ábra. 12 db CB végződést tartalmazó berendezés

sorában van a berendezés tápegysége, az üzemfenn-tartási ellenőrzéseket biztosító szintadó-vevő, figyelő-egység és szolgálati telefon. Az alsó betétsorban van-nak a végződéségek, valamint a 25 Hz-es csengető-generátor.

A hangfrekvenciás végzések műszaki adatai

Nagyállomási 2/4-huzalos végződés

Átviteli frekvenciasáv	300–3400 Hz
Névleges 2-huzalos adási szint	0 dBr
Beállítható adási szint	–3,5 dBr
Névleges 2-huzalos vételi szint	–7 dBr
Beállítható vételi szint	–3,5 dBr
Névleges 4-huzalos adási szint	–13 vagy –14 dBr
Névleges 4-huzalos vételi szint	+4dBr
A 4-huzalos beszédágakban levő szintbeállító csillapítótagok csillapítástartománya	0...31 dB
Beállítási fokozat	1 dB
Névleges impedancia a 2- és 4-huzalos oldalon	600 ohm, szimmetrikus
Reflexiós csillapítás a csatlakozási kapcsokon, 600 ohmos ellenálláshoz képest, a nem mért kapcsok 600 ohmos lezárása, valamint a hívászáró kondenzátorok rövidrezárása mellett az átviteli frekvenciasávban névleges csatlakozási szinteknél	min. 20 dB
A hibrid áramkör üzemi csillapítása	max. 4 dB
Üzemi csillapításingadozás az átviteli frekvenciasávban	max. 0,5 dB
A visszaforduló jel csillapítása a 4-huzalos adás- és vételkapcsok között a teljesen kiegyensúlyozatlan állapot-hoz képest, valamennyi kapocspár 600 ohmos lezárásánál	min. 60 dB
Beépített átlag vonalutánszat: soros kapacitás értéke	0,5; 1; 2 μ F
ellenállás értéke	600 vagy 910 ohm
párhuzamos kapacitás értéke	70 nF
hívászáró kondenzátor értéke	2 μ F

Váltakozó áramú jelzés a 2-huzalos beszédágakon:	
Csengető frekvencia	16...50 Hz
Csengető feszültség	max. 80 V _{eff}
Vételi érzékenység	min. 15 V _{eff} /10 mA _{eff}

Vételirányú jelzésekészletetés manuális üzemmódban:

nincs jelzésátvitel, ha a vett jelzés időtartama van jelzéstovábbítás ha az időtartama	max. 0,1 s. min. 1,2 s.
--	----------------------------

CB végzések

Átviteli frekvenciasáv	300–3400 Hz
Névleges 2-huzalos szintek: adás vétel	0 dBr –7 dBr
Névleges 4-huzalos szintek: adás vétel	–13 vagy –14 dBr +4 dBr
Csillapításingadozás az átviteli frekvenciasávban	max. 0,5 dB
Névleges impedancia a 2- és 4-huzalos oldalon	600 ohm, szimmetrikus
Központoldali és előfizetői végződés együttes impulzutorzítása	max. 10 ms.

CB központoldali végződés

Névleges áram a kéthuzalos hurokban	30 mA
Csengető frekvencia	16...50 Hz
Csengető feszültség	max. 90 V _{eff}
Csengetés-vételi érzékenysége	20 V _{eff}
Vonalellenállás a központ felé U _T = 48 V \pm 20% feszültségű központi telep mellett	max. 1200 ohm

CB előfizetői végződés

Névleges áram az előfizetői hurokban	30 mA
Az előfizetői hurok ellenállása	max. 1200 ohm
Az előfizetői vonal megengedett átvezetése	10 kohm