

Szovjet rurál berendezések korszerűsítése a BHG-ban

ETO 021.395.722.001.6

A Beloiannisz Híradástechnikai Gyár a 60-as évek eleje óta termelési volumenének jelentős részét a Szovjetunióba exportálja. Eleinte kiskapacitású kolhozközpontokat szállított, majd 1965-ben rátért az ATSZK 100/2000 típusú központ szállítására. Ez a központ már crossbar rendszerű és kapacitása 100 vonaltól 2000 vonalig bővíthető. A központ rendszere lehetővé teszi, hogy felhasználható legyen a rurál hálózat bármely részén: vég- és szektorközpontként, sőt kisebb rurál körzetek gócközpontjaként is. A BHG által szállított évi kb. 80 000 vonal összkapacitású központokról a szovjet fél mindig elismerően nyilatkozott és jelezte, hogy 1985-ig feltétlenül igényt tart erre a központtípusra.

A szállítóval való elégedettséget bizonyítja, hogy 1969-ben a Szovjet Postaügyi Minisztérium felkérte a BHG-t, hogy a gyár műszaki kollektívája, együttműködve a leningrádi LONIISz kutatóintézetrel, végezze el az ATSZK 100/2000 modernizálását, hogy a központtípus eleget tegyen a kifejlesztése óta jelentkező új igényeknek. A létrejött megállapodások értelmében a modernizálási munka több éves periódust ölelt fel és sokrétű műszaki feladatok elé állította a vállalat fejlesztő gárdáját.

Az 1970 elején elkezdett és a BHG-től független hátráltató körülmények miatt 1973 végéig húzóda munka során egyrészt a szovjet fél által kifejlesztett berendezések honosítását ill. áttervezését kellett elvégezni, másrészt a közösen összeállított feltétfüzet szerinti új berendezéseket kellett kifejleszteni.

Ezek a munkák az alábbi főbb témákat ölelték fel:

- új trunkáramkörök honosítása,
- új hangáramköri (vegyes) keret kifejlesztése,
- hibarögzítő berendezés (defektográf) honosítása,
- automatikus vizsgálóberendezések kifejlesztése,
- előfizetői hívóazonosító áttervezése,
- közbenső regiszter keret kifejlesztése.

Új trunkáramkörök

A szovjet dokumentáció alapján honosított áramkörök beszédcsatornán kívül jelzőcsatornával rendelkező multiplex csatornák bekapcsolását teszik lehetővé. Ezen áramkörök segítségével megoldható az ATSZK 100/2000 típusú központokból felépített rurál hálózat csatlakoztatása a nagyvárosi központokhoz. Az új áramkörök már biztosítják azoknak a jelzéseknek az átvitelét, melyeket az automatikus hívóazonosító üzeme megkíván.

Új hangáramköri keret

A kereten elhelyezett hang- és csengetőáramkörök nagyobb teljesítményűek és az előállított jelek szinuszosak.

Az ugyancsak itt elhelyezkedő szaggató áramkörök már elektronikus elemekből épülnek fel.

Defektográf

A honosított berendezés alkalmas arra, hogy egy rurál körzet szektor- vagy gócközpontjában elhelyezve vegye a rurál körzet központjaiból az alarm távjelző áramkörök segítségével továbbított alarm jelzéseket és a berendezéshez kapcsolt elektromos írógépen feljegyezze. A berendezés megfelelő kódalással jelzi az alarmot adó központ számát, valamint a hiba helyét és jellegét. A hiba időpontjának azonosítását az óránként feljegyzésre kerülő időjel segíti. A berendezés honosításával egyidőben az alarm távjelző áramkörök is átdolgozásra kerültek, a működés biztonságosabbá tétele érdekében.

Automatikus vizsgálóberendezések

A gyár a szovjet féllel közösen öt vizsgálóberendezés feltétfüzetét állította össze. Az ezek alapján kifejlesztett vizsgálóberendezések célja, hogy a központok szerelését ill. üzemeltetését gyorsabbá és biztonságosabbá tegye. Az öt berendezés az alábbi vizsgálatok automatizált elvégzését teszi lehetővé:

- előfizetői keret kapcsolómezejének ellenőrzése: folytonosságra, zárlatra, ágcserére és idegen feszültségre,
- csoportválasztó keret kapcsolómezejének ellenőrzése: folytonosságra, zárlatra, ágcserére és idegen feszültségre,
- regiszterek teljes funkcionális vizsgálata valamennyi számjeggyel, művonallal és valamennyi üzemmódban,
- előfizetői-, csoportválasztó- és regiszterkereső markerek funkcionális vizsgálata,
- összekötő- és trunkáramkörök (összesen 13 féle áramkör) funkcionális vizsgálata. Ezen a vizsgálóberendezésen nyert elhelyezést egy digitális időmérő, mely három fokozatban 1 ms-tól 99,9 s-ig mér.

Mind az öt vizsgálóberendezés egy-egy guruló kocsi-ban nyert elhelyezést. A központról-központra való szállítást bélelt szállítóáda könnyíti meg.

Előfizetői hívóazonosító és közbenső regiszter keret

A két berendezés közös rendszertechnikai ismeretét az teszi szükségessé, hogy a két berendezés egy rendszer adó és vevő részének tekinthető. Az előfizetői hívóazonosító a rurál körzet minden központjában elhelyezendő, a közbenső regiszter keret viszont a körzet gócközpontjában nyer elhelyezést, ahonnan már közvetlen kapcsolat van a távhívó központtal.

Szovjetunióban most folyik az automata távhívás országos méretekben való bevezetése. A Szovjetunióban bevezetett díjelszámolási rendszer — az előfizetők helyi hívásokért havi díjat fizetnek és az interkezelők által közvetített távhívások díjelszámolása a hívó visszahívás útján történő azonosítása és beszédjegy kiállításával történik — nem teszi lehetővé a távhívás díjának többszörös számlálással való elszámolását. A probléma megoldását a kifejlesztett berendezés hivatott megoldani. A rendszer működése a következő:

A távhívást kezdeményezni óhajtó előfizető tárcsázza a távhívás egyjegyű speciális számát (általában a „8” számjegy) és ezzel az adott rurál körzet gócközpontjának kimenő interurbán trunkjéig épül fel a kapcsolat. A lefoglalt trunk egy ún. közbenső regiszter áramkört kapcsol magára, ahonnan a hívó második tárcsahangot hall. Ezután a hívó előfizető tárcsázza a kívánt távhívás fajtájára jellemző kódszámot és a hívott hívószámát.

A kódszám maximálisan három számjegyből állhat és többek között az alábbi távhívási kategóriákat jelentheti:

- körzeten belüli hívás,
- országos távhívás,
- automata nemzetközi hívás,
- kézikiszolgálás nemzetközi távhívás adott idegen nyelven beszélő kezelő közvetítésével,
- speciális hívások, stb.

A hívott hívószáma általában 7 számjegyből áll de automata nemzetközi hívásnál a számjegyek száma elérheti a 13-at.

Miután a közbenső regiszter megkapta a fenti információkat, le kell azonosítania a hívót. Erre a szovjet tervezők két rendszert dolgoztak ki.

Az első, átmeneti jellegű megoldás az, hogy a hívó előfizető miután betárcsázza a hívott hívószámát, betárcsázza a saját hívószámát is. Ez utóbbi alapján a közbenső regiszter automatikusan visszahívja a hívót és miután a vonalát foglaltak találta hangfrekvenciás jelet küld a visszahívó útvonalon és ellenőrzi annak visszajutását a hívó által felépített eredeti útvonalon. Ennek teljesülése esetén továbbengedi, nem teljesülése esetén bontja a kapcsolást.

A második megoldás az, hogy a közbenső regiszter egy ún. információ vevő és rendező áramkört kapcsol magára, amely igényjelet küld a hívásban résztvevő összekötő áramkör felé (ez az igényjel meg egyezik a szovjet hálózatokban rendszeresített „hívott jelentkezik” jelzéssel) és ennek hatására az összekötő áramkör 500 ms időre szimmetrizáló transzformátoron keresztül kapcsolatot létesít a hívott oldali „a—b” ág és a hívó oldali „e” ág között.

Ezen idő alatt az előfizetői hívóazonosító berendezés jelei kijutnak az „e” ágról a beszédágakra. Ezt a jelsorozatot, mely a hívó hívószámát és kategóriáját hordozza a berendezés 38 ms hosszú, egymást szünet nélkül követő 6/2 frekvenciás jelek formájában adja ki. A kiadott számjegyek száma 9; ezen belül 7 számjegy a hívó hívószáma, 1 számjegy a hívó kategóriája, továbbá egy „11” kombináció, mely a jelsorozat végét jelzi. Sikertelen vétel esetén az információ vevő és rendező áramkör törli az igényt és kivárás után még kétszer megkísérli a vételt. Harmadszori sikertelen próbálkozás esetén a közbenső regiszter felé olyan információt ad ki, hogy a hívás kezelőhöz irányuljon. Sikeres vétel esetén a hívóra vonatkozó információt átadja a közbenső regiszternek és utána felszabadul. Ezzel a közbenső regiszter megkapta mindazokat az információkat, melyek a hívás felépítéséhez és a díjelszámoláshoz szükségesek. Ekkor a közbenső regiszter lefoglalja a kimenő interurbán trunkön keresztül a távhívó központ bejövő áramköreit és az onnan kapott hangfrekvenciás (700 Hz, 1100 Hz és a kettő együtt) igényjelek hatására kiadja a tárolt információt 48 ms hosszú, egymást 48 ms szünettel követő 6/2 frekvenciás jelek formájában, majd felszabadul.

E rövid rendszertechnikai ismertetés után nézzük meg részletesebben az egyes egységek felépítését.

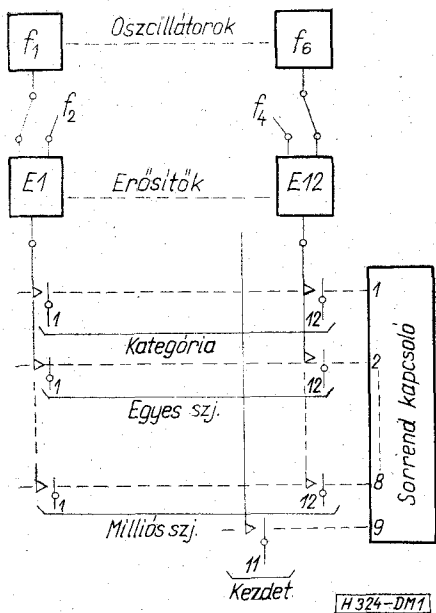
Előfizetői hívóazonosító

A rendszertechnikai leírásból látszik, hogy a berendezés tulajdonképpen egy olyan adó, amely a hozzá bekötött maximálisan 2000 előfizető „e” ágra egyszerre adja ki a kategória, majd az egyes, tízes, száz-as stb. számjegy jelét, majd a milliós számjegy után kiadja a „kezdés” információt és újra kezdi a kiadást.

Az így generált jelek csak ott kerülnek felhasználásra ahol az információ vevő és rendező áramkörből kapott igényjel hatására az „e” ág és a beszédágak között a kapcsolat időlegesen létrejön. Egy-egy számjegy adási ideje 38 ms és ennek lejárta után szünet nélkül indul a következő számjegyre jellemző két frekvencia kiadása. Az egyik számjegy végét és a másik számjegy kezdetét az a körülmény jelzi, hogy a két számjegy különbözik egymástól. Ha több azonos számjegyet kell egymás után kiadni, úgy minden második számjegyet „12” jelzésű frekvenciakombinációval kell helyettesíteni.

Legyen a továbbbitandó hívószám 4533677 és a kategória legyen 7. Akkor a következő helyettesítést kell elvégezni: 453(12)67(12)7 és a kiadott információ a következő lesz: 7(12)76(12)345(11). A vevő ennek vételét természetesen bárhol elkezdheti.

Az 1. ábrán látható blokkvázlat az előfizetői hívóazonosító felépítését mutatja. A hat oszcillátor által előállított frekvenciák (700, 900, 1100, 1300, 1500 és 1700 Hz) a $\frac{6}{2}$ kód szabályai szerint történő keverés után kétfrekvenciás erősítők bemenetére jutnak. A tizenkét erősítő kimenetén megjelenik a — 4 V-ra szuperponált kétfrekvenciás jel. Ebből tíz kombináció a számjegyeket 1—0-ig, a „11” és a „12” frekvenciakombináció a már említett két különleges jelzést jelenti.



1. ábra

A kilenc állású sorrendkapcsoló által vezérelt és az ábrán kontaktussal jelölt, de valójában elektronikus kapuk segítségével az előzőleg előállított 12 frekvenciapár 9 időcsatornára oszlik.

Ha előfizetőként minden időcsatorna 1–1 megfelelő vezetékére 1–1 diódával csatlakozunk és gondoskodunk, hogy a -4 V , amelyre a hangfrekvenciás jeleket szuperponáltuk kinyissa a diódákat, akkor a diódák találkozási pontjához kötött „e” ágon az adott előfizető hívószáma és kategóriája lesz vehető. Abból a tényből kiindulva, hogy egy százas előfizetői egységnél (ez egyébként az ATSzK 100/2000 bővítési egysége is) a 100-as számjegy és az annál magasabb számjegyek azonosak, a 4.–9. időcsatornákat diódákon át közösíteni lehet és így előfizetőként nem 9, hanem 4 dióda elegendő. A 2. ábrán már ezt a megoldást láthatjuk.

A generátor, erősítő és sorrendkapcsoló áramkörök figyelő áramkörökkel vannak ellátva, melyek az egység meghibásodása esetén azonnal a tartalékra váltanak át. Külön ellenőrző rendszer figyeli az előfizetői diódanégyesek esetleges zárlatát és külön keresőrendszer segíti a karbantartót a 2000 vonalas központnál már 8000 db dióda közül a zárlatos dióda pontos behatárolását.

A berendezés elektronikus elemei szabványos $170 \times 190\text{ mm}$ méretű nyomtatott áramkör lemezeken helyezkednek el. Az egész berendezés táplálását a központ -60 V -os tápfeszültségéről működő, szintén tartalékolat kapcsolóüzemű stabilizátor végzi. Az általa előállított feszültségek: -24 V ; -12 V ; $+6\text{ V}$.

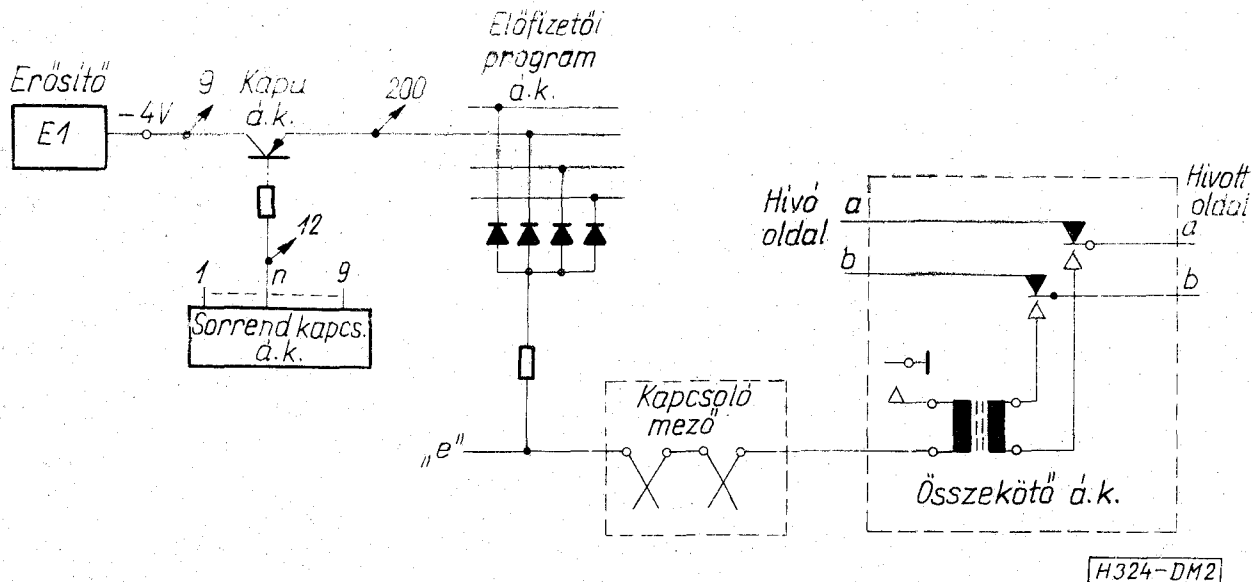
Az egész berendezés faliszekrényben nyert elhelyezést.

Közbenső regiszter keret

Ezen a kereten — amely a modernizálás talán legnagyobb volumenű berendezése — helyezkednek el a kimenő interurbán trunkök, közbenső regiszterek az őket kiszolgáló vezérlő áramkörrel együtt, az interurbán trunköket és a közbenső regisztereket összekapcsoló áramkör, továbbá az információ vevő és rendező áramkörök a maguk vezérlő áramkörével együtt.

A rendszer 180 trunkáramkör bekapcsolását teszi lehetővé, amelyekhez 30 közbenső regiszter tartozik. A csoportképzés olyan, hogy egy interurbán trunk két regisztert ér el, és két regiszter 12 trunkáramkört szolgál ki. 30 közbenső regisztert 4 információ vevő és rendező áramkör szolgál ki teljes elérhetőség mellett.

A fenti áramkörmenyiség 5 szabványos ATSzK 100/2000 kereten helyezhető el úgy, hogy a közös vezérlő áramkörök csak az első, alapkereten vannak.



2. ábra

Alapkeret áramkörei:

- 36 db interurbán kimenő trunk,
- 6 db közbenső regiszter,
- 2 db információ vevő és rendező,
- 1 db regiszter felkapcsoló áramkör,
- 1 db közbenső regiszter vezérlő,
- 1 db információ vevő és rendező vezérlő,
- 1 db tartalékolt generátor egység.

Ehhez az alapkerethez további négy bővítő keret csatlakoztatható, melyeken az alábbi áramkörök helyezhetők el bővítő keretenként:

- 36 db interurbán kimenő trunk,
- 6 db közbenső regiszter,
- 2 db információ vevő és rendező (csak az első bővítő kereten).

A trunkok bemenete a csoportválasztó kimenetére csatlakozik, kimenete pedig vagy fizikai 3 vezetékes trunkvonalhoz, vagy multiplex trunkcsatornák esetén kimenő multiplex trunkokhoz. A trunk és az általa elérhető két közbenső regiszter összekapcsolását két konnektor jelfogó biztosítja. A lefoglaldott trunk azonosítását, a szabad, elérhető regiszter kiválasztása és a konnektor jelfogó meghúzását elektronikus áramkör végzi (180 áramkört szolgál ki).

Közbenső regiszter áramkör és vezérlője

A 30 db teljesen elektronikus regiszter áramkör vezérlését egyetlen vezérlő bonyolítja. A vezérlőben vannak koncentrálnva mindazok a logikai, átszámítási és kódolási funkciók, melyek a regiszter működéséhez szükségesek. A vezérlő 48 ms-enként 1,6 ms időtartamra összekapcsolódik minden regiszter áramkörrel és elvégzi az ott szükségessé vált műveleteket. Az 1,6 ms-os idő 16, egyenként 100 µs-os időre van bontva, hogy az egyes műveletek jól elkülöníthetők legyenek.

A vezérlő legfontosabb funkciói a következők:

- betárcsázott számjegy megfelelő tárolóba továbbítása,
- tárolók sorrendkapcsolójának vezérlése,
- a sorrendkapcsoló állásainak dekódolása és a megfelelő tároló kijelölése,
- első két számjegy alapján a hívás fajtájára jellemző, híváskód megállapítása és beírása a közbenső regiszter megfelelő tárolójába,
- tárcsázás vége jelzés generálása,
- információ vevő és rendező lefoglalása,
- kiadandó számjegy meghatározása és átkódolása 6/2 kóddá,
- bontás elindítása.

A számjegyek kiadásához szükséges hat frekvencia előállítását külön generátor egység végzi, melynek jeleit a vezérlőből kapott utasítások szerint a közbenső regiszterek az interurbán központ felé kapcsolják. A generátorok üzemét szintfigyelők ellenőrzik és meghibásodás esetén tartalékra váltanak át.

Információ vevő és rendező áramkör és vezérlője

A négy darab információ vevő és rendező áramkört, egy vezérlő szolgál ki. A vezérlő 1,6 ms-onként 400

µs időtartamra kapcsolódik össze egy-egy áramkörrel és elvégzi az ott szükségessé vált teendőket például:

- új számjegy megjövételének érzékelése (összehasonlítás az előzőleg vett számjeggyel),
- beírás vezérlése,
- „kezdő” információ azonosítása,
- „ismétlés” információ értelmezése,
- kiadás vezérlése.

A vétel folyamán a vezérlő bizonyos feltételek teljesülését figyeli és annak alapján dönt, hogy a vétel sikeresnek minősül-e. Ezek a feltételek:

- kilenc számjegy érkezett,
- csak egyszer fordult elő a „kezdő” információ,
- nem volt szünet a beérkezett információ folyamában,
- az elsőnek vett és a tizediknek érkező információ azonos.

Ha ezek a feltételek teljesülnek az áramkör kiadja a vett információt a közbenső regiszternek a következő sorrendben: kategória, milliós, egyes számjegy. Ha a feltételek nem teljesültek az áramkör még kétszer megkísérli a vételt és annak sikertelen volta esetén kilenc egyforma, előre beállított (rendszerint „8”) számjegyet továbbít a közbenső regiszternek és ezzel az egész kapcsolást kezelőhöz irányítja.

A közbenső regiszter keret bevizsgálása és esetleges meghibásodás esetén a hiba behatárolása az időosztásos üzemmód és a rendszer bonyolultsága miatt meglehetősen körülményes. A munka megkönnyítésére hivatott vizsgálóberendezés jelenleg fejlesztés alatt van.

Végül álljon itt egy összehasonlítás (1. táblázat) a közbenső regiszter keret áramköreinek eredeti, jelfogós kivitele és a BHG által modernizált elektronikus változata között.

1. táblázat

Áramkör neve	Modernizálás előtt	Modernizálás után
Kimenő interurbán trunk	8 db jelfogó	6 db jelfogó + 180 áramkörre közös 6 db 170 × 190 mm lapon elhelyezett elektronikus áramkör
Közbenső regiszter áramkör	88 db jelfogó + 24 × 6 bites ferrit memória	11 db nyomtatott ák-i lemezen elhelyezett ák. + 30 áramkörre közös vezérlő (15 db lemez)
Információ vevő és rendező	106 db jelfogó	5 db nyomtatott ák-i lemezen elhelyezett áramkör + 4 áramkörre közös vezérlő (7 db lemez)

A BHG fejlesztő kollektívája által modernizált egységek egy részét a szovjet fél már jóváhagyta, más részük a Szovjetunióban próbauzámen van, megint más részük jóváhagyása folyamatban van. A fejlesztők remélik, hogy munkájukkal kiérdemlik a szovjet fél elismerését és ezzel is öregbiteni fogják a Beloiannisz Híradástechnikai Gyár jó hírnevét.