

Az INTERCSAT-berendezés szolgálati összeköttetése

ESZTÓ PÉTER—ABRUSÁN GYÖRGY—TÓTH ISTVÁN
Távközlési Kutató Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

Az INTERCSAT-berendezés szolgálati összeköttetése főbb tekintetben eltér az ismert úrtávközlési rendszerekben alkalmazott megoldásoktól. Az eltérések eredményeképpen bővült a szolgáltatások választéka és nőtt a szolgálati csatornák kihasználhatósága. A cikk ismerteti a rendszer szolgáltatásait, a működés alapelveit, vázolja a szolgálati berendezés egységeinek felépítését és működési algoritmusait.

Bevezetés

Az Interszputnyik Nemzetközi Úrtávközlési Rendszerben az Interszputnyik Igazgatóság, a vezérlő központ, az ellenőrző központ és a földi állomások között a szolgálati összeköttetés teremt kapcsolatot. A szolgálati összeköttetés a távbeszélő jelátvitelen kívül az üzenetek dokumentálhatósága érdekében táviró átvitelre, az állomás-paraméterek központi ellenőrzése érdekében pedig kis sebességű adatátvitelre is lehetőséget nyújt.

A tipikusan kis csatorna-kapacitás igényű, rugalmasan szervezhető összeköttetésekhez a vívóhullámonként egy beszédcsatornát továbbító SCPC (Single Channel Per Carrier) jelátviteli rendszer a legalkalmasabb, ezért az Interszputnyik továbbfejlesztett rendszerében a szolgálati összeköttetést az Interscat SCPC berendezés biztosítja.

Szolgáltatások

A szolgálati összeköttetés hálózatához *szolgálati terminálokkal* lehet hozzáférni. A hálózatban legfeljebb 90, egy-egy állomáson pedig legfeljebb 3 terminál működhet. A terminálok rögzített kijelöléssel 9 diszjunkt csoportba sorolhatók. Létezik egy 10-ik csoport is, amelybe az összes terminál beletartozik. Az egyes terminálok vagy a terminálcsoportok így kétjegyű hívószámokkal hívhatók.

A hívószám a következők szerint határozza meg a létrejövő *összeköttetés típusát*:

— *Szelektív* összeköttetés: egy másik terminál szelektív hívószámának hívásával duplex összeköttetés jön létre a két terminál között.

— *Ellenőrző* összeköttetés: a terminál saját szelektív hívószámának hívásával a műholdon keresztül hurokösszeköttetés létesül a terminál adási és vételi vonala között.

— *Körözvény* összeköttetés: valamely terminálcsoport hívószámának hívása esetén simplex összeköttetés létesül a hívó terminál és a hívott terminál-

ESZTÓ PÉTER

A BME-n 1971-ben villamosmérnöki, 1977-ben rádióhíradástechnika szakos szakmérnöki oklevelet szerzett. A TKI tudományos munkatársa. Fő tevékenységi köre a perspektív műholdas hírközlő rendszerek kutatása. Elméleti kutatásait az analóg jelek haté-

kony digitalizálása, a különböző hírforrások jeleinek nyalábolása és a több vívó hozzáféréstű csatornák torzításanalízise területén végzi. Közreműködött a műholdas tv műsorszórás vételére szolgáló vevőberendezés és az INTERCSAT-csatornáképző berendezés rendszertervének kidolgozásában.

csoport között. A hívónak lehetősége van válasz engedélyezésre, ilyenkor a hívottak egyike válaszolhat.

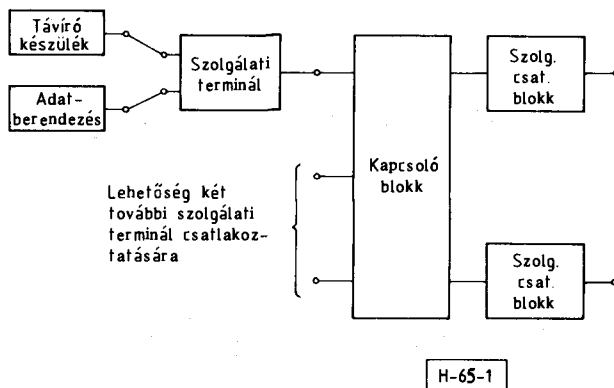
Mindhárom összeköttetés-típus lehetőséget ad távbeszélő- és/vagy távirójelek továbbítására. Táviró-információ helyett kötött formátumú, lassú adatjelek is továbbíthatók.

A hálózat egyidejűleg két független szolgálati összeköttetést tesz lehetővé. A kívánt összeköttetéshez a hívás módja által meghatározott mértékű prioritás biztosítható. A következő *hívási módokra* van lehetőség:

— *Egyszerű* hívás, amely akkor sikeres, ha a kívánt összeköttetéshez szabad csatorna áll rendelkezésre.

— *Sürgős* hívás, amely egy egyszerű hívású másik összeköttetéshez lefoglalt csatornát a maga számára ki tud sajátítani. Az így létrejövő új összeköttetés egy perc elteltével egyszerű hívásúvá minősül vissza, így újabb sürgős hívásra ad lehetőséget.

— *Védett* hívás, amely akár egyszerű, akár sürgős hívású összeköttetés által foglalt csatornát kisajátíthat, és más által nem bontható összeköttetést hoz létre. Ez a hívási mód csak néhány kitüntetett szerepű terminálon van biztosítva (pl. az Interszputnyik Igazgatóság és a vezérlő központ termináljain).



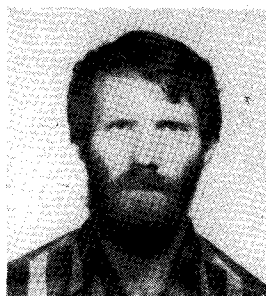
1. ábra

Beérkezett: 1985. V. 12. (□)



ABRUSÁN GYÖRGY

1963-ban technikusként került a Távközlési Kutató Intézetbe. 1969-ben végzett a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán, majd 1974-ben szakmérnöki oklevelet szerzett a digitális berendezések rendszertervezése szakon. A Távközlési Kutató Intézetben az IER időosztásos előfizetői rádiórendszer kifejlesztésével, valamint a mikrohullámú rádiórelé berendezések és az INTERCSAT-berendezés szolgálati rendszerének tervezésével és megvalósításával foglalkozik.



TÓTH ISTVÁN

1970-ben elektronikai műszerként került a Távközlési

Kutató Intézetbe. 1978-ban villamosmérnöki oklevelet szerzett a Budapesti Műszaki Egyetemen. Részt vett az LD IC kiscsatornaszámú 8 GHz-es adóvevő berendezés végméréseiben és klímavizsgálatában. Közreműködött a GTT 70 és a KTT 80 mikrohullámú berendezések szolgálati rendszerének kifejlesztésében. Jelenleg az INTERCSAT-berendezés szolgálati rendszerének kifejlesztésében tevékenykedik. Szakmai érdeklődési köre: távjelzés, távvezérlés, mikroprocesszoros vezérlő rendszerek, digitális adattovábbítás.

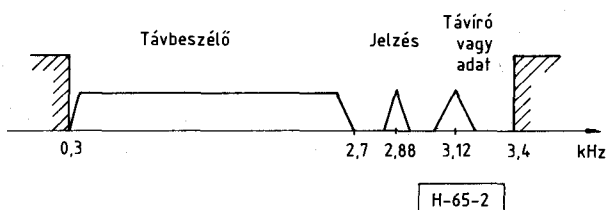
A szolgálati rendszer felépítése

A szolgálati összeköttetésekhez két vivő-pár van kijelölve az INTERCSAT-berendezés frekvenciatervében. Így két duplex, több földi állomás hozzáférésű szolgálati csatorna áll rendelkezésre. Ezekhez minden földi állomáson egységesen az 1. ábrán vázolt szolgálati berendezés kapcsolódik.

A szolgálati csatornákat az INTERCSAT-berendezés két szolgálati csatorna blokkja végződteti. Így a szolgálati csatornában 64 kbit/sec sebességű PCM-4PSK modulációval 300...3400 Hz sávba eső analóg jelek továbbíthatók.

Az átviteli sávnak a 2. ábra szerinti felosztása távbeszélőjel, jelzés, valamint táviró- vagy adatjel szimultán átvitelére nyújt lehetőséget. A nyálabolási műveleteket a szolgálati terminál végzi. A multiplexált csatornák közül a távbeszélő- és a jelzéscsatornát végződteti, a távirócsatornához pedig hozzáférést biztosít egy távirókészülék és egy adat-végberendezés számára.

Három szolgálati terminál csatlakoztatható a kapcsoló blokkhoz, amely az összeköttetési útvonalak kiépítésében és lebontásában játszik lényeges szerepet.



2. ábra

A két szolgálati csatorna blokk és a kapcsoló blokk az INTERCSAT-berendezés vázrendszerében nyert elhelyezést, az asztali kivitelű terminálok pedig akár a földi állomáson, akár attól távol telepíthetők. Utóbbi esetben a terminál szabványos négyhuzalos bérelt távbeszélő vonalon csatlakozik.

Kapcsolat-szervezés

A szolgálati összeköttetés rendszere többpont hozzáférésű. A rendszer felhasználói egymástól függetlenül jelentkezhetnek hívással, így a hálózat bármely pontján akár véletlenül, akár szándékosan (sürgős és védett hívás esetén) előfordulhat az igények torlódása. A szervezésnek gondoskodnia kell az ilyen konfliktushelyzetek feloldásáról, és biztosítania kell a konfliktusmentes, vagy a konfliktusokban „győztes” igények kielégítését.

A hálózat döntéshozatalra alkalmas pontjai a szolgálati terminálok és a kapcsoló blokkok. Bármelyik terminálba két irányból (a felhasználótól és a hálózat felől), bármelyik kapcsoló blokkba 3...5 irányból (a csatlakoztatott terminálok és a két szolgálati csatorna felől) érkezhetsz összeköttetési igény. A hálózat több döntési pont hozzáférésű szakaszai az egyes terminálokhoz a megfelelő kapcsoló blokkal összekötő négyhuzalos vonalak, valamint a több állomás hozzáférésű szolgálati csatornák.

A négyhuzalos vonalak két végpontjához csatlakozó berendezések az ellentétes érpárt használják adásra, illetve vételre, ezért az igényeknek ezen a szakaszon való ütközése nem jár információ-vesztéssel. A partnerek zavartalanul értesülhetnek egymás igényeiről, így a konfliktushelyzet a döntési pontokon feloldható.

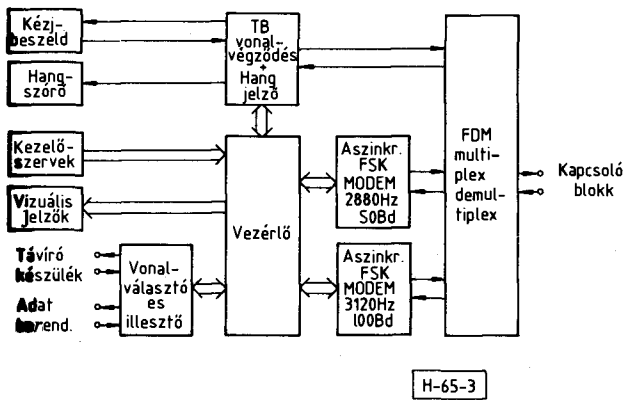
Egy többpont hozzáférésű duplex csatornában a hívásfigyelés csak akkor oldható meg egy csatorna-vevővel, ha a hívás mindig a vivő pár egyik előre kijelölt vivőjén érkezik. Ezért mindkét duplex szolgálati csatornában a vivőpár egyik vivője csak hívás, a másik pedig csak válasz továbbítására vehető igénybe. Ezért, ha az igények ezen a szakaszon torlódna, akkor a hívási jelzések összekeverednek, a hívási információ megsemmisül. Ez akadályozza az új összeköttetési útvonal kiépítését, illetve a már fennálló összeköttetést megszakítja. Így érzékelhető a konfliktushelyzet, melynek feloldása a hívó terminálok feladata.

Ezek a megfontolások a szolgálati összeköttetések decentralizált szervezését teszik lehetővé. A szervezés elvei a következők:

— A hívó terminál hívás-jelzést, a válaszoló terminál válasz-jelzést továbbítja az adás teljes időszakában. Mindkét jelzés kötött formátumú adatsomag, amely kb. 1 másodpercenként ciklikusan ismételve a megfelelő jelző-csatornában kerül továbbításra, ez biztosítja az összeköttetés folytonosságának ellenőrzését.

— Ha a terminál neki (is) szóló hívás-jelzést érzékel, köteles belépni a felkínált összeköttetésbe. A hívott terminál ellenőrzi az összeköttetés folytonosságát. Ha a megszakadás időtartama 2...3 másodpercnél hosszabb, akkor kilép az összeköttetésből.

— A szelektív hívású terminál válaszára van kötelezve. A körözüvény hívású terminál akkor és csak



3. ábra

akkor válaszol, ha ezt a hívás-jelzés engedélyezi, és a hívott fél válasza ad utasítást.

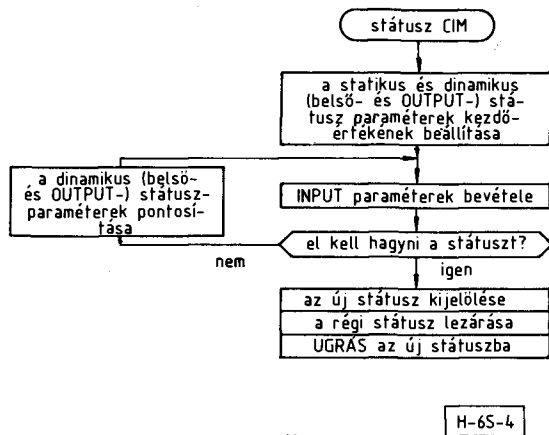
— A hívó terminál vagy a válasz-, vagy a hívócsatornát figyeli, attól függően, hogy engedélyezi, vagy tiltja a válasz-csatorna használatát. A várt és a kapott jelzések alapján ellenőrzi a kapcsolat létrejöttét és az összeköttetés folytonosságát. A hívás módjától függően 10...30 másodpercig várakozhat az összeköttetési útvonal kiépülésére. Ha ezalatt a kapcsolat nem jön létre, akkor automatikusan bontja a hívást. Ha az összeköttetés 2...3 másodpercnél hosszabb időre megszakad, akkor szintén automatikusan bont.

— A hálózat bármely döntési pontján a lehetséges összeköttetési igények között szigorúan monoton *prioritási sorrend* van definiálva, — a hívási paraméterek (mód, típus), a hívás beérkezési iránya, és az igény minősítése (új; elfogadott régi; elutasított régi) alapján. Azok az igények kerülnek kielégítésre, amelyekhez nem szükséges magasabb prioritású híváshoz lefoglalt kapacitás.

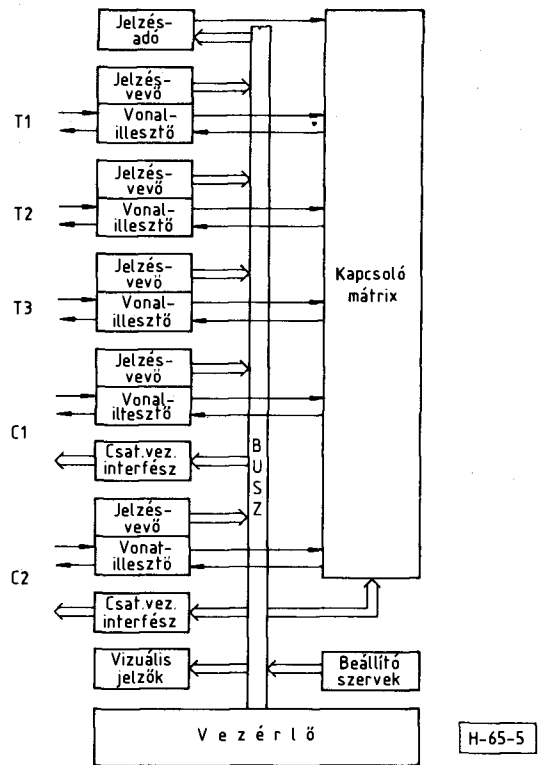
— A koherens demodulációt alkalmazó szolgálati csatorna blokkok vevőinek felszinkronozását a kritikus időszakokban burst-üzemű adás biztosítja. Ezt az adást folytató terminál idézi elő közvetve azáltal, hogy a jelzés-csomagok közötti szünetekben az adását letiltja.

Főbb egységek

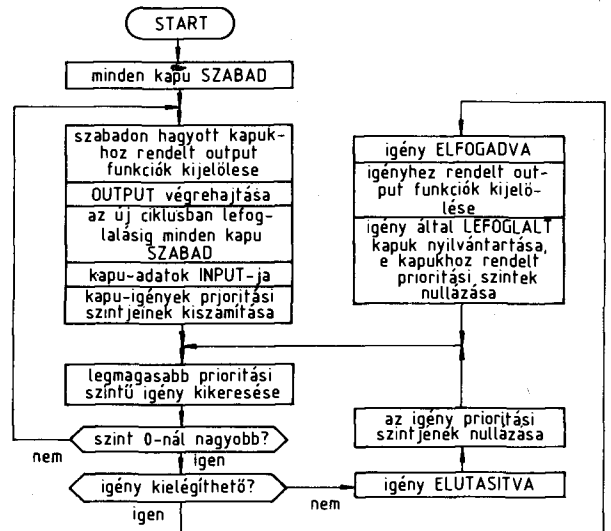
A *szolgálati terminál* felépítését a 3. ábra szemlélteti. A terminál szekvenciális működésű többállapotú automata, amely a szolgálati jelzés-csatorna, a csatlakoztatott távírókészülék és az adat végberendezés felelő



4. ábra



5. ábra



6. ábra

lő érkező jelzésekkel, valamint a terminál kezelőszerveivel vezérelhető. Pillanatnyi állapotának megfelelően

— vizuális és hangjelzéseket ad a felhasználó számára,

— szervező és ellenőrző jelzéseket továbbít a szolgálati jelzés-csatornába, a csatlakoztatott távírókészüléknek és adat végberendezésnek,

— biztosítja a szükséges összekapcsolást a szolgálati távbeszélő- és távíró-csatorna, valamint a megfelelő csatorna-végződtető berendezések között.

A terminál egyes állapotaiban a mikroprocesszoros vezérlő a 4. ábrán vázolt algoritmust hajtja végre.

A beszéd-, táviró- és jelző-csatornák frekvenciaosztású nyalábolásával kapcsolatos műveleteket két aszinkron hangfrekvenciás FSK táviró-modem és egy szűrőváltó-rendszer valósítja meg.

A *kapcsoló blokk* felépítését az 5. ábra szemlélteti. A blokk kapura a T1...T3 szolgálati terminálok, valamint a C1 és C2 szolgálati csatorna blokkok csatlakoznak. Mindegyik kapun jelzésvevő figyel a jelzés-csatornán beérkező információkat. Egy jelzésadó ellenőrző jelzések generálására szolgál. Az egyes kapukra beérkező vonali jelek és a jelzésadó kimenő jele bármelyik kapu-kimenetre tetszőleges kombinációban összegezhető a vezérelt kapcsoló-mátrix segítségével. A csatlakoztatott terminálok és csatorna blokkok hi-

bás állapotát indikátorok jelzik. A csatlakoztatott terminálok hívószámai a blokk belsejében kialakított rövidzárak segítségével definiálhatók a vezérlő rendszer számára. A mikroprocesszoros vezérlő a 6. ábrán vázolt algoritmust hajtja végre, és működteti a blokk felsorolt perifériális egységeit.

A *szolgálati csatorna blokk* felépítése mindössze a vevő- és adó-szintetizátor kialakításában tér el az előfizetői PCM csatorna bloktól. Ezekben a szintetizátorokban egy-egy rövidzár-sor segítségével definiálható a hívó- és válasz-vivő frekvenciája. A két szintetizátorban egy-egy kívülről vezérelt kapcsoló választja ki egymástól függetlenül a szintetizálandó frekvenciát. A vevő-szintetizátor kimenete engedélyezett, az adó-szintetizátoré külső vezérléssel letiltható. A külső vezérléseket a kapcsoló blokk szolgáltatja.