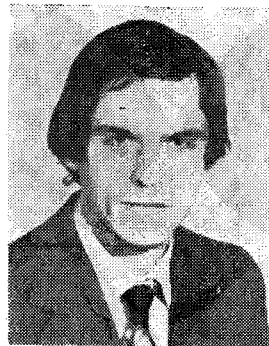


# TERTA processzorvezérelt jelzésmultiplexerek

KERESZTES LÁSZLÓ  
TERTA



## ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk rövid áttekintést ad a jelzésmultiplexerek PCM átviteltechnikájában betöltött szerepéről, fejlesztésük néhány műszaki-gazdasági szempontjáról. Ismerteti az STB 30/60—2 típusú processzorvezérelt jelzésmultiplexer felépítését, főbb műszaki jellemzőit, kitér a berendezés üzemvitelére, fejlesztésének szoftver és hardver hátterére.

## Rendszertechnikai áttekintés

A PCM jelzésmultiplexerek alapvető feladata a távbeszélő-központok analóg környezetének illesztése a PCM átviteltechnikai rendszerek digitális közegéhez. A jelzésmultiplexerek a távbeszélőközpont vonali szerelvényeire, vagy kapcsoló fokozatai és a primer PCM multiplexer berendezés közé kapcsolódnak (1. ábra). A központ váltóáramú jeleit kondenzátoros leválasztás után a PCM multiplexer berendezés két- vagy négyhuzalos bemenetére továbbítják, az egyenáramú jelzések fojtótekerccsel történő leválasztás után a jelzésmultiplexer jeldetektor feldolgozó áramkörökének segítségével a G732 ajánlás szerinti keretszervezésben, a 64 kbit/s-os ellenirányú interfészen keresztül a digitális átviteltechnikai rendszeren kerülnek átvitelre. Az ellenoldali jelzésmultiplexer jelfeldolgozó—állapotkiadó áramkörei a vett jelzésbitek alapján leutánozzák a bejövő központ egyenáramú jelzéseit, és azokat a kimenő központ megfelelő áramköreire juttatják.

A jelfeldolgozás megvalósítási módját tekintve kétféle jelzésmultiplexert különböztetünk meg. Ha a jelfeldolgozás a távbeszélőközpont-hoz csatlakozó végződésben valósul meg, úgy csatornánkénti vagy diszkrét jelfeldolgozásról, ha egy közös digitális áramkör segítségével, úgy központi vagy processzorvezérelt jelfeldolgozásról beszélünk. A diszkrét jelfeldolgozású jelzésmultiplexerek elsőrendűen egyszerű, általában hurokjelzésekkel felépülő jelzésrendszerek (pl. ARF, ARM, 7A2, kétvezetékes PENTACONTA, E/M stb.) illesztésénél használatosak. A TERTA BD 30 típusú PCM-rendszer ilyen jellegű tagjai az EMB 30/60 és az STB 30/60 típusú jelzésmultiplexerek. A processzorvezérelt jelzésmultiplexerek a három- vagy többvezetékes és/vagy bonyolult jelfeldolgozást — pl. impulzuskorrekciók, programozott lebontás stb. — igénylő jelzésrendszerek (hazai konténerközpontok, tarifaágas előfizetői és alközponti végződések, EMD, Siemens FI—F6, SZU ATSZ központok stb.) illesztésére szolgálnak.

## KERESZTES LÁSZLÓ

1977-ben végzett a Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskola Vezetékes Átviteltechnikai Szakán. Ezután egy évig a Belvárosi Távbeszélő Üzem különleges csoportjában dolgozott, majd 1978-ban került a TER-

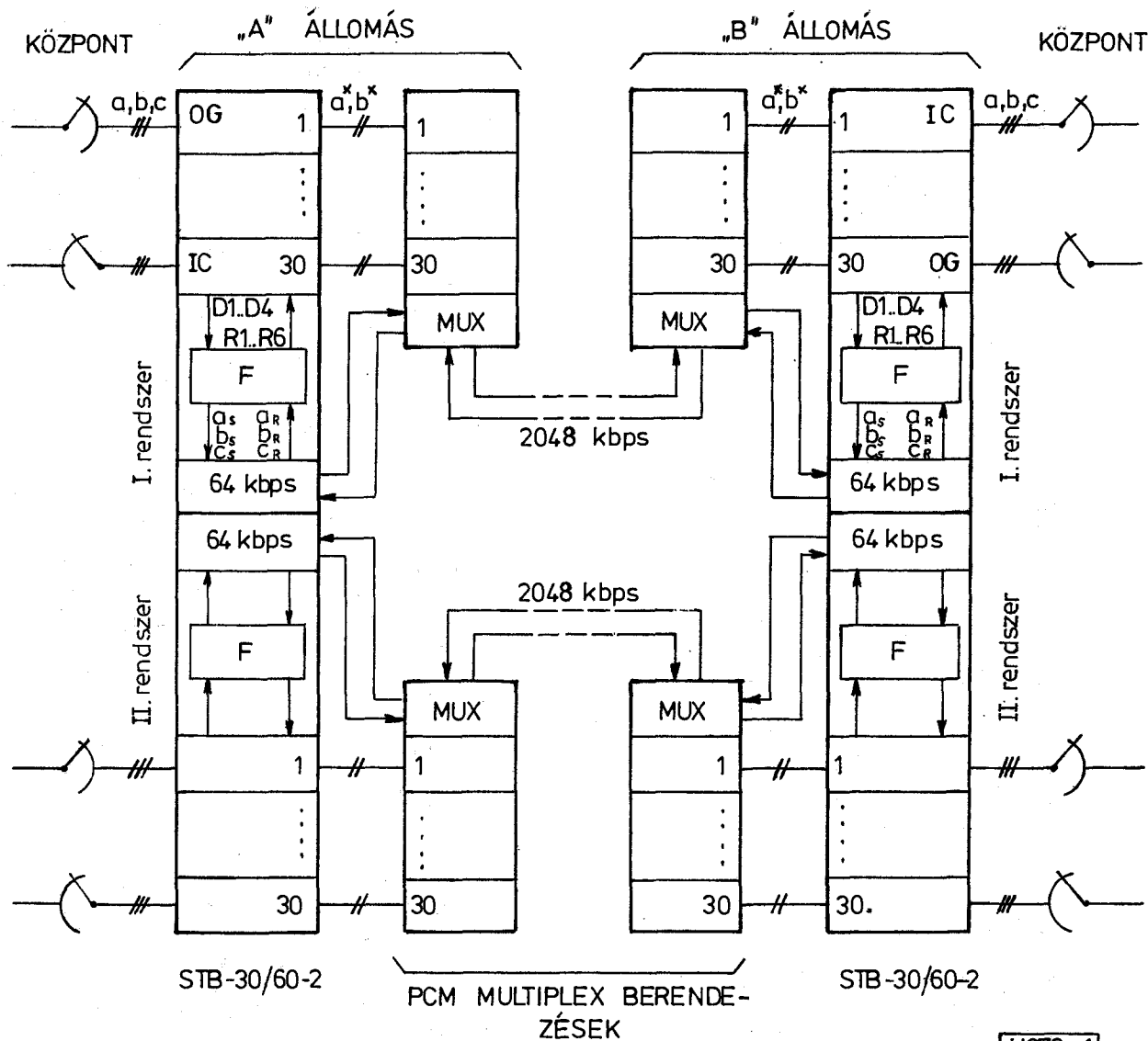
TA átviteltechnikai főosztályra. Itt jelzésmultiplexerek és PCM üzemviteli berendezések fejlesztésével foglalkozott. 1982-től a Telefongyár Fejlesztési Intézetének Transzlátor csoportvezetője. 1983-ban a TFI által alapított Maxwell díjjal tüntették ki.

A TERTÁ-ban az első ilyen processzorvezérelt jelzésmultiplexer a Ferihegyi repülőtéri rekonstrukciós programja részére került kifejlesztésre. Az STB 30/60—2 típusú jelzésmultiplexer a hazai konténerközpontok jelzésillesztésének ellátására is alkalmas.

## Jelzésmultiplexerek fejlesztési kérdései

Mint az az 1. ábrából kitűnik, a jelzésmultiplexerek a távbeszélőközpont elektromechanikus és a PCM átviteltechnikai rendszer elektronikus közegének illesztését végzik, így fejlesztésük bonyolult műszaki-gazdasági probléma megoldását jelenti. A berendezés műszaki szempontból a távbeszélőközpont alkalmazott jelzésrendszere (kritériumtáblázata), és a PCM jelzésbitek jelzésrendszerhez igazodó megadása révén nagyrészt specifikálható, azonban az elektromechanikus rendszerben már meglévő, illetve a jelzésillesztő alkalmazása során napvilágra kerülő jelzés-transziensek elnyomása, valamint a rendszer impulzusjellegű jelzéseinek korrigálása joggal várható a jelzésillesztő elektronikus rendszerétől. Egyszerű jelzésrendszerek illesztési feladatainak megoldásánál — hacsak különleges felhasználói igények az ellenkezőjét nem indokolják — általában a diszkrét jelfeldolgozással rendelkező jelzésmultiplexerek gazdaságosak. Ezek a rendszerek a jelfeldolgozáshoz szükséges logikai és időzítő elemeket (általában RC-tagokat) a csatornavégződésekben hordozzák, így azok megvalósítási módjai és az előálló időzítéstűrések értékei adják alkalmazási határaikat. A processzorvezérelt rendszerekben a jelfeldolgozás metodikája, a jelzésrendszerhez rendelt állapotok és időzítési értékek egy közös jelfeldolgozó egységben tárolt programként vannak megadva, és mint ilyenek, megfelelő programozással egyszerűen applikálhatók az alkalmazott jelzésrendszer és a felhasználó igényeihez. A jelfeldolgozás metodikájának kézben tartása révén lehetőség van az impulzus jellegű

Beérkezett: 1984. IV. 27. (↔)



1. ábra. A jelzésillesztő helye a PCM átviteltechnikai rendszerben

H972-1

jelzések korrekciójára, öndiagnosztikai módszerek használatára, bizonyos berendezéshibák esetén az összeköttetés programozott lebotlására, és egyéb felhasználói igények kielégítésére, adott esetben pl. két eltérő jelzésrendszer (ARF-E/M) központ jelzésillesztésére is. Az állapot és időzítési értékek közben tartása révén pedig egyszerű és digitális pontosságú jelfelismerési és tranzienseinyomási lehetőségeket kapunk.

A TERTA processzorvezérelt jelzésmultiplexerek hatékony berendezésfejlesztési háttérrel rendelkeznek, melynek fő elemei a következők:

- Számítógépes szoftver-szimulációs program segítségével – az adott központ kritériumtáblázatának figyelembe vételével – meghatározhatók a program-, állapot- és időadattárak tartalma.
- A szoftver-szimulációt követő hardver-szimuláció segítségével a megvalósított csatornavégződések és központutánczó áramkörök együttműködése alapján lehetséges az előző fázisban nyert rendszerszoftver továbbfejlesztése.

- A szoftver-véglegesítés a TERTA fejlesztésű SAS 8501 típusú jelzésanalizátor segítségével, az üzemi próbán történik.

Az említett jelzésanalizátor 2 msec ÷ 10 sec terjedő időtartammal 2 msec-os felbontásban képes a központ és a jelzésmultiplexer együttműködésének főbb adatjellemzőit tárolni (2. ábra), a csatornavégződések hurok-üzemmódba történő kapcsolásánál. Ezen adatok felhasználásával a szoftver-jellemzők a helyszínen módosíthatók.

#### Az STB 30/60-2 típusú jelzésmultiplexer

Az STB 30/60-2 típusú jelzésmultiplexer berendezés két 30 csatornás rendszerből tevődik össze. Funkcionális felépítése a 3. ábrán látható. A berendezés egységei és ezek fő feladatai a következők:

- Tápegység (TE1) (az első szállítási berendezéseknél TE1 és TE2) a berendezés két 30 csatornás rendszeréhez közösen állítja elő a belső tápfeszültségeket a bejövő telepfeszültségből. A TE1 tápegység előlapján elhelyezett kapcsoló

```

SAS 0001 TEST MODE LOOP CH:02-10
TIME AB.PB..PB..BE..PB..PB..SE..
FFFF...10..1B..A1..2E..4F..AB..
0004...1B..10..A1..2E..0B..00..
0012...1B..1B..A1..2E..1B..05..
0002...PB..1B..A1..2E..1B..05..
0006...PB..2B..A2..2E..1B..05..
0004...00..2B..A2..2B..1B..05..
0010...05..2B..A2..22..1B..05..
0102...0B..2B..A2..22..4B..05..
0002...2B..2B..A2..22..4B..05..
0102...2B..7F..AE..22..4B..05..
0002...23..7F..AE..22..4B..05..
0002...27..7F..AE..22..4B..05..
0012...2F..7F..AE..22..4B..05..
0006...25..7F..AE..22..4B..05..
0002...27..7F..AE..22..4B..05..
0022...27..0F..BE..22..4B..05..
0004...27..0F..BE..32..4B..05..
0022...27..6F..BE..32..0F..05..
0004...27..9F..0F..3E..6F..05..
0030...27..0F..BE..3E..0F..05..
0020...27..9F..BE..3E..0F..0B..
0102...27..9F..BE..3E..AB..05..
0002...07..6F..BE..3E..AB..05..
0102...07..0B..AB..3E..AB..05..
0002...0F..0B..AG..3E..AB..05..
0004...0F..0B..AG..2E..AB..05..
0172...0B..0B..AG..2E..AB..05..
5610...0B..0B..AG..2A..AB..05..
0010...0B..0B..AG..22..AB..05..
0102...0B..0B..AG..22..4B..05..
0002...2B..0B..AG..22..4B..05..
0102...2B..7F..AE..22..4B..05..
0002...23..7F..AE..22..4B..05..
0040...27..7F..AE..22..4B..05..
0012...2F..7F..AE..22..4B..05..
0200...2E..7F..AE..22..4B..05..
0014...2E..7F..AE..2A..4B..05..
0014...2E..7F..AE..2E..4B..05..
0074...2E..F3..00..2E..4B..05..
0002...2A..F3..00..2E..4B..05..
0002...2B..F3..00..2E..4B..05..
0004...2B..F3..00..BE..4B..05..
0002...2A..F3..00..BE..4B..05..
0090...2A..F3..00..0E..F3..00..
0002...0A..F3..00..0E..F3..00..
0004...0A..F3..00..0F..F3..05..
0010...0A..F3..00..0F..0B..30..
0002...1A..F3..00..0F..0B..30..
0022...1A..0B..01..0F..0B..30..
FFFF...00..FF..FF..00..FF..FF..

```

H972-2

2. ábra. A SAS 8501 jelzésanalizátorral felvett adatjellemzők

a csatornavégződések telepfeziultségének kapcsolására is szolgál.

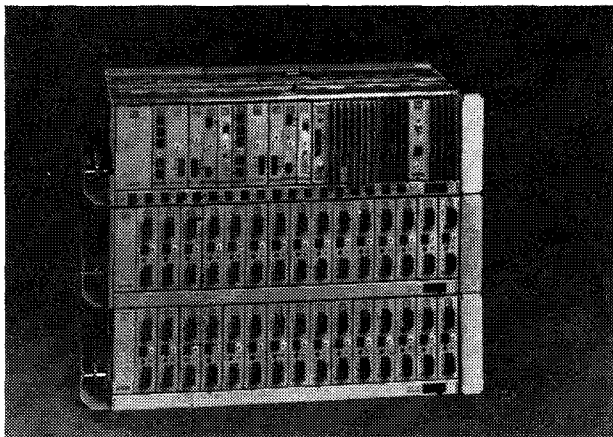
- 64 kbit/s-os interfész (IFM): a 64 kbit/s-os ellenirányú interfész jeleit illeszti a berendezés közös áramköreiben alkalmazott TTL jelekhez, valamint lehetőséget nyújt a későbbiekben ismertetésre kerülő SMB 30 K típusú, fenntartási vizsgálatokra szolgáló szervizbetét adatcsatornájának létrehozására.
- Feldolgozó egység (F): a rendszerben elhelyezett maximálisan négyféle, 30 csatornavégződés programozható metodikájú, állapot- és időparaméterekkel rendelkező jelzés feldolgozását végzi.
- Vételvezérlő egység (VV): a vételi időzítéssel vett vételirányú jelfolyamot dolgozza fel, és a vett jelzésbiteket logikai szűrés után az adási időzítésnek megfelelően a Feldolgozó egységre juttatja.
- Csatornaegység illesztő (CSI): előállítja a rendszer adásidőzítéshez igazodó vezérlőjeleit, a csatornavégződések adási és vételi kijelölését, a jelfeldolgozás indítását és a csatornaszámhoz történő szinkronitását, valamint illeszti a csatornavégződések 8 bites, kétirányú adatsínét a Feldolgozó egységhez.
- Üzemállapot-figyelő egység (ÜF): kiértékeli a berendezésben detektált hibajelzéseket, ellenőrzi a Feldolgozó egység helyes működését, és hiba esetén előállítja az optikai és riasztójelzéseket, valamint elvégzi a Csatornaegységek blokkolását.
- Csatornaegységek (CSE): a központ jelzésrendszerétől függően különböző felépítésűek, a vett egyenáramú jelzések alapján előállítják a „D” detektorbiteket, a Feldolgozó egység által kiadott „RE” regiszterbitek alapján leutánozzák a távoli központ egyenáramú állapotait, ezen felül leválasztják a PCM-beszédcsatornán továbbítandó hangfrekvenciás jeleket az egyenáramú jelzésekről.

A TE1 tápegység közös a berendezés mindkét rendszerére; az IFM, F, VV, CSI és ÜF egységek, valamint a csatornaegységek az egyes 30 csatornás rendszerekhez vannak rendelve. A berendezés rendszertechnikai kialakítása két különböző jelzésrendszerhez kidolgozott és két, kártyánként azonos bejövő, ill. kimenő csatornavégződés tetszőleges elhelyezését teszi lehetővé egy rendszeren belül.

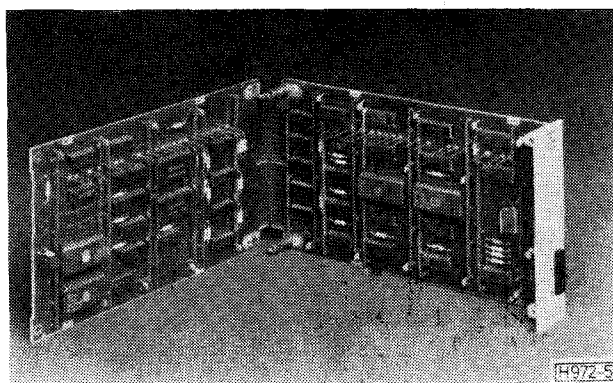
A berendezés mechanikai felépítése a TERTA E2 egységes konstrukciós rendszernek megfelelően van kialakítva (4. ábra). A berendezés 3 emeletes betétben helyezkedik el; az első emeleten a tápegységek, valamint a két rendszerhez tartozó közös egységek, a második emeleten az 1. rendszer csatornaegységei, a harmadik emeleten a 2. rendszer csatornaegységei találhatók.

A berendezés a PCM multiplex berendezésből kapott órajelek vezérlésével időosztásos rendszerben a végződésekre nézve közös jelfeldolgozást végez, programozott memóriákban tárolt program-, állapot- és időjellemzők alapján. A helyi csatornavégződések „D” detektor-információja, a távoli oldalról vett „R” jelzésbitek és a tárolt korábbi jelzésállapot alapján a Feldolgozó egység programozott digitális késleltetést





4. ábra. Az STB 30/60—2 jelzésmultiplexer betét



5. ábra. Az STB 30/60—2 jelzésmultiplexer feldolgozó egysége

végezve meghatároz egy belső jelzésállapotot, majd ennek megfelelően vezérléseket (RE regiszterbitek) küld a helyi csatornavégződés és a távoli oldal (DS adási jelzésbitek) felé. A közös jelzésfeldolgozás az adási időzítéssel (CS, FS) a CS I egységben előállított vezérlőjelek alapján működik. E vezérlőjelek biztosítják a PCM keretszervezésnek megfelelő csatornakielölést és a feldolgozási ciklus indítását. A jelzésfeldolgozás mereven a keretszervezéshez van rendelve, így egy csatornavégződés jelfeldolgozási ciklusa maximálisan 62,5  $\mu$ sec ideig tart. A CS I feladata még a csatornavégzések 8 bites (DR1...DR8) kétirányú adatsínének illesztése is, melyben a DR adatsínen érkező „D” detektorbitek biztosítja a feldolgozási ciklus számára, illetve a feldolgozás eredményeképpen kapott regiszterbitek kiközvetíti a csatornák állapotтары felé. A 62,5  $\mu$ sec idejű feldolgozási ciklus végén a VV egység állítja össze a PCM 16. időrés tartalmát az F egységből kapott adatok alapján. Szintén a VV egység feladata a vételi időzítéssel vett vételi adatok „visszaforgatása” az adási időzítésnek megfelelő feldolgozási ciklus „R” vételi jelzésbit adatainak biztosítására.

Az STB 30/60—2 berendezésben a csatornaegységek központ oldali csatlakoztatása maximálisan három ágon történhet. A Feldolgozó egység a rendszer Üzemállapot-figyelő egységét speciális csatornaegységként kezeli, külön program-, állapot-, és időzítéstartalmat rendel hozzá, és a PCM-keret K $\emptyset$  időzésében kerül ellenőrzésre a Feldolgozó egység működése is.

Az STR 30/60—2 rendszer Feldolgozó egysége egy diszkrét elemekből felépített 8 bites, tárolt program alapján, közvetlen mikrovezérelt célorientált feldolgozórendszer (5. ábra). Az egység funkcionálisan két részre, műveletvégrehajtó- és tárelemeket tartalmazó egysége, valamint a mikroprogramot tároló és a mikrovezérlést előállító egysége oszlik. A funkcionális tagozódás egyben térbeli elkülönülést is jelent; a Feldolgozó egység két részegysége egy-egy E2 méretű áramköri lapon van megoldva. A két egység közötti elektromos kapcsolatot, melyben a mikrovezérlés valósul meg, speciális koaxiális csatlakozó elemek biztosítják. A Feldolgozó egység önálló időzítőrendszerrel rendelkezik, a PCM keretszervezéshez történő szinkronműködést a CS I vezérlőjelei biztosítják.

A Feldolgozó egység főbb jellemzői:

- két jelzésrendszerhez tartozó bejövő és kimenő csatornavégződés különböző jelfeldolgozási procedúrával, állapot- és időjellemzőkkel történő kiszolgálása;
- 16 különböző jelzésállapot kezelése, az összes jelátmenetre közvetlen jelfelismerési időmeghatározással;
- jelzésállapotonként 16 különböző adatbyte bázis (DS jelzésbitek, regiszterbitek stb.);
- csatornánként 8 byte kapacitású RAM memória;
- manuális blokkoláskérés kezelése;
- 772 ns utasításidő (egy aritmetikai, egy adatmozgatási művelet és program-címátírási feltételvizsgálat párhuzamosan, egy utasításidő alatt történik);
- program-címátírás feltételbeállító jelek alapján két utasításidővel;
- 16-féle aritmetikai és logikai utasítás;
- 11-féle adatmozgatási utasítás;
- 1272 ms időtartamú hardver időzítési lehetőség ( $\emptyset \div 256$  ms-ig 2 ms-os,  $256 \div 1272$  ms-ig 8 ms-os felbontással);
- 4 különböző periféria kezelése (ebből három periféria belső funkciókat, egy mérési célokat szolgál).

A Feldolgozó egység LS TTL áramkörökkel, 2716 típusú EPROM-okkal és 2101 típusú RAM memóriaelemekkel került megvalósításra.

Az STB 30/60—2 berendezés üzemvitele

A berendezés riasztási rendszere szervesen illeszkedik a BD—30 primer PCM-rendszerhez. A berendezésben detektált hibákat az ŰF (Üzemállapot-figyelő) egység fogja össze és a hibák elemzése alapján előlapi számjegy kijelzős jelenteti meg az elsődlegesen elhárítandó hibajelenség sorszámat. Ezen felül az ide vonatkozó CCITT ajánlásoknak megfelelően sürgős fenntartási riasztás- (SFA), nem sürgős fenntartási riasztás- (NFA) és szolgáltatási riasztásjelzést (SZA) állít elő és ad a keret riasztási multiplikációjára, valamint elvégzi a CCITT által előírt beavatkozási műveleteket. A berendezés üzemvitelét az SMB 30K típusú szervizberendezés szolgálja. Ez a szervizberendezés a BD—30 rendszer SMB 30 és SMB 30T típusú szer-

vizberendezéseinek továbbfejlesztéséből született, azok üzemviteli tulajdonságait egyesíti (lásd: Híradástechnika 1982. 12. sz.) Ezeken felül lehetőséget nyújt 4 db 2 Mbit-es vonalszakasz végződtetésére, ill. egy tartalék vonalszakaszra történő manuális átkapcsolásra is. Ezáltal az SDK 120 típusú keretben elhelyezett 2 db STB 30/60—2 jelzésmultiplexer betétből a 4 db CMB 30 típusú primer PCM multiplex betétből (összesen 120 csatorna) és a 4 db VVB 30 vonalvégződő betétből álló PCM átviteltechnikai rendszer üzemvitelét is el tudja látni.

### **A processzorvezérelt jelzésmultiplexerek jövője**

A TERTA-ban jelenleg szovjet együttműködés keretében dekádleptetős és Crossbar típusú ATSZ központok jelzésillesztési feladatainak megoldására az

STB 30S típusú processzorvezérelt jelzésmultiplexer fejlesztése folyik. Míg az STB 30/60—2 jelzés multiplexer csatornánként maximálisan három központcsatlakozási lehetőséggel bír, addig az STB 30S típusú berendezésben csatornánként 12 központvezeték csatlakoztatható.

Az STB 30S jelzésmultiplexer alkalmas 2/4 huzalos tranzitpontok jelzésátviteli feladatainak megoldására is, valamint a nagy érszámú központcsatlakozási lehetőség miatt (pl. Ericsson crossbar rendszereken történő) alkalmazása esetén, az addig használatos megoldásokkal szemben megtakarítható a (FIR, FUR) vonalcsatlakozó áramkörök költsége, ezáltal a fajlagos trónkköltség jelentősen csökkenthető.

A TERTA processzorvezérelt jelzésmultiplexerek — szoftverhajlékonyságuknak köszönhetően — rövid átfutási időkkel képesek új felhasználói igények kielégítésére.