

Főszerkesztő: HORVÁTH IMRE

Szerkesztő: ANGYAL LÁSZLÓ

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

BHG

Laczkó Endre
Bernhardt Richárd
Eisler Péter
Dr. Gosztony Géza
Honti Ottó
Klug Miklós
Tölgyesi László

ORION

Jakubik Béla
Baracs Sándor
Csernoch János
Froemel Károly
Sass Károly
Szabó Károly

TERTA

Bánsághi Pál
Baján Tibor
Benedek Elek
Egerszegi Béla
Hutter Mihály

BHG ORION TERTA

MŰSZAKI
KÖZLEMÉNYEK

XXVII. évfolyam

1981

3. szám

Átviteltechnikai rendszerek konstrukciója

MIHÁLY ANDRÁS
TERTA

BEVEZETÉS

Napjainkban már elképzelhetetlen a korszerű hírhálózat kis-, közép- és sokcsatornás átviteltechnikai rendszerek nélkül. Az utóbbi évtizedekben óriási mértékben megnövekedett továbbítandó információ-mennyiség és -féleség szükségessé teszi a meglévő hírhálózat modernizálását és bővítését.

A Telefongyár az átviteltechnika területén korszerű gyártmányokkal kívánja a fenti igényeket kielégíteni, különös súlyt helyezve a nagy rugalmasságot nyújtó és könnyen bővíthető gyártmánycsaládok kialakítására.

Jelen cikkünkben a Telefongyárban kifejlesztett átviteltechnikai rendszerek, nevezetesen az analóg és digitális rendszerű berendezéseinek a konstrukciós felépítését tárgyaljuk. A szűkre szabott terjedelem azonban nem teszi lehetővé az elmélyült, részletes szerkezeti bemutatást, ezért elsősorban az egyes berendezések főbb konstrukciós jellemzőit kívánjuk bemutatni.

Természetesen az ilyen nagy területet felölelő anyag rendszerezése közben az összeállító kompromisszumra kényszerül, ha nem akar túlságosan a részletekben elmélyülni. A jobb áttekinthetőség érdekében ezen lehetőséggel élve reméljük, hogy min-

1. táblázat

Átviteltechnikai rendszerek

Alapáramkör	ANALÓG			DIGITÁLIS			Alkalmazási terület	
	Típusjel	Csatorna-szám	Erősítő sz. átl. hossza (km)	Típusjel	Csatorna-szám	Ismétlő sz. átl. hossza (km)		
Légvezeték	BO-3	3	50-250	—	—	—	Közép- és hosszútávú rendszer	
	BO-12	12						
Szimmetrikus kábel	BK-12	12	13	BD-30	30	2,5	Hosszútávú rendszer, kisebb igényű gerincvonalra	
	BK-60	60	8-13					
KOAXIÁLIS	Kis átmérőjű kábel	BK-300	300	—	—	—	Nagy gerincvonalai rendszerek	
		BK-960	960					8
		BK-2700	2700					4
	Normál átmérőjű kábel	BK-960	960					9
		BK-2700	2700					2
		BK-2700	2700					4,5
Kombinált kábel	BK-300/G	300	8	—	—	—	Kiegészítve a technológiai hírközlő rendszerhez tartozó berendezésekkel	

den bizonyos szerencsésebb összeállítást adunk gyártmányainkról, mint a téma túlzott széttagoltságával.

Az előzőekben említett átviteltechnikai rendszerek főbb jellemzőiről és ezek alkalmazási területeiről az 1. táblázatban nyújtunk áttekintést.

Még mielőtt rátérnénk e rendszerek fontosabb elemeinek — berendezéseinek — konstrukciós ismertetésére, előbb a következő fejezetben rövid összefoglaló képet adunk ezen rendszerek általános szerkezeti felépítéséről.

ÁTVITELTECHNIKAI RENDSZEREK SZERKEZETE

Analog rendszer szerkezete

Egy általános vonalterv felépítését az 1. ábra szemlélteti. A V végállomásokon valamely szabályos alapszoportszintig bontják le a teljes átvitt csatornanyalábot és a továbbmenő részeit ezeken a szinteken átkapcsolják (tranzitálják). Az F felügyeletes középállomás vagy csak erősíti mindkét irányban az átvitelt, vagy kiegészítve L leágazó berendezéssel a vonali spektrum egy részét lebontja. Az E erősítő állomások távtáplálását és távfelügyeletét a V és F felügyeletes vég-, ill. középállomásokról biztosítják. A vonalszakaszokat vonalvégződő berendezések zárják le.

A két végállomás közötti szakasz a gerincvonal, a gerincvonalból leágaztatott ág a szárnyvonal és a szárnyvonalból leágazó rész a helyi vonali összeköttetést biztosítja. Az egyes vonalak között a jól illesztett csatlakoztathatóságot a szabványos frekvenciasáv-, szint- és impedanciaparaméterek biztosítják.

Az egyes állomások egymáshoz való csatlakoztatására légvezetékek, illetve a különböző típusú kábelek szolgálnak.

Digitális rendszer szerkezete

A digitális vonaltervi összeköttetés felépítésében hasonló az analog vonali összeköttetéshez. A 2. ábra a BD-30 rendszer digitális vonali szakaszának fel-

építését mutatja be a V végállomástól az F felügyeletes középállomásig. A rendszer 30 PCM telefoncsatorna jelének hangfrekvenciás kábeleken való átvitelét teszi lehetővé. A V végállomás, illetve az F felügyeletes középállomás és a kábel közötti illesztést az állomásokon elhelyezett vonalvégződő berendezések végzik. A vonali jelet a kábelbe egymástól megfelelő távolságra elhelyezett távtáplált I ismétlőállomások újra „előállítják”. Ezt a feladatot az ismétlőállomások regenerátorai végzik. A vonalszakasz önálló táp- és riasztó áramkörrel rendelkezik. Ezek az áramkörök lehetővé teszik bármelyik hibás regenerátor helyének meghatározását.

A két átviteltechnikai rendszer rövid bemutatása után rátérünk ezen rendszerek konstrukciós ismertetésére, amelyet az alábbi felosztás szerint tárgyalunk:

- légvezetékek és kábelek szerkezeti felépítése,
- felügyeletes vég- és középállomások berendezéseinek szerkezeti felépítése,
- felügyeletlen erősítő-, ill. ismétlőállomások berendezéseinek szerkezeti felépítése.

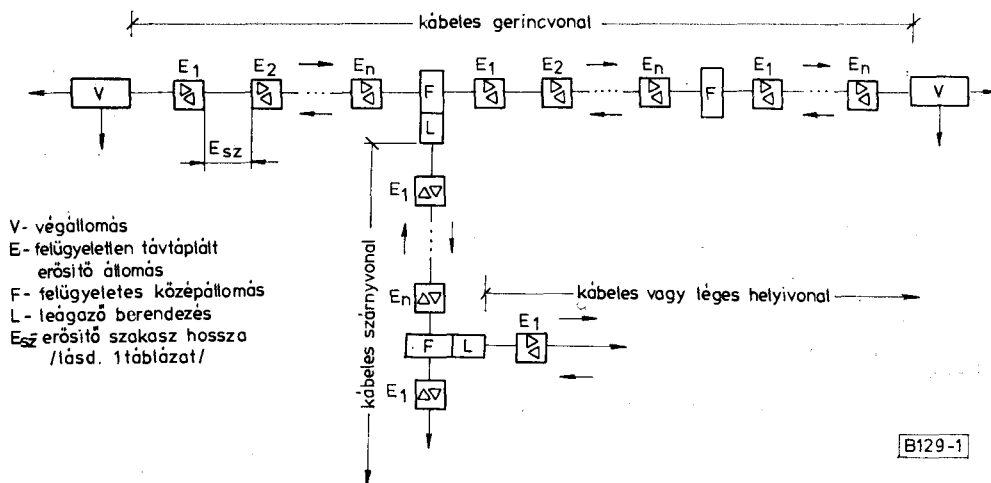
LÉGVEZETÉKEK ÉS KÁBELEK SZERKEZETI FELÉPÍTÉSE

Légvezetékek

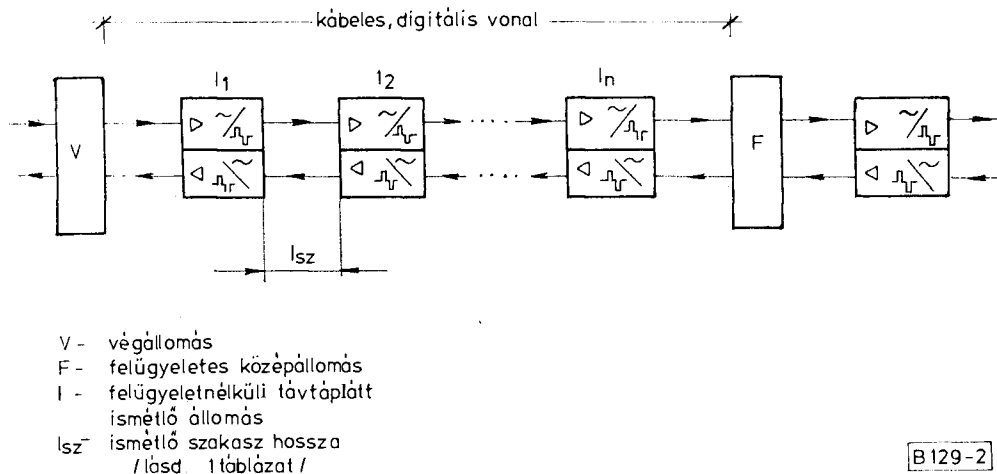
Az átviteltechnikai hálózatok helyi és helyközi vonalain még ma is alkalmazzák a légvezetőket. A helyi vonalakon a nagyobb csatornasűrűség mellett, továbbá az automatizálás kiépítésekor meg kell indítani a helyi kábelhálózatok építését, mivel az időjárás befolyásának kitett légvezetékek az automatizálással járó műszaki követelményeket csak korlátozott mértékben elégítik ki.

A légvezetőkes irányok általában 50 m-es oszlopokkal épülnek, és az oszlopok anyaga fa vagy előfeszített vasbeton. A szigetelők porcelánból vagy üvegből készülnek. A szigetelőket tartó keresztartók anyaga legtöbb esetben vas, de szokásosak a fagtartók is.

A vezetékek anyaga bronz, keményréz, alumínium



1. ábra. Analog vonali összeköttetés felépítése



2. ábra. Digitális vonali összeköttetés felépítése

vagy alumíniumötvözet, vívő áramú rendszereknél használatosak a rézzel bevont acélhuzalok (rézacél).

A használatosabb vezetékek átmérőszora:

- bronz $\varnothing 1,5$ mm
- réz $\varnothing 2$
- al. v. al. ötv. $\varnothing 2,3; \varnothing 2,8; \varnothing 3; \varnothing 4$
- rézacél $\varnothing 3$

Kábelek:

A kábelek két nagy csoportra oszthatók:

- helyi kábelek,
- távkábelek.

A helyi kábelek kivitel alapján föld alatti behúzó, páncélbevonatú, továbbá föld feletti fali és légkábelek lehetnek. A vezetők anyaga réz vagy gazdasági megfontolás alapján alumínium. A vezetők méretere világviszonylatban nem egységes. Általában réz esetén $\varnothing 0,32 - \varnothing 0,9$ mm-ig, alumínium esetén $\varnothing 0,51 - 1,15$ mm-ig méretben használatosak.

A szigetelés korábban papírszalag- vagy papírmasz-szaréteg volt. A papírszigetelést egyre fokozódó mértékben váltja fel a föld alatti kábeleknél a habosított polietilén szigetelés.

A sodrási elemek a helyi kábelekben általában két szigetelt vezetéből sodort érpárak, vagy négy, együttesen sodort érből álló csillagnégyesek.

A kábelek felépítése kisebb kábeleknél koszorús, a nagy érpárszámú kábeleknél általában pászmás szerkezetű.

A kábelköpeny papírszigetelés esetén ólomötvözet, korróziós veszélynek való kitettség esetén alumínium, illetve alumíniumötvözet.

A kábelek keresztmetszeti választéka rendkívül nagy. A maximális érpárszámot az alapépítményekben használt beton- vagy műanyag csövek belső átmérője határozza meg. A kábel külső átmérője a behúzhatóság érdekében a cső belső átmérőjének legfeljebb 70%-át teheti ki.

A kábelkeresztmetszetek valamely célszerűen megválasztott alapszám sokszorosaként épülnek fel, pl. $26 \times 4, 52 \times 4$ stb.

Távkábelek

Korszerű helyközi hálózatban a szárnyvonalak és a másodrendű gerincvonalak építéséhez szimmetrikus, a belföldi és nemzetközi gerincvonalak építéséhez koaxiális kábeleket használnak. Jelenleg a szimmetrikus kábelek sokféleségéből általánosan csak a ket-tős páros (DM) sodrású kábelek használatosak.

Szigetelésük papirkordel, stiroflex vagy polietilén. Ma még széles körben alkalmazott méretere: $4 \times 4/1,2; 7 \times 4/1,2; 12 \times 4/1,2$. A vezetők 0,9 mm-es rézhuzalok, vagy ezzel egyenértékű 1,145 mm-es alumínium huzalok, és ezek mellett még használatos az 1,2 mm-es alumínium huzal is.

A 3. ábra a BK-12 és 60 csatornás átviteli rendszerekhez használatos szimmetrikus kábelt mutatja be.

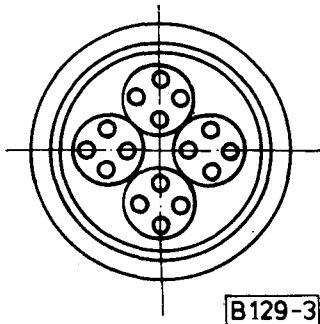
A koaxiális kábelek méretei is fokozatosan normalizálódtak, és ma általánosan használt az 1,2/4,4 mm méretű kiskoaxiális, valamint a 2,6/9,5 mm-es normál koaxiális kábel. A koaxiális párok szigetelése készülhet ballon, bambusz vagy tárcsás kivitelben.

A koaxiális kábelek általában acélszalaggal árnyékolva, külső szigeteléssel ellátott koaxiális párokból, valamint magányos pársodrású és csillagsodrású műanyag szigetelésű jelző-, mérő- és távvezérlő elemekből épülnek fel.

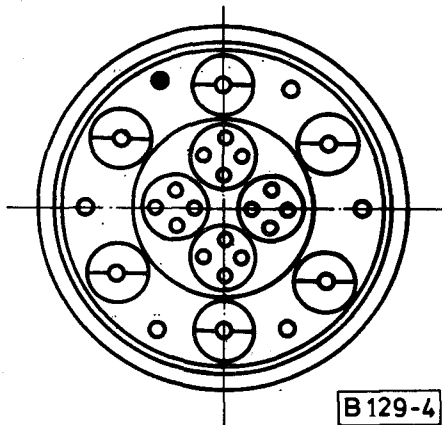
A 4. és 5. ábra a — Magyar Kábel Művek által gyártott — kiskoaxiális (BK-300; 960; 2700), illetve normálkoaxiális (BK-960, 2700) kábelek keresztmetszetét szemlélteti.

A kombinált koaxiális kábel az előző típusoktól annyiban különbözik, hogy a kábelben a koaxiális kábel mint mag szerepel és felette egy vagy két koszorúban foglalnak helyet a DM-négyesek. A 6. ábra a BK-300/G technológiai hírközlő rendszer gerincvonalai kábelét mutatja be.

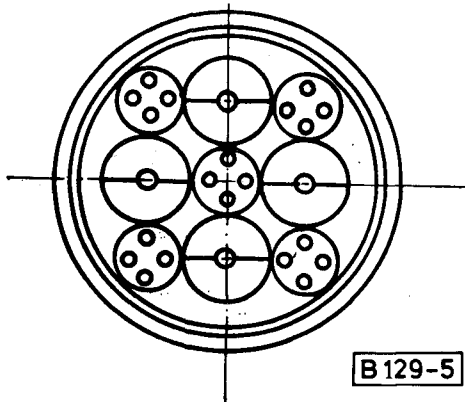
Az előzőekben ismertetett kábelek felépített hálózatok megbízhatósága kábelvédelmi berendezésekkel — pl. túlnyomásos védelem, mely a következő fejezetben kerül ismertetésre — és a helyi hálózatokban a beázásra nem érzékeny töltött kábelek használatával fokozható. Ez utóbbi olyan konstrukciós megoldás, amelynél a kábelsodratban a szigetelt



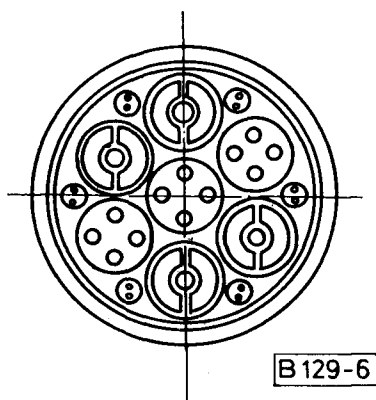
3. ábra. $4 \times 4/1,2$ szimmetrikus kábel metszete



4. ábra. $6 \times 1,2/4,4 + 4 \times 4/0,6 + 5 \times 0,6 + 1 \times 0,9$ kiskoaxiális kábel



5. ábra. $4 \times 2,6/9,5 + 5 \times 4/0,9$ normálkoaxiális kábel



6. ábra. $4 \times 1,2/4,4 + 3 \times 4/1,2 + 6 \times 2/0,9$ kombinált koaxiális kábel

vezetők közötti teret vazelin tölti ki. Az ilyen kábelben köpenysérülés esetén a nedvesség nem tud behatolni. Ezek a kábelek az üzemperturbációk számát kb. $1/10$ -ére csökkentik az alépitményekben behúzott ólomköpenyű kábelekkel szemben.

Általában mind a helyi, mind pedig a szárnyvonalon kábelek megbízhatóságát lényegesen fokozni lehet a korszerű építési és szerelési technológiák alkalmazásával és a nyomvonalak gondos megválasztásával.

A helyközi hálózatok megbízhatóságát a városokat elkerülő nyomvonalvezetés fokozhatja, mivel a belterületeken a kábelhibák száma lényegesen nagyobb szokott lenni, mint a városok közötti szakaszon. Ebben az esetben az ellátandó várost a gerincvonalból leágazó szakasz köti össze. Az ilyen nyomvonalvezetés a stratégiai követelményeket is kielégíti.

Kábelek túlnyomásvédelme

A belső légtérrel távkábelek köpenyén keletkező lyukakon, repedéseken át a kábel belső terébe víz hatolhat, amitől az áramkörök részben vagy egészben üzemképtelenné válhatnak. A víz, a nedvesség behatolása elleni védekezésnek eredményes módja a túlnyomás létrehozása a kábel belső terében száraz levegő vagy más közömbös gáz betáplálásával.

A betáplált levegő relatív páratartalmának 20°C -on 5%-nál kisebbnek kell lennie, nehogy a nedvességtartalom a kábelek szigetelési ellenállását csökkentse. A kábelek feltöltéséhez szükséges levegő-, ill. gázmennyiséget túlnyomásos kábelvédelmi berendezés vagy feltöltött acélpalack szolgáltatja.

A kábelekben a túlnyomás értéke max. $50\,000 - 60\,000$ Pa lehet.

A túlnyomás alá helyezett kábelszakaszra megengedhető szivárgás mértéke pedig:

távkábelekre	0,5–2 g/h·km;
helyi kábelekre	2–20 g/h·km.

A túlnyomásos védelem megvalósítására a 7. ábrán bemutatott rendszereket használjuk.

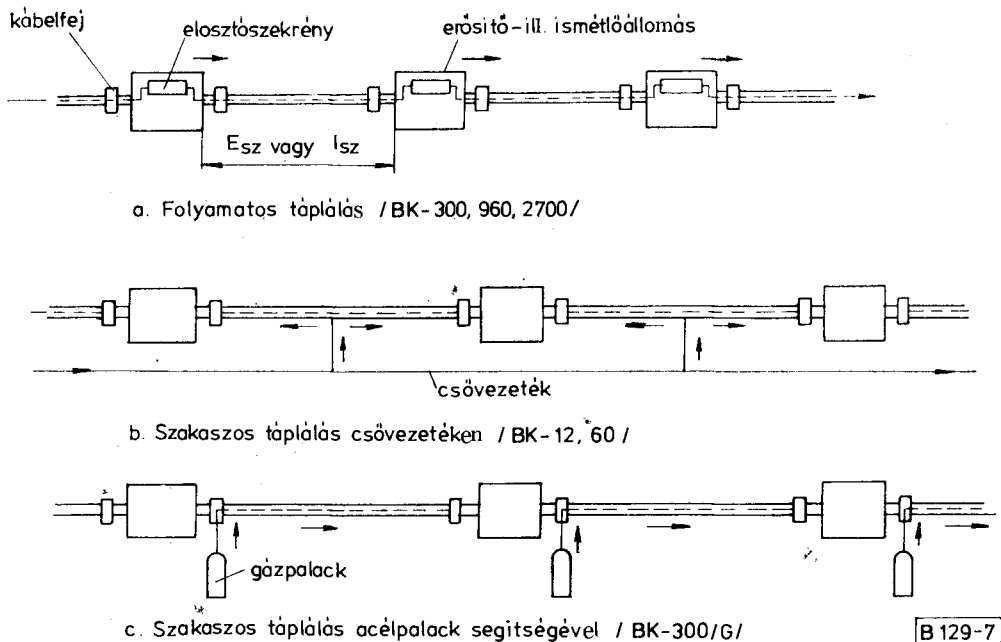
Az egyes rendszerek használatát elsősorban az dönti el, hogy a vonalszakasz mentén telepített felügyelet nélküli erősítő-, illetve ismétlőállomások milyen távolságra vannak egymástól (lásd az 1. táblázat).

A 7/a ábrán látható szelepszervevény kialakítását a 8. ábra szemlélteti. Ez a szelepszervevény a gáznnyomás tranzitálására szolgál, de lehetővé teszi annak nyomásmérését, illetve ellenőrzését.

A felügyeletlen vagy távfelügyelt erősítő-, ill. ismétlőállomások úgy vannak kialakítva, hogy riasztást váltanak ki a felügyeletes állomáson, ha a kábel köpenyén lyuk, repedés keletkezik, vagy a gáz relatív páratartalma 5%-ot nagymértékben meghaladja.

FELÜGYELETES VÉG- ÉS KÖZÉPÁLLOMÁSOK BERENDEZÉSEINEK SZERKEZETI FELÉPÍTÉSE

Az átviteltechnikai rendszerek felügyeletes berendezései áramköri jellegükönél fogva aktív és passzív



7. ábra. Túlnyomásos kábelvédelmi rendszerek vázlata

áramkörökből épülnek fel. A részáramkörök megfelelő összekapcsolásával alakul ki a berendezések elvi felépítése. Ebből a természetes felismerésből kettős következtetés vonható le. Az egyik, hogy a különböző berendezéstípusoknál — légvezetékes, kábeles — az áramkörök elvi tipizálása alapvető szempont. A másik konstrukciós jellegű, ugyanis arra kell törekedni, hogy különféle önálló működést végző tipizált áramkörök ugyancsak önállóan felépített tipizált mechanikus egységként jelenjenek meg. E szempontok figyelembevételével különböző egységtípusokat lehet kialakítani, amelyek egymástól esetleg csak elektromos alkatrészekben térnek el (pl.: tekercs, kondenzátor stb.).

Az így kialakított elektromosan és mechanikusan tipizált egységek gyártása is igen gazdaságos. További cél, hogy a berendezésekben — keretekben — felhasznált alkatrészeket, szerelvényeket a minimális féleségre kell csökkenteni, hogy néhány alkatrész nagy mennyiségben legyen előállítva, nem pedig kis mennyiségben sokféle. A célszerűen bevezetett tipizált gyártás a vizsgálatok leegyszerűsítésére is vezethet, mivel a célműszerezés és a tömegmérés szélesebb körben nyerhet alkalmazást.

A félvezető elemek — tranzisztorok, IC-k — és a nyomtatott áramköri lapok bevezetése, továbbá más elektromos alkatrészek miniatürizálása sürgetőleg hatott a konstruktőrökre, hogy miképpen lehet a legmesszebbmenőkig kihasználni a fejlődés eddigi eredményeit.

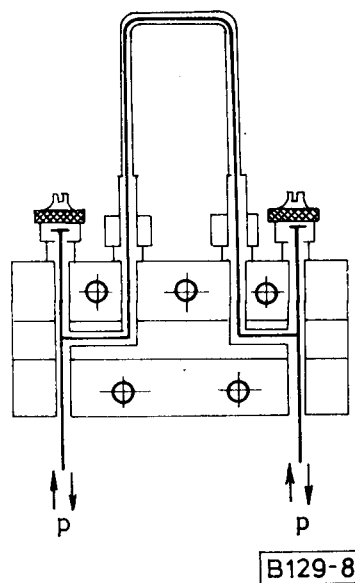
Az átviteltechnikai felügyeletes berendezések lapkártyás — nyomtatott áramköri —, konstrukciós rendszereit a következőkben mutatjuk be, amelyek méretüket tekintve megfelelnek a CCITT- és KGST-ajánlásoknak.

Ezek a berendezések előlről kezelhető, egymásnak háttal állítható szekrényekben vagy keretekben helyezkednek el, melyeket sorokba rendeznek. A sorokat kábelcsatornák vagy kábeltrák kötik össze.

A keretsorok végén állnak a sorzáró szekrények, melyek a keretsorok riasztóberendezéseit és kiegészítő szerelvényeit (pl. biztosítók stb.) tartalmazzák.

Elődugaszolt, fiókos szekrény felépítése (9. ábra)

A szekrény 2600 mm magas, 600 mm széles és 225 mm mélységű. Oldalfalait profillemek alkotják, melyeket előlről ajtók is fedhetnek. A szekrény négy sarkát U-profilú, függőleges tartók képezik. Ezek között helyezkednek el kereszttartóként az egység sorok választó lemezprofiljai az egységek csúszósíneivel. Az előlő lemezprofilokon van a keretáramkör 5 db csatlakozó aljzata. A hüvelysáv kivételével a szekrény egész első oldalát — mint már említettük — két pár



8. ábra. Az elosztó szerelvény vázlata

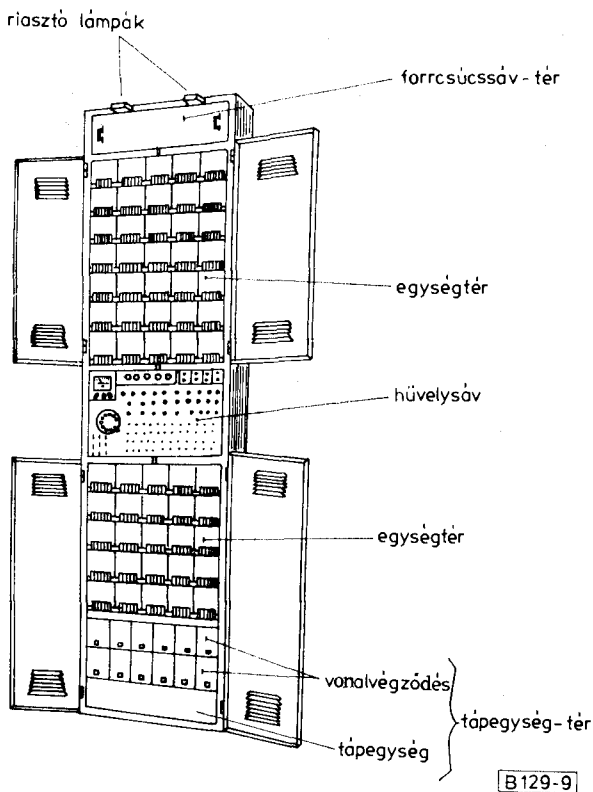
kétszárnyú ajtó fedi, amely zárral és szellőző nyílásokkal van ellátva. A szekrénynek van olyan változata is, ahol ajtókat nem alkalmaztunk. A szekrény oldalai és hátrésze borító lemezekkel van fedve.

Az előldugaszott rendszer nagy előnye, hogy az összes csatlakozópont a kezelési oldalról — előlről — könnyen hozzáférhető, és így az esetleges hiba gyorsan lokalizálható.

A felügyeletes állomásokon alkalmazott szekrényeket rendszerint a 9. ábra szerint ültetik be. A forrcsúcssávter a be- és kimenő vezetékek számára árnyékol, vagy árnyékolatlan forresúcstömböket, esetleg vonaltranszformátorokat tartalmaz. A keretriasztó lámpák a forresúcstávter felett vannak elhelyezve.

A felső és alsó egységtérben az egységek sorokban foglalnak helyet és rövidzáró dugaszokkal 16 pontos hüvelyek útján csatlakoznak a szekrénykábelezéshez. A fiókok több méretben készülnek és kevés számú tipizált alkatrészekből épülnek fel. A fiókok a fiókalapból és az egységéből, illetve egységekből állnak. A fiókalapok az egységek különböző variációjú rögzítésére, valamint azok kivezetéseinek és a kábelformának a befogadására alkalmasak. A fiókalap elejére riasztólámpák és — mint már az előzőekben említettük — egy vagy két 16 pontos csatlakozóaljzat szerelhető.

Az egységek hidegfolytatott alumínium alaplapján tartórugók rögzítik a nyomtatott áramköri lapokat, amelyek általában egy vagy két forresúcstávval nyúlnak a fiókalap terébe. Védelmüket burák biztosítják. A fentiekben ismertetett szekrényes konstrukciót kb. 15–18 éve fejlesztették ki a Telefongyár konstruktőrei, mely ún. H típusú berendezésként vált ismertté.



9. ábra. Előldugaszott, fiókos szekrény

Hátuldugaszott E1 konstrukciójú keret (10. ábra)

Az E1 konstrukciós rendszerben felépült berendezések szerelt kereteit bekábelezve, bemérve, de egységek nélküli állapotban szállítják az üzemelés helyére. E keretek gyártását 8–10 éve kezdtük el az olasz TELETTA cég licence alapján. A keretek konstrukciója úgy van kialakítva, hogy az egységek dugaszolhatóan helyezhetők el a betétekben. A keret, amely maximálisan 27, egy modul (90 mm) nagyságú betét befogadására alkalmas, vázlatosan a 10. ábrán látható és az alábbi szerelvényekből épül fel:

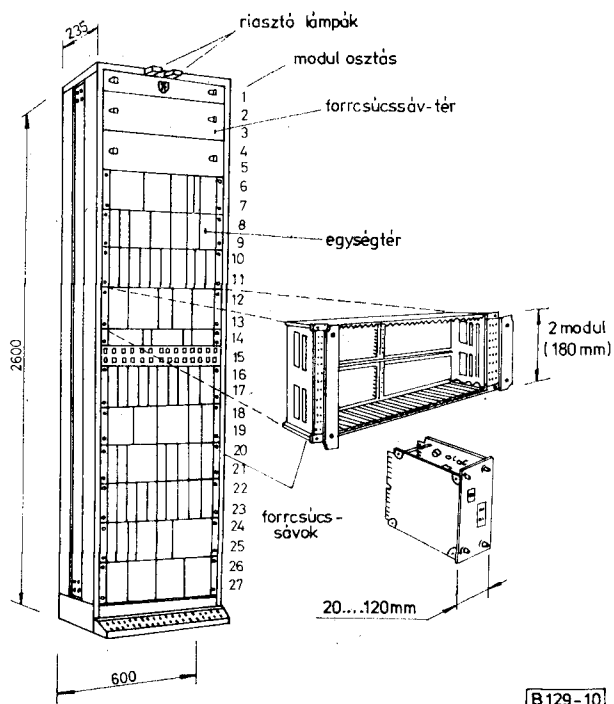
- az alsó és felső keretöntvényekből, amelyek ötvöztött alumíniumból présöntéssel készülnek,
- az acéllemezből készült hajlított oldallapokból, továbbá a hátsó takarólemezektől,
- a betéttartó öntvényekből, amelyek egy vagy két modul (90 mm, ill. 180 mm) magasságúak, a betétek mechanikai csatlakoztatására szolgálnak, s a keret oldallapjaihoz vannak szerelve,
- forresúcstávokból a betétek csatlakoztatására, amelyek ugyancsak a keret oldallapjaira vannak szerelve.

A keretkábelezéshez a betéteket a megfelelő keret és betét forresúcstávok vízszintes átkötésével lehet csatlakoztatni.

- A felső forresúcstávterből, amely a következő szerelvényeket tartalmazza:

- túlfeszültség-levezető tartók,
- forresúcstávok az állomás kábelezéscsatlakoztatására,
- keretfőbiztosító aljzatok,
- szorító szerelvény a távfeszültség bekötéséhez, földelőtárcsa és földelő sínek;
- Keretriasztó lámpák szerelvényeiből;
- Szellőzőrácsból a keret közepmagasságában szerelve, a keretben disszipálódó hő elvezetésére;
- Perforált lábrácsból, amely a keret legalsó síkjában van elhelyezve és a friss levegő bevezetésére szolgál.

A betétek önálló szerelvényt alkotnak, amelyek funkcionálisan függetlenek és önmagukban bemérhető, egy vagy több áramkört tartalmazhatnak. Az E1 rendszerben a betétek magassága 90 vagy 180 mm osztásnak felel meg. Fém alkatemeik présöntéssel készülnek. A betétek alsó és felső vezető lapjai — belső oldalukon teljes szélességükben — vezetősínszerűen vannak kiképezve. A hornyok 10 mm osztástávolságú egységek és közük árnyékoló lap betolását teszik lehetővé. A betét oldallapok homlok részére 2–2 db forresúcstáv vagy hüvelyszáv szerelhető, egyrészt a mérések és átkötések céljaira, másrészt a keretkábelezés bekötésére. E pontok első megközelítésére levehető takarósávok szolgálnak. Az egységek áramköri lapjai 16 pontos csatlakozó aljzatokba dugaszolódnak. A betétek egymás fölé helyezve mechanikailag összeerősíthetők, ami a több soros betét, mint funkcionális egység, bemérését teszi lehetővé.



B 129-10

10. ábra. E1 konstrukciójú keret

A rendszer betéteihez — mint már említettük — 90 és 180 mm függőleges osztásnak megfelelő egységek készülnek.

Az egységek szélessége 10 mm-enként 20-tól 120 mm-ig terjedhet. Az egységek egy vagy két nyomtatott áramköri lapot tartalmaznak. Előlapjuk alumíniumötvözetből présöntéssel készül és kettő vagy négy rögzítő gomb elfordításával reteszelve a betétben. Az előlapok különböző szerelvényeket tartalmazhatnak, mint pl.:

- mérőpont dugaszaljzatokat,
- megszakító pont dugaszaljzatokat,
- lámpákat,
- kapcsolókat,
- nyomógombokat,
- biztosítókat.

Az egységek nyomtatott áramköri lapjai kétoldalasán foliózottak és lyukgalvanizált kivitelben készülnek. A nyák-lapok csatlakozói aranyozott bevonatúak.

Hátuldugaszolt E2 konstrukciós rendszer

Az épületekben elhelyezett, felügyeletes vég- és középállomási berendezések — a speciális rendeltetésű keretek kivételével, pl. rendező keret stb. — az 5–6 éve kifejlesztett E2 típusjelű keret — betét — egység konstrukciójában készülnek. E rendszer fő jellemzője, hogy a kereteket darabokban szállítják és a helyszínen szerelik össze.

Az új konstrukció kialakításánál a felhasználó oldaláról nézve az alábbi fő szempontokat vették figyelembe a tervezők:

- a konstrukció tegye lehetővé a különböző kerettípusok egyszerű kialakítását, az egyes állomásokon — kis-, közép- és nagyalomás — a gazdaságos helykihasználást;

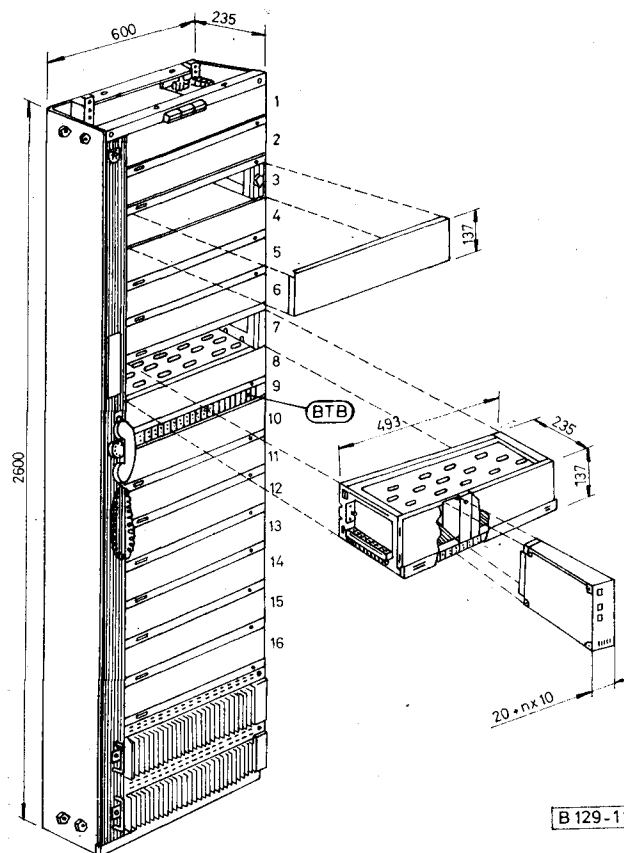
- az időközben felmerülő igényváltozást, pl. a bővítést egyszerű módon lehessen megvalósítani;

- a berendezés a felhasználás helyén könnyen felállítható legyen.

A fentiek messzemenő figyelembevételével született meg az új konstrukciós rendszer (E2), melynek fő méretei és sematikus vázlata a 11. ábrán látható. A konstrukciós rendszer lényegében három fő részből áll:

- a helyszínen rögzíthető keretvázból,
- az ezekbe rögzíthető betétekből és az
- áramköri elemeket tartalmazó, a betétekbe dugaszolható egységekből.

A normál keret külméretei — mint ahogy az a 11. ábrán látható — 2600×600×235 mm. Speciális kivitelben — pl.: asztalra állítható, falra akasztható törpekeretek — ettől eltérő magassági méretű keretek is készülhetnek. A keret középső részén a 40 mm széles biztosító és tápelosztó betét (BTB) van. A keret bal oldalán elhelyezkedő, az állomási kábelek részére kialakított csatornát a homlokzaton csuklópánttal nyitható takaró- vagy fedőlemez borítja, ezen helyezkedik el a kézi beszélő. A normál kiépítésű keretben maximum 16 normálsort foglalhatnak el a betétek. A függőleges normális végleges ke-



B 129-11

11. ábra. E2 konstrukciójú keret

retosztás általában 138 mm. Azok a sorok, amelyeket nem foglalnak el a betétek, takarólemezekkel vannak ellátva. A betétek hátsó és mellső oldalát porvédő burák fedik. Az utóbbiak a betétekről könnyen levehetőek.

A keret alján van hely — a rendszer energiaigényétől vagy tartalékolási igényétől függően — egy vagy két tápegység részére, felettük a hozzájuk tartozó szellőző ráccsal. A tápegység mellett a bal keretoldalon a főbiztosító szerelvény található.

Ezekután kerülnek ismertetésre az előzőekben felsorolt egyes főrészek.

A keretváz egy bal és jobb — ötvöztött alumíniumból extrudált — keretoldalból áll. Mindkét keretoldal a betétek rögzítésére szolgáló menetes síneket, vezetőcsapokat és a földsínt, valamint a postai kábelek rögzítésére szolgáló kábeltartókat, illetve a keretkábelezés csatlakozó szerelvényeit tartalmazza.

A jobb oldali keretkábelezés biztosítja a betétek táp- és riasztó áramköri csatlakozásait.

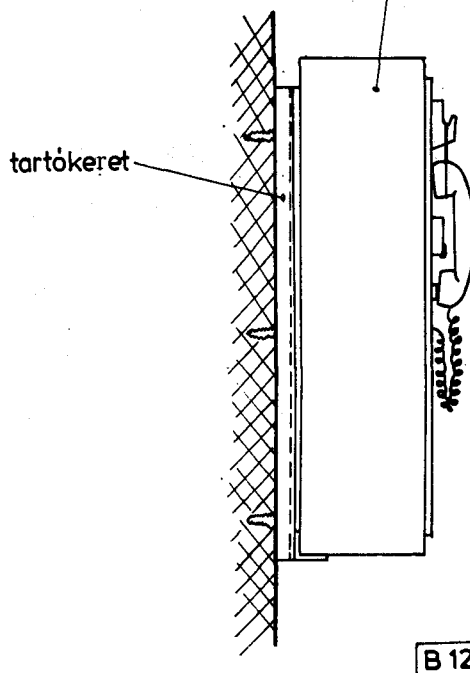
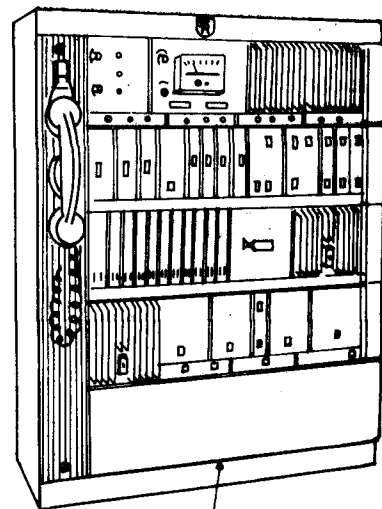
A keretvázban helyezhetőek el a bekábelezett betétek. A betétváz alsó és felső vezető-, ill. választólapjai azonosak az E1 konstrukciós rendszerben leírtakkal. Oldallapjai lemezből, a keretbe rögzíthetően vannak kialakítva. Bal oldalán vannak szerelve azok a koaxiális és szimmetrikus hüvelyek (csatlakozó aljzatok) — ha szükséges, több sorban is —, amelyek a bal keretoldalba húzott dugaszos állomási kábeleket fogadják. Jobb oldalán azok a dugaszok vannak bekötve, amelyek a jobb keretoldal keretkábelezésének hüvelyszerelvényeibe (csatlakozó aljzataiba) dugaszolhatók. Az áramköri egységek szimmetrikus (24 vagy 48 pontos), illetve koaxiális (24+5 pontos) hüvelyek útján csatlakoznak a betét kábelezéséhez. Az egységek sora alatt húzódik a lebillenthető takaróléccel védett mérősáv, amely nyomógombokat, jelzőlámpákat, biztosítókat, szimmetrikus és koaxiális hüvelyeket tartalmazhat. A betét önálló kábelezését hátul takarólemez védi. A takaróléc felett az egységek előlapjait lepattintható lemez-bura takarja le.

Az egységek egy vagy több nyomtatott áramköri lapon szerelt aktív vagy passzív áramköröket tartalmaznak.

Magassági méretük 120 mm osztásnak felel meg. Az egységek előlapjainak szélessége pedig $20 + n \times 10$ mm osztással készül.

Azt, hogy a keretsávban milyen betét helyezhető el, elsősorban a keret-jobboldali kábelezés szabja meg. A konstrukció rugalmasságát pedig az biztosítja legjobban, ha a betételhelyezésre minél kevesebb megkötést adunk. Ez viszont egyértelműen a keretkábelezés egységességét kívánja. Gondos mérlegelés eredményeként az egyes gyártmánycsaládokban kis számú tipizált keret-jobboldalt, azaz keretkábelezést alakítottunk ki.

Olyan berendezéseknél, ahol csak csekély mennyiségű áramkör kerül felhasználásra és az állomás bővítésére sem lehet számítani, gazdaságtalan lenne teljes magasságú keretet felhasználni a vele járó nagyobb teljesítményű tápáramellátó, valamint táp-elosztó részekkel. Erre az esetre lett kifejlesztve az ún. törpe keret, amelynek vázlatos képét a 12. ábra tartalmazza. A benne elhelyezhető betétek konst-



12. ábra. Törpe keret vázlata és falra való felerősítése

rukciója megfelel a normál keretek betéteinek. A törpe keretek méreteiknél és súlyuknál fogva asztalra is helyezhetőek, vagy erre a célra szolgáló tartókeret felhasználásával falra is szerelhetőek (12. ábra).

FELÜGYELETLEN ERŐSÍTŐ-, ILL. ISMÉTLŐÁLLOMÁSOK BERENDEZÉSEINEK SZERKEZETI FELÉPÍTÉSE

A félvezetők bevezetése, illetve alkalmazása forradalmi változást idézett elő az analóg és a digitális átviteli rendszerek erősítőinek, ill. regenerátorainak szerkezeti megoldásában. Az új technológiák és kisebb alkatrész méretek alkalmazásával olyan vonali berendezéseket hoztak létre, amelyek nem függenek valamely helyi energiaforrástól, mert a tápáramot

távtáplálás útján kapják. Az ilyen berendezésekkel felszerelt állomást — gazdaságos módon — helyi kezelőszemélyzetnek nem kell felügyelnie. Ezek a felügyeletlen állomások a nagy távolságú kábeles távközlési vezeték mentén helyezkednek el. Fő feladatuk a távközlő kábel illesztett lezárása, csillapításának a kompenzálása és lineáris torzításának a kiegyenlítése; továbbá a kábelcsillapítás hőmérséklettől függő, időbeli változásának az önműködő kiszabályozása, illetve a digitális vonal jeleinek az újraelőállítás, regenerálása.

Mivel üzemeltetésük gyakorlatilag a föld bármely klímaövezetében lehetséges, ezért működésük feltételeit zárt térben a külső klíma viszonyoktól függetlenül kell biztosítani. Az éghajlati viszonyoktól függően az üzemeltetés külső hőmérséklet-tartománya $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +50\text{ }^{\circ}\text{C}$ között lehet. Ezenkívül természetesen még sok más hatás is érheti a berendezéseket, mint például a pára, ipari gázok és különböző egyéb hatások.

Ha figyelembe vesszük, hogy ezek az erősítő, illetve ismétlő berendezések a vonalszakasz legnagyobb számban alkalmazott és leginkább igénybevett elemei, akkor belátható, hogy a megbízhatósági és a gazdaságossági kérdések hatványozottabban jelentkeznek, ezért a konstrukciós kialakításra itt különös gondot kell fordítani.

A fenti szempontok alapján kézenfekvő volt a konténer technika alkalmazása. Sikeresült megvalósítani azt, hogy a kezelőszemélyzet nélküli állomások felügyeletlen berendezéseit kábelaknában felszerelt vagy közvetlenül földbe ástott konténerekbe helyezték el. Ez az elhelyezés védelmet nyújt a fentebb ismertetett behatásokkal szemben. A környezeti hőmérséklet-ingadozás hatása is lecsökkenthető és a nedvesség elleni védelem is megoldható. S végül nem elhanyagolható szempont, hogy a gyárilag előkábelezett és ellenőrzött konténerek csak kisebb szerelési munkát igényelnek a helyszínen.

A Telefongyárban kifejlesztett konténerek, illetve konténeres berendezések több méretben és formában készülnek, amelyek optimális megoldást tesznek lehetővé minden alkalmazáshoz, mind a szimmetrikus, mind a koaxiális kábeles kis-, közép- és sokcsatornás átviteltechnikai összeköttetésekben. A különböző konténerekről, illetve a konténerekbe helyezett berendezésekről, típusjeleikről, lehetséges csatornakapacitásukról, valamint az erősítő és ismétlő szakaszok átlagos hosszairól a 2. táblázatban nyújtunk összefoglaló áttekintést.

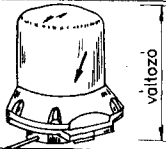
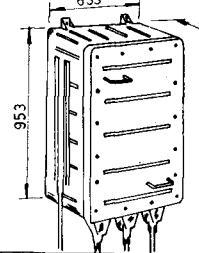
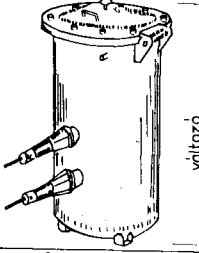
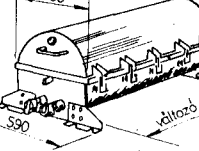
Mint a 2. táblázatból megállapítható, eddig négy konténer típust fejlesztettünk ki. A következőkben ezen konténer típusok alapvető konstrukciós megoldásait ismertetjük.

Hengeres, műanyagból készült kis méretű konténerek

E gyártmánytípus gyártása 8–10 éve kezdődött el. A gyártás bevezetése az olasz TELETRA cég licence alapján történt. A konténer a kapacitástól függően két méretben készül, és konstrukciója úgy van kialakítva, hogy kedvezőtlen körülmények között is vízmentességet és mechanikai védelmet biztosít a

KONTÉNERES GYÁRTMÁNYTÍPUSOK

2 táblázat

Kivétel	Típus-jel	Csatorna szám	Erősítő ill. ismétlő szak. hossza/km/	Alapáramkör
	NBD-30	30	2,5	Szimmetrikus kábel
	NBK-12	12	13	
	NBK-60/3	60	8	
	NBK-60/2	60	13	Kisátmérőjű
	NBK-300	300	8	
	NBK-960	960	4	Normálátmérőjű
	NBK-2700	2700	2	
	NBK-960	960	9	Kombinált
	NBK-2700	2700	4,5	
NBK-300G	300	8	Koaxiális kábel	
	NKT-12	12	15-20	Szimmetrikus kábel
	NKD-30	30	2,5	

PCM ismétlőállomások — 30 csatornás kis- és nagy állomások — regenerátor egységei számára.

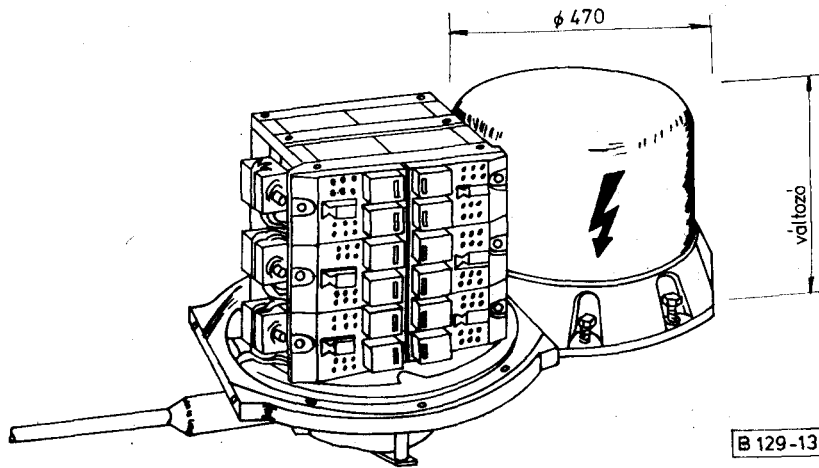
A 13. ábrán látható konténer mechanikailag két független részből áll:

- I. kábelcsonkkal, túlnyomásos szeleppel, földszorítóval ellátott tartószerkezetből és
- II. a konténer belső szerelvényeit, egységeit légmentesen lezáró henger alakú műanyag burából.

A konténer legfontosabb szerelvénye a tárcsa alakú alapöntvény, mely ötvözött alumíniumból készül. Ennek belső oldalához van erősítve az egységek tartókerete, külső oldalához pedig a földszorító, gáznnyomás szelep, valamint a kábelcsonk. Az alapöntvény alsó részén kialakított csatlakozó tér szolgál a kábelcsonk és a konténer belső kábelezése közötti víz- és légmentes csatlakozás megvalósítására.

Az alapöntvényen helyezkedik el a speciális vezetősinkekkel ellátott tartókeret, mely a dugaszolható regenerátor és távfelügyeleti egységek befogadására szolgál. A tartókeretre vannak felszerelve a csatlakozó aljzatok, a túlfeszültség-levezető — villámvédő — tartók és a berendezés belső kábelezése (lásd 13. ábrát).

A kábelcsonk 2 db PVC burkolattal védett ólomköpenyű szimmetrikus (hangfrekvenciás) kábel. A két kábelcsonk szállítás közben az alapöntvényhez erősített kábeldobra van felhajtvva és rögzítve.



13. ábra. Hengeres, műanyagból készült konstrukció (PCM)

A berendezés egységei — a fokozott mechanikai és klímavédelem érdekében — páramentes lezárást biztosító műanyag burával készülnek. A bura az előlapon elhelyezett gumigyűrű közbeiktatásával csavaros kötéssel illeszkedik az előlaphoz. Az egységek előlapja tartalmazza az aranyozott csatlakozó érintkezőket, a banándugós csatlakozású mérőpontokat, valamint egy kihúzó fogantyút.

Az állomás teljes védelmét a hengeres alakú műanyag bura biztosítja, melynek magassági mérete változó az előzőekben ismertetett okok miatt. Anyaga üvegszál erősítésű műgyanta, amely a kis súly ellenére is nagy mechanikai szilárdsággal rendelkezik. A bura az alapöntvényhez csavarokkal erősíthető. A légmentes tömitést az alapöntvény és a bura közé helyezett O-gyűrűs tömitőgumi biztosítja. A konstrukció olyan, hogy túlterheléstől (túlhűzástől) védi a tömitőgumit.

Az ismétlődő állomás kétféle módon telepíthető, amit a 14. ábra szemléltet.

Aknába telepítéskor a konténer falra két tartó segítségével lehet felszerelni, amelyet az akna falába kell erősíteni. A tartók és a konténer helyzetét az aknában a 14a ábra mutatja be.

Légkábeles összeköttetés esetén azonban telepíthető tartóoszlopra is. Ebben az esetben viszont védőernyőt kell elhelyezni föléje (lásd a 14b ábrát).

Az ismétlődő állomás a kábelcsonk segítségével csatlakoztatható a távkábelre.

Síklapokkal határolt konténerek (15. ábra)

E gyártmánycsalád 8–10 éve lett kifejlesztve 12- és 60-csatornás erősítők számára. A konténerek a bennük elhelyezett erősítőkkel együtt szimmetrikus érszerkezetű távközlési kábelek nyomvonalán helyezhetők el. E gyártmánycsalád szerkezeti struktúrája a következő.

A konténerek 3 mm vastagságú, korrózióálló acéllemezről készülnek hegesztett kivitelben. A túlnyomás miatt szükséges merevség biztosítása végett oldallapjaik megfelelő számú és méretű bordázással vannak ellátva. Az akna falára felakasztható konténer belső része előlről érhető el. A nyílás légtömör

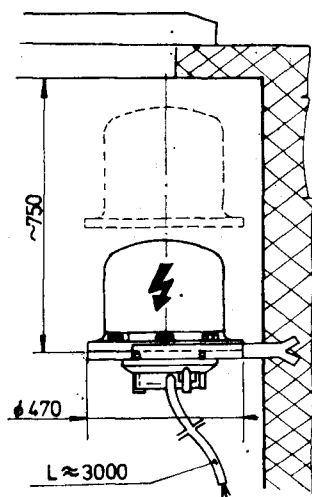
lezárását a zárófedél és a közbeiktatott tömitőgumik biztosítják. A konténer peremrészén egy körbefutó horony található, amelyben a gumitömités helyezkedik el. A zárófedél nyomóéle is el van látva tömitőgumival a hatékonyabb tömitettség eléréséhez. Lezáráskor a zárófedél vezetését helyezőcsapok biztosítják. Rögzítése fejescsavaros szerkezettel történik a konténer oldalaihoz hegesztett menetes tuskók segítségével. A fedél úgy van kialakítva, hogy záráskor a tömitési rendszert a túlterheléstől védi. Az oldalfelületeken helyezkedik el a konténernek a kábeltől különállóan való nyomás alá helyezésére szolgáló szelepszervó. A fenéklemez rögzítőlábkával van ellátva. A belső térben van elhelyezve az erősítők és vonaltranszformátor egységek befogadására és rögzítésére szolgáló tartókeret. Négy érnégyes ezen egységei számára van elegendő hely a konténerben.

Az erősítők elektromos csatlakoztatása egymáshoz és az állomáskábelezéshez az erősítők homloklapján levő forrcsúcsok átkötésével lehetséges. A távkábel csatlakoztatására a kábelcsonkban végződő kábelfejek szolgálnak, amelyek a konténer külső, hosszanti oldalára vannak szerelve. A kábelfejek kiöntő masszával hermetizáltak és az áthallási csillapítás romlása nélkül szimmetrikusan rendezik a kábel érnégyeseit. A konténer rövidebbik oldalára szerelhetők fel a segédkábelfejek, amelyeken keresztül csatlakoztathatók a külső riasztó készülékek (pl.: az akna vízbe-törés jelzője), a szolgálati áramkörök, a nyomás ellenőrzésére szolgáló mérőpontok és az erősítő szintszabályozásának vezérléséhez a talajhőmérséklet érzékelő termisztor (TC).

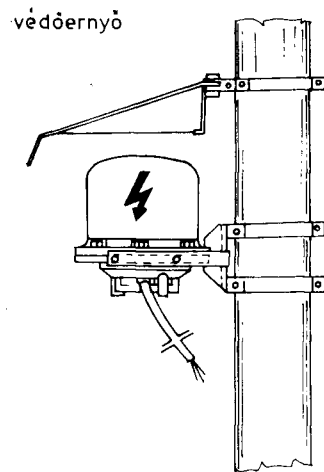
Álló helyzetű, hengeres alakú konténerek (16. ábra)

Ez a gyártmánycsalád 4–6 éve lett kifejlesztve a svéd LM Ericsson cég licence alapján 60-, 300-, 960- és 2700-csatornás erősítők számára, amelyek nemcsak koaxiális, hanem szimmetrikus érszerkezetű távkábeleknel is használhatók.

A konténerek 4 mm-es, A 34 anyagminőségjelű, hegeszthető szerkezeti acélból készülnek álló, hengeres kivitelben. Keresztmetszetük közel állandó,



a, aknába telepítve



b, oszlopra telepítve

B 129-14

14. ábra. Az ismétlőállomások telepítési lehetőségei

magassági méretük a bennük elhelyezett, max. 6 db erősítő hosszmeretétől függően változó. A belső rész felülről egy peremes nyíláson át érhető el. A hermetikus lezárást csuklopánttal ellátott, nyitható fedél és a közbeiktatott O-gyűrűs tömitőgumi biztosítja. A tömitési nyomás elérése céljából a konténer megfelelő számú, korrózióálló anyagból készült fedélrögzítő szerkezettel van ellátva. Ezek egyenletes osztással a zárófedél és a nyíláskerület mentén helyezkednek el. A rögzítőelemek — csavar és anya — elveszíthetetlen megoldással vannak felerősítve a zárófedélre és a konténer peremére. A hengeres palást helyezkednek el a kábelfejek csatlakoztatására és rögzítésére szolgáló karimás csőcsonkok. Ezek száma típusonként változó. A fenéklemez tartó-, illetve rögzítő lábakkal van ellátva. A korrózió elleni védelem érdekében a felületek tűzihorganyzásúak, ezenkívül a külső részek többszörös kátrány-epoxi gyanta bevonattal vannak ellátva.

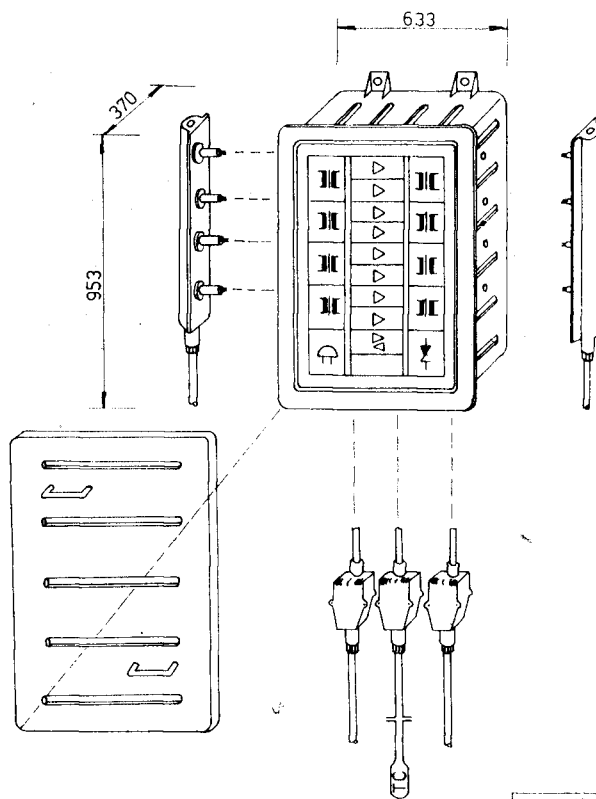
A konténer kábeltől független nyomás alá helyezésére a zárófedélen szelepszervó áll rendelkezésre. A konténer közvetlenül földbe telepíthető. A földmunka nélküli hozzáférés céljából a tartály a talaj felszínétől számítva 100–150 mm-re kiállhat és ebből kifolyólag kiegészítő hőszigeteléssel van ellátva a hőmérsékleti behatásokkal szemben. A zárófedél a külső téri hőszugárzás minél hatékonyabb visszaverése céljából fehér színű festékkel van bevonva.

A konténer belsejében helyezkedik el az erősítőtartó vázszerkezet egy kezelőasztalal együtt. A kezelőasztalon csatlakoztatható a hordozható távbeszélő készülék, a szolgálati áramkörhöz tartozó dugaszaljazaton keresztül. Minden erősítő különálló egységet alkot.

Ezek a hengeres vagy szögletes formájú vonalerősítők a tartóváza van felerősítve. Elektromos csatlakoztatásuk a kezelőasztalhoz megfelelő pontszámú csatlakozó dugóval történik. A teljes tartóváz a kezelőasztallal és az erősítővel együtt kiemelhető

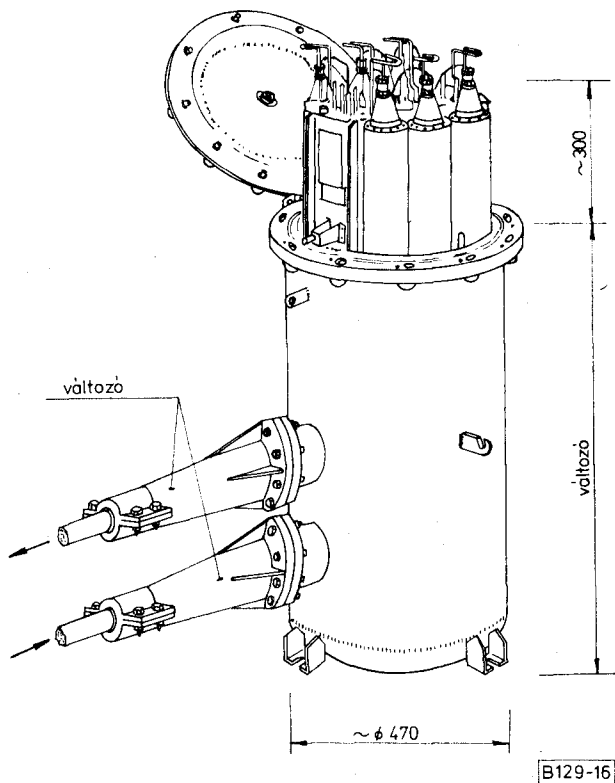
a konténerből. Ekkor a kezelőasztal mintegy 300 mm-re van a perem felett és ezen helyzetben rögzíthető. Ez a helyzet üzembehelyezéskor és hibakereséskor a hozzáférhetőséget hivatott biztosítani (lásd 16. ábrát).

Az erősítők csatlakoztatása a vonali kábelhez a kezelőasztalon keresztül történik a kábelfejek segít-



B 129-15

15. ábra. Síklappal határolt konstrukció



16. ábra. Álló helyzetű, hengeres alakú konstrukció

ségével. Minden egyes kábelfejben a törzskábel érpárok flexibilis vezetékeken át csatlakozó dugókra vannak kötve. Ezeket a kezelőasztal megfelelő csatlakozó aljzataiba lehet dugaszolni. Így üzembehelyezéskor, amikor a kábelfejeket a konténerekhez rögzítjük, nincs szükség forrasztásra. Amellett, hogy ez lényegesen egyszerűsíti az üzembehelyezést, csökkenti a szükséges szerelési időt is.

A kábelfejek epoxi gyantás töltet révén gázzáróak. Ez lehetővé teszi a nyomás alá helyezett részek szakaszolását a fővonalí kábelben. Egyes tartályok rendelkeznek még a gáznyomás tranzitálására szolgáló belső szerelvényekkel is. Ez a szerkezet két részre áll és egy szelepes elosztóból áll, amely a konténer belsejében, közvetlenül a perem alatt van rögzítve. A rézcsövek tömített hollanderes kötéssel a

kábelfejekhez csatlakoztathatók. Az elosztón levő szelepek egyben lehetővé teszik a nyomás mérését, illetve ellenőrzését is.

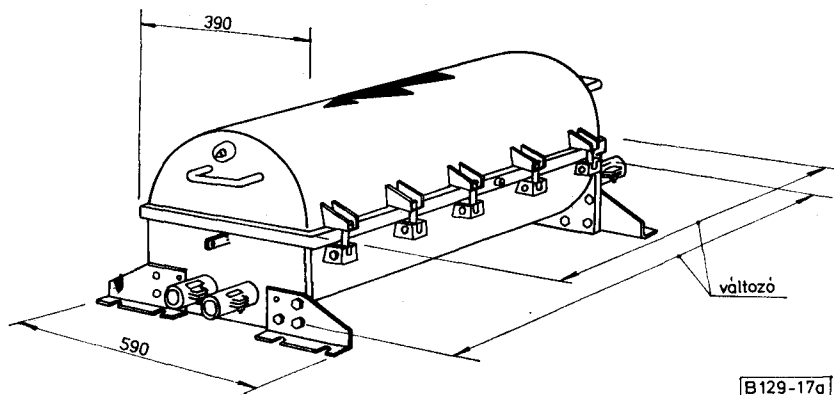
A konténerfedél felnyitásának a felügyeletes állomásra való távjelzése a távkábel egyik segédpárján történik. A zárófedél felnyitásakor egy kapcsoló rövidre zárja ezt a riasztó érpárt, ami a felügyeletes állomáson riasztást vált ki. Hasonló módon jelezhető a távkábel mentén telepített, túlnyomást biztosító berendezések riasztásai is a tartalék érpárok felhasználásával.

Fekvő helyzetű, hengeres alakú konténerek

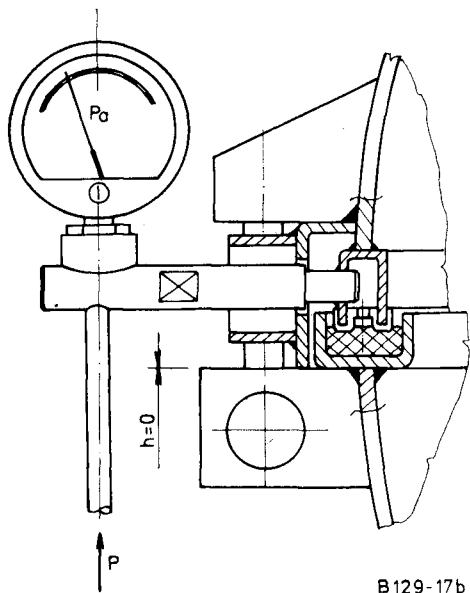
A jelenleg kifejlesztett konténercsalád nemcsak analóg (NKT-12), hanem digitális (NKD-30) jelátvitelre is alkalmas kis csatornaszámú átviteltechnikai berendezéseket foglalhat magába.

Perspektivikus cél volt a tervezés folyamán az egyszerűség és az a követelmény, hogy a konténerek változatlan keresztmetszet mellett különböző hosszúságú, vagyis befogadó kapacitású, de azonos megoldásokat tartalmazó formában legyenek kialakíthatók, amely követelményt a gazdaságos és rugalmas hővithetőség és nem utolsósorban a gazdaságos gyárthatóság tett szükségessé. A fejlesztés folyamán még egy lényeges szempontot is figyelembe vettünk, nevezetesen azt, hogy az erősítők s ezzel a teljes konténer is azonos hőmérsékleti ingadozásoknak legyen kitéve. Ezt a feltételt a távkábel és a konténer azonos mélységű telepítésével lényegesen kielégítettük. A berendezés a kábel nyomvonalába helyezhető, amit a messzemenő megbízhatóság és a kedvező külső méretek tesznek lehetővé. A távkábeleknél szokásos telepítési mélységnél — ami kb. 1000 mm — a teljesen földbeásott konténer felett kb. 600 mm-es földréteg helyezkedik el, ami megfelelő védelmet nyújt a külső hőbehatások ellen.

A 17a ábrán látható konténer hengeres keresztmetszetű, az alkotók mentén osztott típus; amely 4 mm vastagságú, A34 anyagminőségű acéllemez felhasználásával hegesztett kivitelben készül. A hegesztési műveletek befolyéztatásával a külső és belső felületek tűzihorgany bevonattal vannak ellátva. A bevonat vastagsága átlagosan 0,15 mm. A bemártás által előidézett maradé alakváltozás elhanyagolható



17. a. ábra. Fekvő helyzetű, hengeres alakú konstrukció



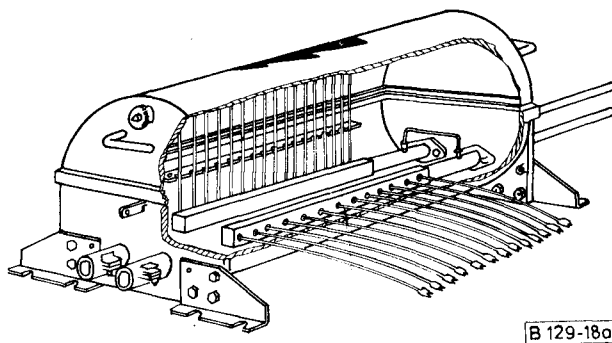
17. b. ábra. A tömitési rendszer hatékonyságának ellenőrzése

mértékű. A felvitt réteg vastagsága és lepattogzás elleni stabilitása gyakorlatilag kielégítő. A környezeti hatásoknak fokozottabban kitett külső felületek ezenkívül több rétegű kátrány-epoxi védőbevonatot kapnak. Az így kikészített konténerfelületnek az esetleges bevonatfolytonossági hibák következtében beálló lokális vastagságcsökkenése kb. 0,1 mm/év. 20 éves környezeti hatásnak való kitettség után a megtámadott mélység így mintegy 2 mm lesz. Ennek ellenére a konténer szilárdságilag még mindig ellenáll az 50 000 Pa nagyságú túlnyomásnak. Ezek alapján látható, hogy a felületvédelem a legkedvezőtlenebb klimatikus feltételeknél is biztosít a kon-

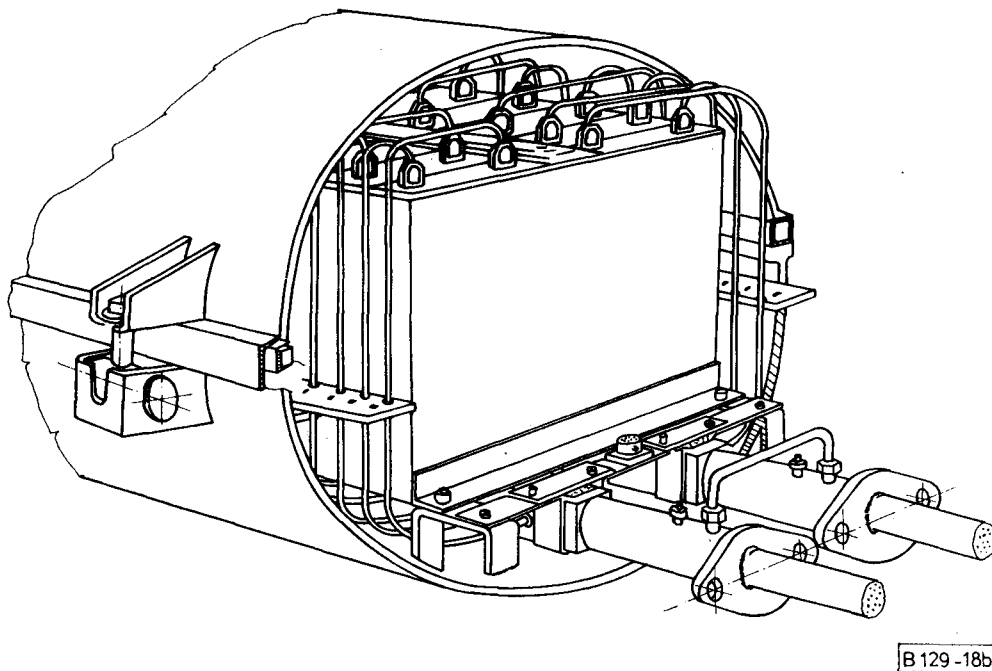
ténernek olyan élettartamot, amely közelítőleg meg-
egyezik a vonali kábelek élettartamával.

Az általános kiviteli jellemzők ismertetése után a továbbiakban rátérünk a konténer szerkezeti felépítésének a bemutatására.

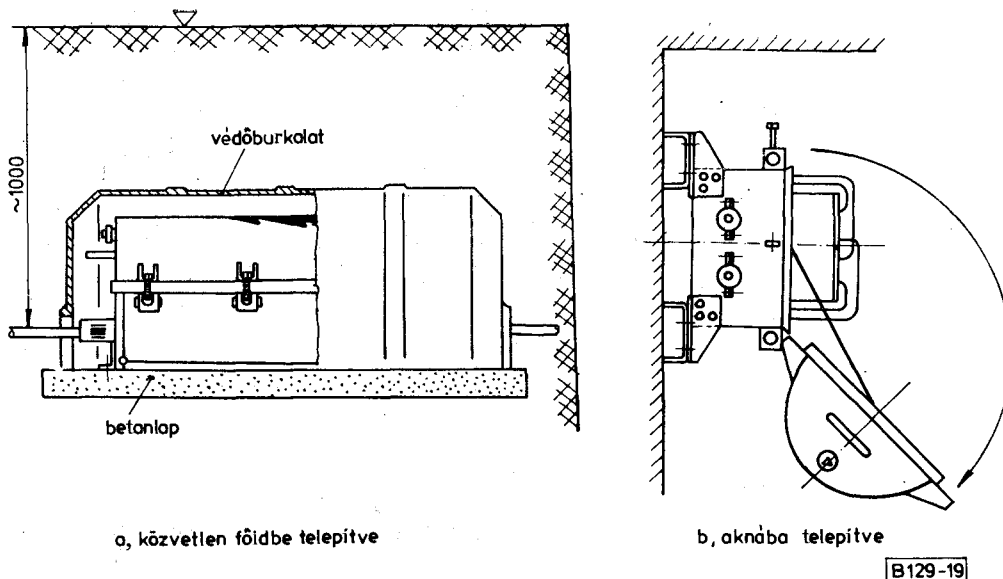
A felső rész homloklapjai fogantyúkkal vannak ellátva. Itt helyezkedik el a konténer különállóan való nyomás alá helyezésére szolgáló külső szelep szerelvény. A két félrész közötti osztósíkban az alsó részen egy körbefutó horony található, amelyben a gumitömítés helyezkedik el. A felső rész kettős nyomóélel van ellátva, amely záráskor az alsó rész peremének hornyában levő gumitömítésre fejt ki nyomást. A nyomóélek szintén el vannak látva gumitömítéssel. Mindkét tömitőgumi anyaga úgy van megválasztva, hogy $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ és $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ közötti üzemi hőmérsékleten a tömítés még funkcióképes; keménységük 40–45 SH $^{\circ}$. A tömitési rendszer mechanikai védelmét a felső részre hegesztett keret látja el, amely egyúttal a zárófedél vezetését is biztosítja. Ezt a keretet használtuk fel arra is, hogy a tömítés számára állandó jellegű nyomási hézagot



18. a. ábra. Kábelfejek elhelyezkedése a konténerben



18. b. ábra. Kiépített konténer belső nézeti képe.



19. ábra. Az erősítőállomás telepítési lehetőségei

(h) szolgáltatasson. A nyomási hézagot úgy választottuk meg, hogy a tömítőgumik összenyomódása — alakváltozása — ne lépje túl a 25–30%-ot. A rögzítő-szerkezet „csuklóanyás” kivitelű, mind a hengeres anya, mind a háromlapfejű csavar korrózióálló acélból készül. A szerkezet gyors nyitást és zárást tesz lehetővé.

A fenti elrendezés megbízható, hermetikus lezárást biztosít. Lezárt állapotban a két nyomóéi közötti tér nyomás alá helyezhető a tömítés hatékonyságának ellenőrzése végett, amit a 17b ábrán mutatunk be. A nyomás alá helyezett tér kis térfogata miatt ez a vizsgálat rendkívül gyorsan elvégezhető, pl. lábpumpa segítségével.

A konténer belsejébe különböző helyekre tartószerkezetek vannak hegesztve. Ezekhez rögzíthető a vonalerősítőket, illetve PCM regenerátorokat tartó vázszerkezet, a fedélynitást riasztó szerelvény és a kábelrevezető lécek, valamint a speciális kábelfejek. A konténerbe elhelyezett elektronikus egységek, melyek előlapjai csatlakozó aljzatokkal vannak ellátva, ezen kábelfejek segítségével csatlakoztathatók a főkábelhez. A kábelfejeket a konténer belső terébe helyeztük el, amint az a 18a ábrán látható. Így a fokozott korrózióvédelemről jelen esetben nem kellett gondoskodni. Legnagyobb előnye a kialakításnak az, hogy a farokkábel érpárjainak megfelelő kifejtése után a hozzájuk forrasztott kéterű, árnyékoló vezetékek segítségével, melyek speciális csatlakozó dugaszokban végződnek és közvetlenül csatlakoztathatók az erősítők be- és kimeneti aljzataiba; egy rendezett, optimális belső kábelezést nyertünk. Ez a szerkezeti kialakítás, amit a 18b ábra szemléltet, egyben biztosította a konténerkeresztmetszet maximális kihasználtságát is.

Ha a főkábel túlnyomás alá van helyezve, a két kábelfej egy csőszerelvény segítségével összeköthető és így biztosítva van a folyamatos gázellátás. A farokkábel és ezen keresztül a főkábel azonos potenciálon van a kábelfejtokozattal.

A kábelfejek tömítéséhez kétféle lezáró megoldást alkalmaztunk. Közülük az egyik a belső, a másik pedig a külső légmentes lezárást biztosítja. Az előbbi helyen említett lezárásos tömítésnek az a feladata, hogy megakadályozza a gázszivárgást a távkábelből, illetve a hozzácsatlakozó farokkábelből a konténer belső tere vagy a külső szabadter felé. Az utóbbi tömítő lezárásnak az a feladata, hogy megakadályozza a kábelaknában levő víz vagy — talajba telepítéskor — a talajnedvesség beszivárgását a konténerbe. A belső tömítést úgy alakítottuk ki, hogy a hosszúkás csőszerű tokozat megfelelő részeit műgyantával töltöttük meg. A külső tömítést lapos tömítőgumival biztosítottuk.

A konténeres berendezés kétféle módon telepíthető. Földbe telepítéskor a konténer egy előre gyártott, megfelelő méretű betonlaphoz rögzíthető, hogy a talajvíz a földből ne tudja kiemelni. A konténer osztósíkja ebben az esetben vízszintes. A konténer műanyag védőburkolattal látható el, ami védi a felületi rongálódásoktól (lásd 19a ábrát).

Aknába a konténer tartó szerkezetek segítségével helyezhető a kábeltartóra úgy, hogy az osztósík ebben az esetben függőlegesen áll. Ezek a tartószerkezetek úgy szerelhetők a konténer alsó részére, hogy a helyi adottságoktól függően üzemeltetési és karbantartási szempontokból mindig jól hozzáférhetően helyezkedjen el. A speciális szorítóelemek kiengedése után a konténer felső része lenyitható és ha szükséges, le is vehető. Ezzel szabadon hozzáférhetünk a konténer belsejéhez, amit a 19b ábrán láthatunk.

ÖSSZEFOGLALÁS

A fentiekben a tervezés időrendi sorrendjében áttekintettük átviteltechnikai berendezéseink konstrukciós felépítését. A bemutatott konstrukciós megoldások az utóbbi évek irányzatait igazolják, melyeknek

a különböző követelményszintek emelkedése mellett a minél egyszerűbb kialakításra, valamint az optimális megbízhatóságra való törekvés a fő jellemzőjük. Átviteltechnikai gyártmányaink színvonala megfelel a professzionális berendezésekkel szemben támasztott azon magas követelményeknek, amelyeket a piaci igények az ilyen termékek használati értékével szemben támasztanak. Hazai és külföldi vonalszakaszokon már üzemelő berendezéseink megbízhatóságát a szakemberek többször méltatták.

Végezetül jóleső érzéssel mondhatjuk, hogy termékeink több nemzetközi kiállításon is elismerést nyertek.

I R O D A L O M

- [1] *Dr. Izsák M.* (szerk.): Távközléstechnikai Kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1979.
 - [2] *Mihály A.*: Kisméretű konténerek felügyelet nélküli, távtáplált erősítőállomások számára. CONST-RONIC '80; HTE-kiadvány, Bp. 1980.
-