

## **Az MH állandó távközlési hálózatában használt berendezések II. rész**

### **9 Az állandó híradásban használt digitális kapcsolástechnikai eszközök és azok főbb műszaki adatai**

#### **9.1. SKP sorozatú alközpontok**

Digitális rendszerű alközpont család. Dél-Kóreai eredetű, márkanév nélküli berendezéscsalád, melyet tengerjáró hajókon tartózkodó személyzet foglalkoztatásával szereltek össze. (Egyes berendezéseken SAMSUNG márkanév szerepelt, de azok a berendezések sem a márkanév tulajdonosnál készültek!) A család 2/4 (fővonal/mellékállomás szám) 4/8, 8/16, 16/32 és 128/256 egységei voltak a rendszerben. Az un. főnök-titkári kulcsos berendezések kiváltására kerültek a rendszerbe nem az előírt szakmai rendszeren keresztül.

Műszaki paramétereik lényegesen gyengébbek voltak a kívánatosnál, ezért HIF (Hírközlési felügyelet) behozatali engedélyével nem rendelkeztek. (A rendszerváltás technikai vívmánya, csődje.) sem a magyar, sem az európai szabványnak nem feleltek meg. Azonos típusjelzéssel ellátottak között is volt működésbeli és technikai különbségek. A mellékállomások egyedi megoldásban csatlakoztak a központi vezérlőhöz. A csatlakozás paramétereit nem szerepelték a CCITT ajánlásaiban. Nagy hibaszázalékkal működtek, javításuk csak cserével volt lehetséges.

A kezelői feladatot az első (egyed számú) mellékállomás látta el. A berendezések fővonalai fogadó egységét a bekapcsolt CB fővonalak paramétereikhez egyedileg kellett beállítani.

Különleges, egyedi megoldás volt, hogy a mellékállomások 2 huzalos alapáramkörön digitális jelfolyamon, alacsony szinten csatlakoztak a központi vezérlőhöz, míg a táplálást külön érpáron kapták. A digitális jelfolyam a  $\pm 0,1$  V értékű volt, ezért hatótávolsága korlátozott, 50-200 m vezetéktől függően. A hibavédelem és az alacsony jelszint miatt igen érzékeny volt a külső elektromos zavarokra.

Gyártó: ISMERETLEN

Műszaki adatok:

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| - Bekapcsolható mellékállomások száma: | 4-256 db között, típusfüggő;   |
| - Bekapcsolható fővonalak száma:       | 2-128 db között, típusfüggő;   |
| - CB fővonal csatlakoztatása:          | 2 huzal, hurokszaggatással;    |
| - Mellékállomások csatlakoztatása:     | 2+2 huzal fizikai alapáramkör; |
| - Helyi összekötők száma:              | nem publikált;                 |
| - Tápfeszültsége:                      | -48V – 50V DC;                 |
| - Áramfelvétele:                       | 3A/port;                       |

#### **9.2. BCN-5200**

Digitális, PCM rendszerű kapcsolóelem elsődlegesen beszéd jellegű kapcsolások létrehozására. Az ISDN előírásait nem teljesítette, de ISDN kapcsolóként publikálták. A gyártó nem adott kellő mélységű műszaki információt, ezért az adatátviteli kapcsolást nem lehetett felderíteni, adatátviteli sebessége csak 19 kbps volt. Az MH rendszerébe nem a szokásos szakmai úton került be, ezért a hálózatban csak helyi, kiegészítő kapcsolóelemként

került használatba véve. Egyedi gyártású, nem ISDN szabványnak megfelelő rendszerkészülékekkel működött. Korlátozott sebességű adatátvitel csak egy kapcsolóelem belül volt lehetséges. Mellékállomási azonos kategóriájúak voltak. Elvileg CB mellékállomási szerelvénye is volt, fővonal csatlakozása csak CB rendszerű volt, ISDN nem.

Szakmai vizsgálatok után egyértelmű lett, hogy csak digitális alközpontként alkalmazható, hálózatba nem építhető, mivel nem rendelkezik 2 Mbps társközponti interfésszel.

Mikroprocesszor vezérléssel rendelkezett. Kapcsolófelülete 32/64 busz rendszerű.

Gyártó: ALCATEL

Műszaki adatok:

- Beépíthető ívpontok száma: 128-5120 között;
- CB fővonalak száma: szállításfüggő, maximum port/10 darab;
- Bekapcsolható fővonalak száma: 2-128 db között, típusfüggő;
- CB fővonal csatlakoztatása: 2 huzal;
- Helyi rendszerkészülékek csatlakoztatása: B+D 2 huzalos;
- Adatcsatorna csatlakozása: rendszerkészüléken lévő LAN (RJ45);



BCN-5200 512 ívpontot tartalmazó dobozban [4]

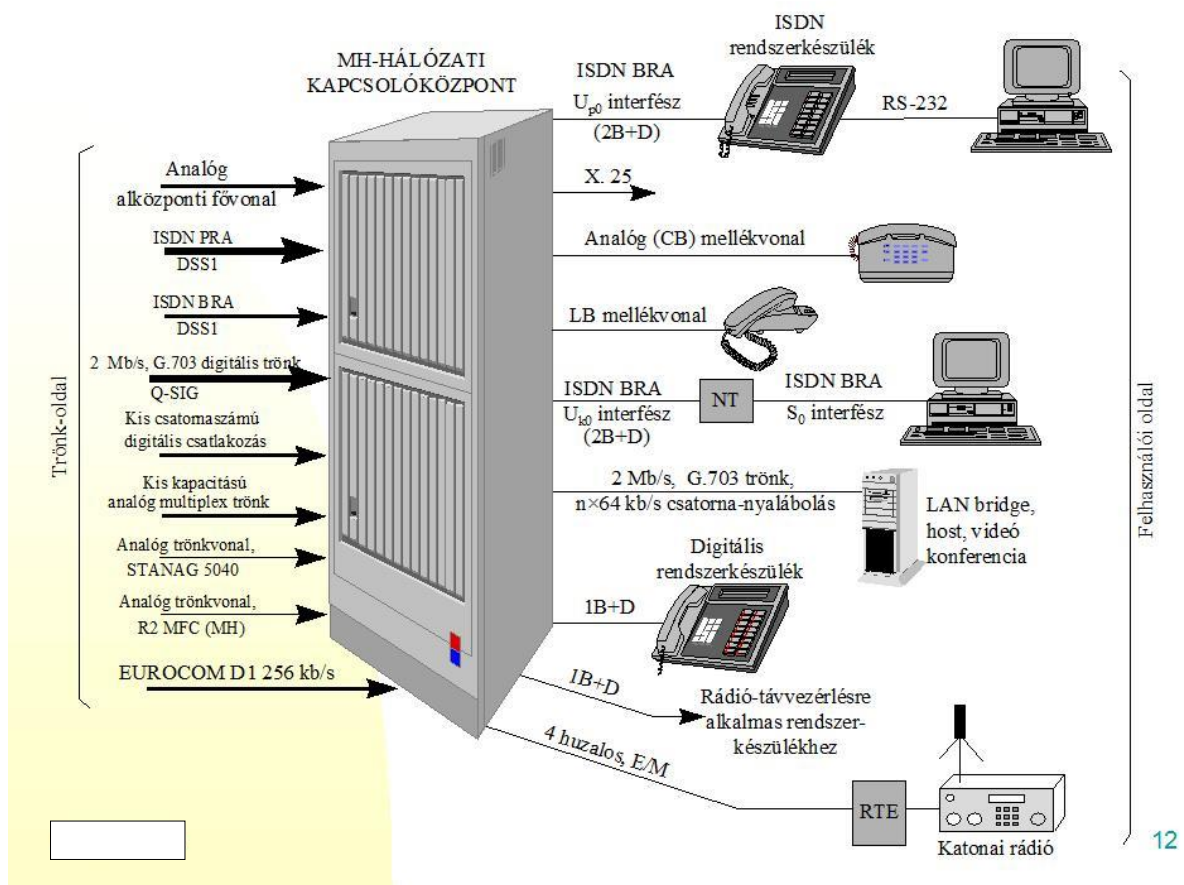
### 9.3. HICOM 300 ISDN központcsalád [16]

Az MH digitális távközlési hálózatának alkotó eleme.

Teljes körű ISDN<sup>1</sup> szolgáltatásokkal rendelkező digitális kapcsolóelem. A közcélú hálózat ISDN kapcsolóelemeihez kétirányú forgalmat biztosító ITU-T G.703 ajánlású interfészen 2 Mbps sebességgel csatlakoztatható DSS1 protokollal. Sok központos hálózatba építhető digitális társközponti trónk áramkörökön. A kapcsolóelem családjába tartozó elemekhez egyedi rendszerű jelzésrendszerrel csatlakozhat a G14 szabványnak megfelelően

<sup>1</sup> A szolgáltatások részletezése a fő anyagban kerül ismertetésre

128 kbps és 2 Mbps sebességű csatornákon, melyen keresztül az összes ISDN szolgáltatása elérhető. Nem a kapcsolóelem családjába tartozó, más gyártó ISDN kapcsolóeleméhez 2 Mbps sebességű csatornán kapcsolódhat Qsig jelzésrendszerrel, nem teljes körű ISDN szolgáltatással.

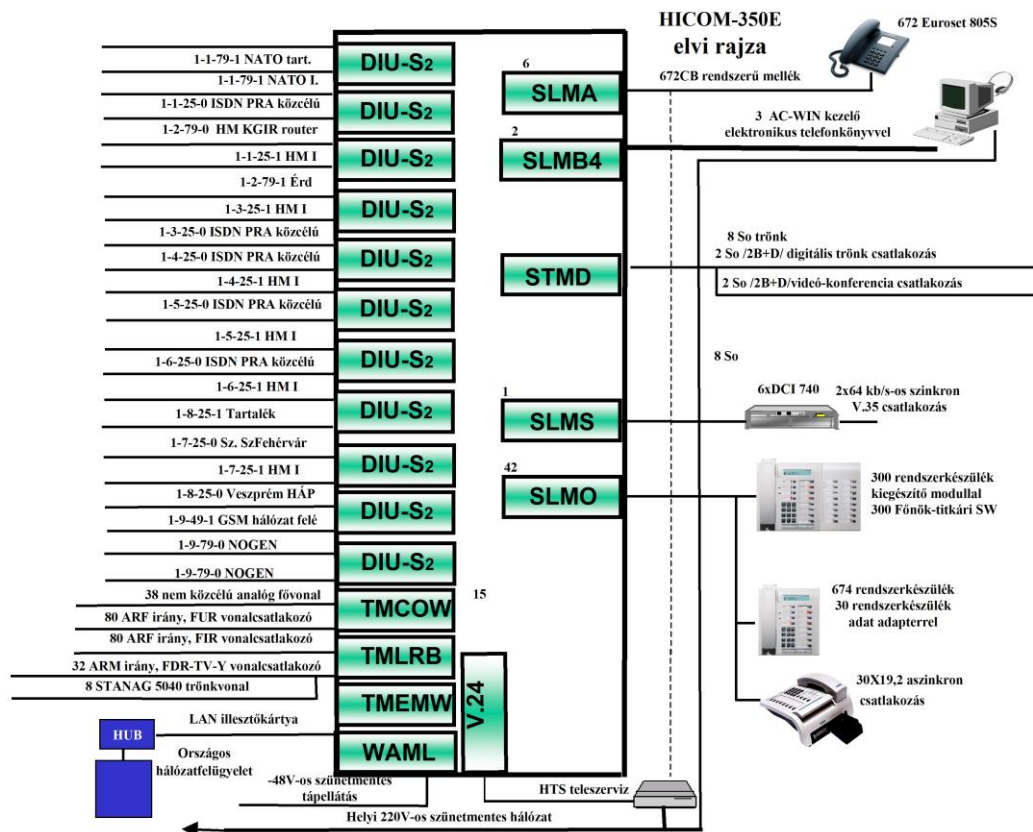


HICOM-300 rendszerszintű kapcsolásának elvi rajza [4]

Működtető szoftvere mellett egyes beépített speciális egységek is lényegesen eltértek a polgári változatától. Telepítésekor a hálózat összes elemének katonai felhasználású szoftvere kivített tiltó listán volt, melyet a Német Szövetségi Köztársaság kormányának engedélyével kaptunk meg.

Két változatban került a rendszerbe csereszabatos egységekkel. A H-330E jelzéssel szekrénybe építve, H-350 jelzéssel 512 ívpontig dobozba építve.

A rendszer szolgáltatásai és csatlakozó felületei igen széleskörűek. A kor színvonalának megfelelően minden vonatkozó CCITT szabványnak, német belső előírásoknak, valamint az MSZ hatályos előírásainak és az MP szakági irányelveinek eleget tettek. A gyártó az MH speciális igényeire és a meglévő analog távközlési hálózathoz való illesztést elvégezte és az LB mellékállomások csatlakozására szolgáló interfészt kifejlesztette a szállításkor érvényben lévő MH távhívó hálózat rendszertechnikai terve (MA-8369 3. kiadás 1985. október) segítségével.



A HM-II-ben telepített HICOM-330E elvi vázlata [4]

A kapcsolóelem fő csatlakozási irányai a következők voltak:

### 1. Csatlakozás a közcélú hálózathoz.

A csatlakozás ISDN kapcsolóelemekhez G.703 ajánlásnak megfelelő 2 Mbps fizikai interfészen keresztül DSS1 protokollal CCITT No.7-es jelzésrendszerével a D jelző csatornán 64 kbps sebességen (16. időrés).

### 2. Csatlakozás az MH analóg távhívó hálózatához.

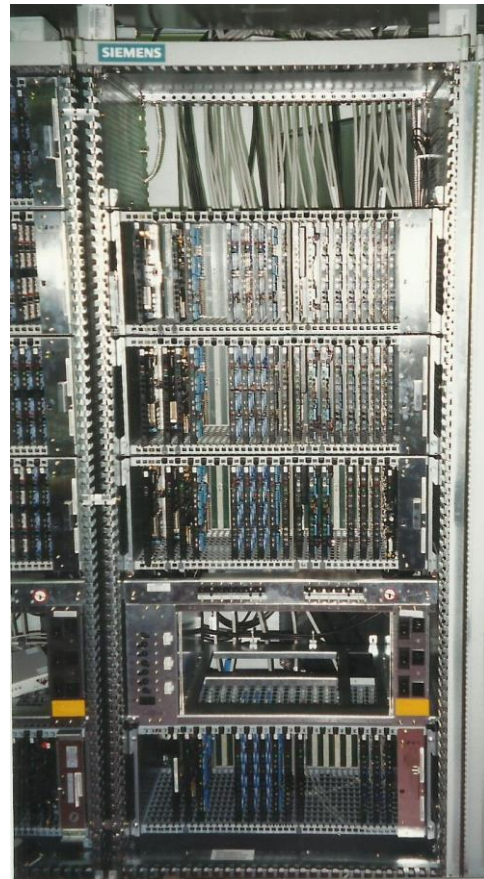
A berendezésekből az analóg hálózat állomásai felé történő híváshoz négyhuzalos kétirányú áramkörön az ARM központokhoz csatlakozott R2-MFC-E/M jelzésrendszerrel. A helyi ARF.102/A kapcsolóelemekhez kéthuzalos fizikai áramkörön szintén R2-MFC és +48/-150V jelzésrendszerrel csatlakozott. Mindkét forgalmi esetben az analóg hálózatba csak beszédhívás volt lehetséges.

### 3. Analóg fővonal csatlakozás.

Közcélú, vagy más analóg hálózatokhoz kéthuzalos CB mellékállomásokat tudott fogadni hurokszaggatásos, vagy DTMF jelzésrendszerrel. A kifelé menő jelzésrendszer a berendezés kártyáján beállítható volt.

### 4. Csatlakozás a táborig (harcászati) hálózathoz. STANAG 5040

4 huzalos E/M jelzőágas interfészen keresztül lehetséges. A jelzészváltást a használatra tervezett típushoz lehetett programozni.



Komplett Hicom-330E a HM-II hírközpontban      HM-I 2. szekrény előlnézetben[4]

#### 5. Csatlakozás a tábori (harcászati) hálózathoz, Eurocom D1

A berendezés külső STIP interfészen keresztül csatlakozik a tábori hálózathoz. Az interfész nxSo alapsatorna hozzáféréssel csatlakozik a tábori kapcsoló berendezéshez négyhuzalos áramkörön.

#### 6. Kapcsolódás a hálózatba kötött elemekhez.

PRA interfésszel 30B+D csatornás 2048 kbps sebességű trónkőn. A gyártó specifikus Cornet NQ hálózati jelzésprotokollal az össze ISDN funkciót biztosítja. A trónkő keretszinkronizálása a G.704 ajánlás szerint.

1, vagy 2BRA interfésszel (2B+D) is csatlakozhat azonos típusú kapcsolóelemhez. Ez a felület 4 kétirányú telefoncsatornát biztosít egy 64 kbps időrésben önálló jelzésátvitellel. A telefoncsatornák és a jelzőcsatorna 12 kbps sebességű. A második időrés is felhasználható, de ISDN adatátvitelhez szabadon kell hagyni.

7. **Kapcsolódás harminc résztvevővel** külön konferencia szerverhez. (Csak a HM-I és a HM-II kapcsolóeleméhez lett beépítve.) Az egyedi konferenciabeszélgetést a központkezelő építette fel, egy előreprogramozott konferencia volt a HM-I-ben.

8. **3 időrés, 3So interfészen** keresztül ruter, maximum 30 egyidejű beszédkonferencia szerverhez, vagy videó konferencia létrehozására alkalmas.

9. Önálló adatátviteli kapcsolatokra szolgál a V.24 jelű interfész 9,6 kbps sebességre, szinkron adatkapcsolatra a V.35 interfész.

#### 10. ISDN adatátvitel.

Az Optiset E rendszerkészülékre a DCI-740 adatkommunikációs V.24 interfész csatlakoztatható, 64 kbps sebességű adatátvitelt biztosít egy beszédcsatorna mellett.

Amennyiben nem használjuk a beszédcsatornát, akkor 128 kbps adatsebesség lehetséges. Az ISDN szolgáltatása a nyilvános ISDN hálózat felé is működött.



Optiset E rendszerkészülék egy memória bővítővel

11. **A kapcsolóelem fő vezérlője:** 80386 mikroprocesszor. Egyszekrényes kivitelben is tartalmazható;
12. **A hálózat elemeinek felügyelete.** Az összes elem elsődlegesen a hálózatfelügyeleti pontról valósult meg. A hálózatfelügyelet LAN hálózatba kötött, feladatkörönként három PC-ből állt. A hálózatfelügyeleti pontra érkeztek be a hibajelzések, innen minden elemhez távprogramozási lehetőség is volt.
13. **DECT rádiótelefon** hálózat kezelése. A DECT hálózatának kezelésére egy különálló, mikroprocesszor vezérlésű kártya szolgált. Egy kártyához 16 darab, 1800 MHz sávban működő cella csatlakoztatható.
14. **TEME** kártyán keresztül másik HOCOM kapcsolóelemhez lehetett csatlakoztatni. Egy 64 kbps időrészt foglalt el, melyen négy, csökkentett minőségű telefoncsatornát biztosított a hozzájuk tartozó jelzőcsatornával együtt.
15. **TELEszerviz** egy, a hálózatból esetleg kieső kapcsolóelemet a nyilvános hálózaton keresztül is el lehetett érni 9,6 kbps sebességű adatcsatornán. Ezen le lehetett kérdezni a kapcsolóelem állapotát, hibajavításra és programozásra is volt lehetőség.

Minden kapcsolóelem helyi és tranzitívások kapcsolására is képes volt, tehát elmaradt az analóg hálózatban használt tranzitközpont.

A központcsalád szolgáltatásai (csak az MH kapcsolóelemeiben):

1. Teljes körű ISDN szolgáltatás a rendszerkészülékeken a CCITT és a CEPT ajánlásainak megfelelően. A rendszerkészülékek egy érpáron csatlakoztak a központhoz B1-, vagy B2+D szinten digitális önhang kioltóval. Vonali sebesség 128 kbps, vonali kódolása 2B1Q. Maximális hurokellenállás 800 Ohm;
2. Személyi számítógép csatlakoztatása a rendszerkészülékbe tett modemén keresztül 64, vagy 128 kbps sebességgel. Fizikai csatlakozása RJ-45 LAN volt. Az adatátvitel bármely ISDN állomás felé lehetséges;
3. Intelligens híváskezdeményezés aktuális hívószámra programozott időben;
4. Analóg mellékállomási készülék csatlakoztatása távbeszélő átvitelhez;
5. LB analóg vonal csatlakoztatása 2/4 huzalos hibriddel;

6. Intelligens kezelői munkahely. Egy kapcsolóelemhez maximum 12 kezelői munkahely csatlakoztatható. A kezelői PC „telefonkönyvet” is tartalmazott. Önálló regisztere volt, minden al- és távhívó-központi szolgáltatással rendelkezett;
7. Rugalmas számozási rendszer. Az MH távhívó hálózatába beilleszthető;



HICOM – 350 telepítve 512 ívpontra [4]

8. A HICOM-350 önálló kezelővel, de általában „éjszakai” kezelő funkcióban lett üzembe helyezve;
9. Mellékállomás készülék lezárása kódszámmal;
10. A digitális mellékállomások 36, a CB mellékállomások 12 hívó kategóriába sorolhatók programozással.



Intelligens kezelő terminál



Az összevont kezelői 3 terminál HM-II [4]

Gyártó: SIEMENS Rt.

Műszaki adatok:

- Beépíthető ívponok száma H-350-ben: 128-512 között;
- Beépíthető ívponok száma H-330-ban szekréyenként: 512-8152;
- CB fővonalak száma: maximum port/10 darab;
- CB fővonal csatlakoztatása: 2 huzal;
- 2 Mbps kártyák száma szekréyenként: 48 darab;
- Bekapcsolható fővonalak száma: 4-128 db között, típusfüggő;
- Helyi rendszerkészülékek csatlakoztatása: B+D, vagy 2B+D 2 huzalos;
- Adatcsatorna csatlakozása: rendszerkészüléken lévő LAN (RJ45);

- Tápáramellátása: 48V/DC;
- Energiafogyasztása: 1,5W/port;

## 10. Az állandó híradásban használt mikrohullámú eszközök

### 10.1. PM-28

A Magyar Posta igényei és tervei alapján gyártott közepes kapacitású mikrohullámú beltéri berendezés. A berendezés keretrendszerben épült részben germánium alapú félvezetőkkel, részben rádiócsövekkel. Az egyes áramkörti egységek modulokban készültek. Az adó és a vevőegység rádiófrekvenciás egységei akkor korszerű elektroncsövekkel készült.



Gyártó: BHG-ORION

Műszaki adatok:

- Üzemi frekvenciasáv: 1000-1350 MHz;
- Duplex távolság: 260 MHz;
- Az adó modulációs rendszere: PM (impulzus moduláció);
- Az adó kimenő teljesítménye (PEP): 45W csúcsteljesítmény;
- Az adó-vevő antennája: 2,5m átmérőjű „GRID” parabola antenna szelet;
- Az antenna nyeresége: 26dBd;
- A multiplex berendezés modulációs rendszere: impulzus helyzetmodulált;
- Az átvitt csatornák száma: 24 db üzemi és 1 db szolgálati telefon csatorna;
- A csatornák üzemmódjai: 2huz LB, 4huz jelzés nélkül;
- Csengetésjelzés: LB csatornán sávon belül 2100 Hz;
- A csatornák szintjei:
  - 2huz LB végződő: 0/0,8 Np;
  - 2huz LB tranzit: -0,4/-0,4 Np;
  - 4 huz végződő: -1,75/-0,75 Np;
  - 4huz tranzit: -0,5/-0,5 Np;



## 10.2. DM-30/400

Kis szériában gyártott, deltamodulált multiplex végberendezéssel egybeépített földi (beltéri) rádiófrekvenciás egységgel rendelkező mikrohullámú berendezés. Az adó-vevő és a multiplex berendezés is teljesen félvezetővel épült.

Gyártó: ORION

Műszaki adatok:

- Üzemi frekvenciasáv: 450-470 MHz;
- Duplex távolság: 10 MHz;
- Az adó modulációs rendszere: FM;
- Az adó kimenő teljesítménye (PEP): 1W
- Az adó-vevő antennája: 4 elemes panelantenna;
- Az antenna nyeresége: 10 dBd;
- A multiplex berendezés modulációs rendszere: DM (deltamodulált);
- Az átvitt csatornák száma: 30 db LB és 1 db szolgálati telefon csatorna;
- A csatornák üzemmódjai: 2huz LB, 2huz CB közelvégi és távolvégi, 4huz;
- Csengetésjelzés: sávon belül 2100 Hz;
- A csatornák szintjei:
  - 2huz LB végződő: 0/0,8 Np;
  - 2huz LB tranzit: -0,4/-0.4 Np;
  - 4 huz végződő: -1,75/-0,75 Np;
  - 4huz tranzit: -0,5/-0,5 Np;

## 10.3. DM-30/8000

Kis szériában gyártott, deltamodulált multiplex végberendezéssel egybeépített földi (beltéri) rádiófrekvenciás egységgel rendelkező mikrohullámú berendezés. Az adó-vevő és a multiplex berendezés is teljesen félvezetővel épült. Az üzemi frekvenciát az adó oldalon varactor diódasokszorozóval állították elő.

Gyártó: ORION

Műszaki adatok:

- Üzemi frekvenciasáv: 8 GHz;
- Duplex távolság: 450 MHz;
- Az adó modulációs rendszere: FM;
- Az adó kimenő teljesítménye (PEP): 0,1W;
- Az adó-vevő antennája: 1,2m átmérőjű parabola antenna;
- Az antenna nyeresége: 32dBd;
- A multiplex berendezés modulációs rendszere: deltamodulált;
- Az átvitt csatornák száma: 30 db távolvégi és 1 db szolgálati telefon csatorna;
- A csatornák üzemmódjai: 2huz LB, 2huz CB közelvégi és távolvégi, 4huz;
- Csengetésjelzés: sávon belül 2100 Hz;
- A csatornák szintjei:
  - 2huz LB végződő: 0/0,8 Np;
  - 2huz LB tranzit: -0,4/-0.4 Np;
  - 4 huz végződő: -1,75/-0,75 Np;
  - 4huz tranzit: -0,5/-0,5 Np;

## 10.4. RP-2/30

Digitális mikrohullámú berendezés beltéri készlettel. RF berendezése a 2 GHz frekvenciatartományban (1900-2100 MHz) üzemel. A rendszer egy rádiócsatornán 30 távbeszélő csatorna és 16 darab közvetlen hozzáférésű géptávíró csatorna 2,448 Mbps sebességű digitális jelsorozattá összefogott spektrumának átvitelére szolgál. A referenciahálózat hossza: 500 km. Felépítése hasonló az RP-2/120T berendezéshez.

Gyártó: ORION

Alapvető műszaki adatai megegyeznek (kisebb csatornaszámban) az RP-2/120T berendezéssel.

## 10.5. RP-2/120T

Digitális rádiórelé rendszer, melynek RF berendezése a 2 GHz frekvenciatartományban (1900-2100 MHz) üzemel. A rendszer egy rádiócsatornán 120 távbeszélő csatorna és 64 darab közvetlen hozzáférésű géptávíró csatorna 8,448 Mbps sebességű digitális jelsorozattá összefogott spektrumának átvitelére szolgál. A csatornakiépítése teljesen szinkronizált. Az üzemi csatornák mellett egy szelektív hívású szolgálati csatornával is rendelkezik. Referenciahálózat hossza: 500 km.

Földi „gerincállomás rendszerben” építették ki.

Gyártó: ORION

A rendszer (egy állomási berendezés) az alábbi berendezésekből áll:

- DRF 2/8T RF berendezés;
- S4PV/ S4PL PCM szekunder multiplex berendezés;
- P303v/P143L PSM primer multiplex berendezés vég- és leágazó változat;
- J30V/J14L univerzális jelzésillesztő berendezés;
- TMV30/TML16 távíró multiplex berendezés vég- és leágazó változat;
- FTK 160/16 távellenőrző rendszer állomási egységekkel és ellenőrző központtal.

A szolgálati csatorna a multiplex berendezéstől független, a rádiófrekvenciás kerethez rendelt, omnibusz típusú. Biztosítja a hálózat felügyeletét, javítását végzők közötti beszédátvitelt szelektív, vagy körözvényhívással. A szolgálati csatorna 2700 feletti sávjában a távfelügyeleti rendszer üzeméhez szükséges távíró csatornák vannak.

Az alapkiépítésben rendelkezésre álló 64 darab közvetlen hozzáférésű géptávíró csatornán kívül, a rendszerhez tartozó távíró multiplex segítségével maximum 12 távbeszélő csatornán további 30-30 darab, 50-300 Baudo sebességű, helyi-kör csatlakozású, kettősáramú géptávíró csatorna átvitele lehetséges.

A berendezés adó-vevő egysége (DRF) 1+1 tartalékolt kivitelben is telepíthető.



RP-2/120T beltéri adó-vevő egysége

A leágazó betéttel 2 Mbps szinten 4, vagy 14 távbeszélő csatorna egy átjátszó állomáson leágaztatható mindkét irányból. Az átmenő csatornák minden szinten érintetlenek maradnak.

Rendszerbe telepített állomások mindegyike a távellenőrző rendszerrel táv-ellenőrizhető a TK 161/16 távellenőrző központról. A felügyeleti rendszer ciklikusan ellenőrzi a rendszerbe telepített állomások műszaki paramétereit. Hiba esetén optikai jelzést ad a berendezés egységén.

Az állomás egységeinek részletes műszaki adatai:

Frekvenciasáv:	1900 MHz – 2100 MHz;
Átvihető jel:	8,448 Mbit/s sebességű adatjel;
Vonali kód:	HDB-3, vagy RZ;
Csatlakoztatási adatok:	CCITT Rec. G.703.7 ajánlás szerint;
Rádiófrekvenciás moduláció:	QPSK;
MTBF:	100 000 óra;
Szakasztartalékolás:	1+1

#### **Adó:**

Adóteljesítmény a kimeneten:	min. 1,5W,
Frekvenciastabilitás:	+/- $2 \times 10^{-8}$
Szolgálati csatorna modulációja:	FM
RF löket:	+/- 16 kHz,

#### **Vevő:**

Felépítése:	szuperheterodin;
Zajtényező:	max. 7 dB;
Második KF értéke:	30 MHz;
KF sáv szélesség:	5,75 +/- 0,25 MHz;
AGC átfogás:	55 dB;
Lokálszint az antenna csatlakozón:	-80 dBW;
Küszöbérték:	-112 dBW;
Demodulátor típusa:	fázisdemodulátor;
Vivő helyreállítás:	PLL-el;

#### **RF szűrőváltó:**

Névleges impedancia:	50 $\Omega$ ;
Áteresztési sávja:	+/- 5 MHz;
Áteresztési sáv csillapítása:	max. 1,5 dB;

#### **Egyéb adatok:**

Tápfeszültség:	-20V - -72V DC;
Teljesítmény felvétel:	180W;
MTBF	35 000 óra;
A keret mérete:	232x60x1090 mm;

#### **Távellenőrző rendszer (TK 161/16) adatai**

Ellenőrizhető állomások száma:	16;
Parancsok száma:	1 db kétállapotú;
Jelzések száma:	16,
Általános állapotjelzés:	hiba esetén automatikus riasztó fényjelzés;
Részletes információkijelzés:	állomás 16 kiválasztott paramétere egy időben,
Állapotjelzés érkezése 16 állomás esetén:	20 sec;
Részletes állapotkijelzés ideje:	24 sec;
Tápfeszültség:	-20V - -72V DC;
Teljesítmény felvétel:	50W;

## **J30V, J14L jelzés multiplex berendezések**

A primer PCM (P30V, vagy P143L) berendezéshez csatlakozó jelzés multiplex berendezés a hangfrekvenciás csatornák jelzéseinek illesztését biztosítja. A végállomási J30V berendezés 30 darab telefoncsatorna vonali jelzéseit fogja össze egy 64 kbps sebességű jelcsoportba. A J14L jelű leágazó illesztő maximum 14 hangfrekvenciás csatorna és maximum 10 távíró csatorna jelzéseit végzi mindkét irányba.

Illeszthető üzemmódok:

- 2 huzalos CB készülékhez;
- LB készülékhez;
- 4 huzalos végződés váltóáramú jelzéssel;
- 4 huzalos illesztés E/M jelzéssel;

## **10.6. KSR-8**

Kis csatornaszámú mikrohullámú berendezés. Az első magyar gyártmányú osztott-fejes berendezés, vagyis a rádiófrekvenciás egység a 0,8m átmérőjű parabola antennával egybeépített fejkonténerben került elhelyezésre az antennatornyon, illetve nagyobb átmérőjű antenna használata esetén külön konténerben (a fényképen ez a megoldás látható). A fejkonténerből rendszerkábelen a beltéri egységhez érkező KF jelet komplex kábellel csatlakoztatták a földi elhelyezésű beltéri egységhez. A beltéri egység a KF jelből bontotta le a csatornákat, illetve az adás irányban KF szinten juttatta a fejegységbe a modulált jelet. A ki/bemeneti sebesség 768 kbps. Az ehhez csatlakoztatható PSM multiplex 10 forgalmi csatornát biztosított.

Gyártó: ORION

Műszaki adatok:

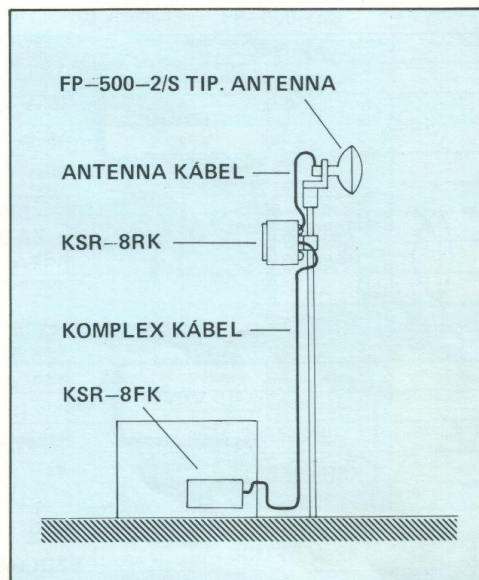
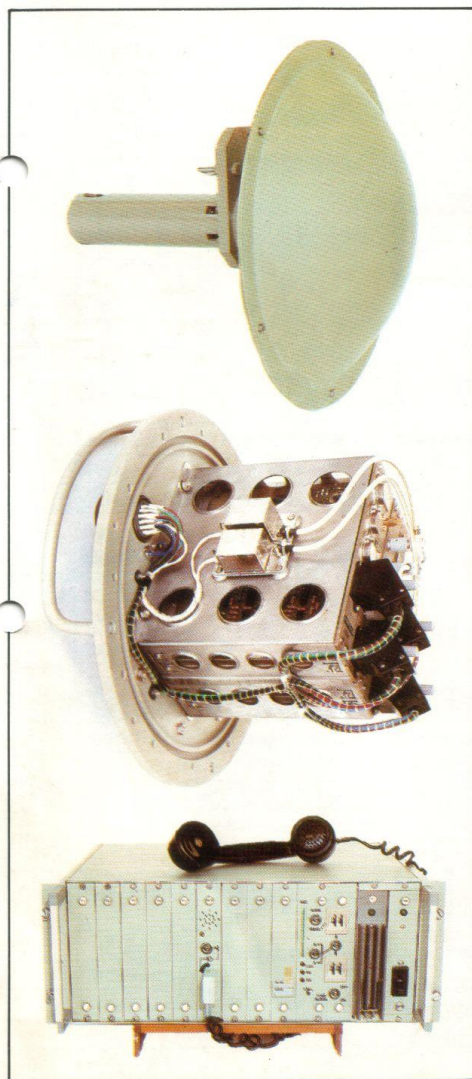
- Üzemi frekvenciasáv: 8 GHz;
- Duplex távolság: 460 MHz;
- Az adó modulációs rendszere: 16 QAM;
- Az adó kimenő teljesítménye (PEP): 0,26W;
- Az adó-vevő beépített antennája: 0,8m átmérőjű parabola antenna;
- Átviteli sebesség: maximum 768 kbps;
- MTBF: 50 000 óra;

A PCM végberendezés műszaki adatai:

- Hangfrekvenciás csatornák száma: 10 darab;
- Hangfrekvenciás csatorna üzemmódjai: 2 huzal LB;  
2 huzal+E/M ág;  
4 huzalos;  
huzalos+E/M ág;

# KSR-8

KISCSATORNASZÁMÚ, 8 GHz-ES MIKROHULLÁMÚ, SZINTÉZERES RÁDIÓRELÉ



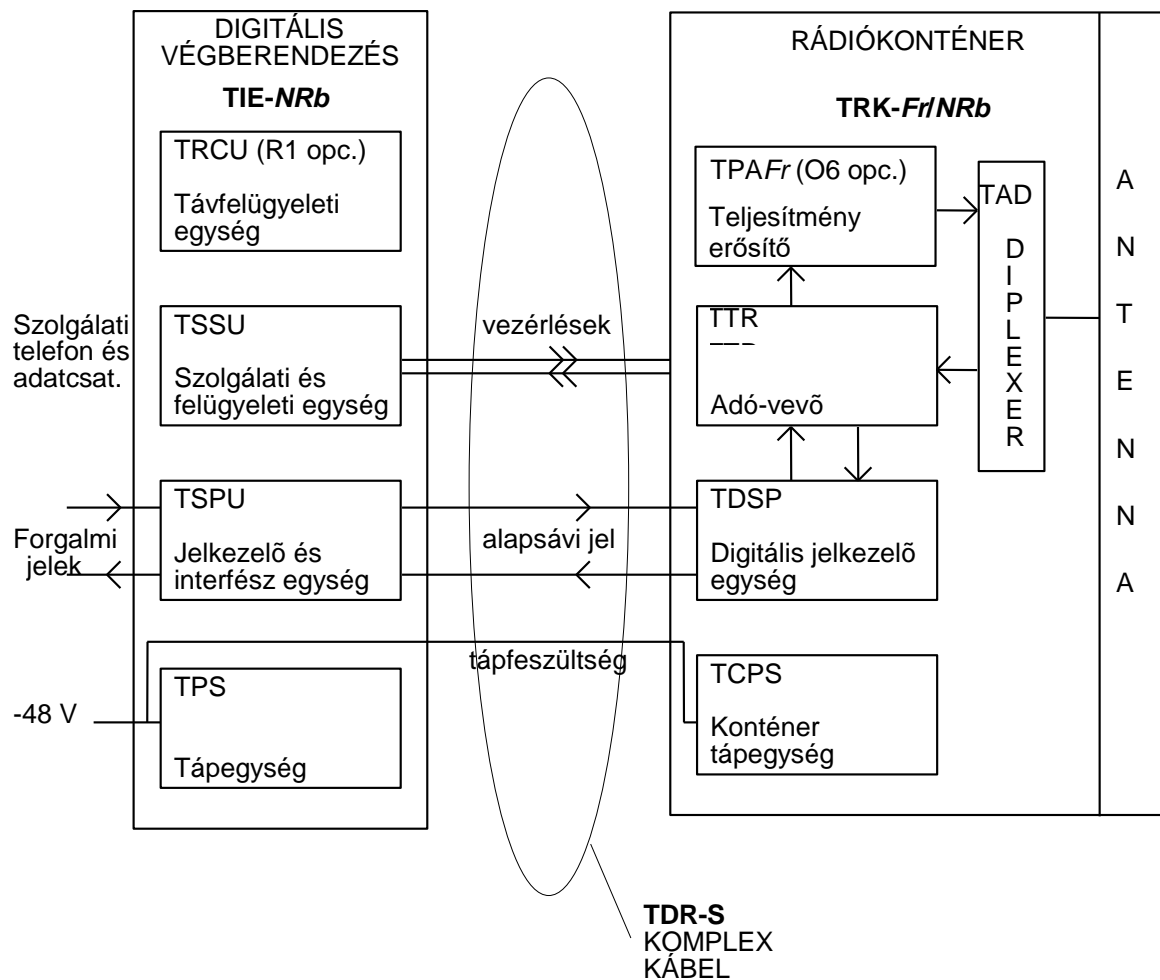
**ALKALMAZÁS:** A kiscsatornaszámú, mikrohullámú, szintézeres rádiórelé berendezés a 8 GHz-es frekvenciasávban egy duplex RF csatornát biztosít jellemzően 0,4–20 km szakasztávolságra.

#### SZOLGÁLTATÁSOK:

- 5 FDM csatorna (alapképzésben 3 telefon, 2 távíró vagy opcionálisan: 5 telefon, távíró nélkül)
  - Járulékos multiplexszel az FDM telefoncsatornák száma 24-re emelhető.
  - A 8 GHz-es frekvenciasávban félsávonként 200 vivőfrekvencia beállítása lehetséges elektronikus úton a földi keretből.
  - Szolgálati csatorna külön hívócsatornával.
  - Meghibásodás jelzése földi keretben
- Figyelt paraméterek:
- rádiókonténer állapota
  - pilot jel átvitele
  - földi keret vivőellátó állapota
- Felhasználó számára közösített riasztó jel.
  - Vett RF-szinttel arányos AGC szint kijelzése a földi keretben.

## 10.7. TDR-xx mikrohullámú berendezés család [17]

A TDR-xx mikrohullámú berendezéscsalád frekvenciasávtól és az átviteli kapacitástól függetlenül azonos rendszertechnikával és azonos konstrukciós elvek alapján épül fel. A berendezés két egységből, a belsőteri digitális végberendezésből és a külsőteri rádiókonténerből áll, a két berendezésrészt komplex kábel köti össze. Ennek köszönhetően a maximális kábelhossz távolság 300 méter. A berendezés áramköri egységek szerinti blokkvázlatát az alábbi ábra mutatja.



A TDR-xx állomás blokkvázlata

A beltéri egység (a digitális végberendezés) berendezés frekvencia független, mindegyik sávban működő kültéri konténerhez csatlakoztatható. A kültéri egységtől bejövő jelsorozatot igénytől/frekvenciasávától függően 2-4-8-16 darab 2Mbps csatornákra bontotta. EL-90 megnevezésű távfelügyelettel ellátott minden egység, amely a hibaüzeneteket egy központi felügyeleti számítógépre küldte. A hibaüzeneteket a helyi berendezésről is le lehetett kérdezni. Ezen felül egy szelektív hívással rendelkező szolgálati csatorna is rendelkezésre állt a hibaelhárítás érdekében. „Saját ellenállomás felismerés” kizárta idegen állomásra hangolást.

Gyártó: TOTALTEL Kft.

Beltéri egység főbb műszaki adatai:

- A komplex kábel maximális hossza: 300 méter;
- Be/kimeneti impedancia a rendszerkábelen: 75Ω;
- Alapsávi jel frekvenciája: 75MHz;
- Táplálása: -48V DC;
- 2 Mbps csatornák száma: 2-4-8-16 darab +/- 50 ppm;
- 2 Mbps csatornák csatlakozása: G703 szerint;
- Távfelügyeleti rendszere: EL-90-hez csatlakozik;
- Távfelügyeleti időrés sebessége: 64 kbps;
- Szolgálati távbeszélő csatorna: 64 kbps;
- MTBF vállalt: 50 000 óra;
- MTBF értéke hat év után: 480 000 óra;

Kültéri egység műszaki adatai frekvenciasávtól függően:

### TDR-5

- Üzemi frekvenciasáv: 4,4-4,8 GHz;
- Duplex távolság: 200 MHz;
- Moduláció: 4FSK;
- Átviteli kapacitás: 2-4-8-16\*2 Mbps;
- Csatorna sávszélessége: 1,75\*2 Mbps csatornák száma;
- Adó kimenő teljesítménye: 30 dBm;
- Frekvenciastabilitása:  $\pm 10 \cdot 10^{-6}$ ;
- A vevő minimum vételi szintje  $10^{-6}$  BER esetén: -84, dBm;
- Maximális vételi szint: -10 dBm;
- Szolgálati adatcsatorna: RS232C (V24);
- Szolgálati adatcsatorna sebessége: 64 kbps;
- Szolgálati távbeszélő csatorna: 4 huzalos;
- Tápfeszültség: -39 –68V DC;
- Teljesítményfelvétele: 35W;
- Üzemi hőmérséklet tartomány: -40+65<sup>0</sup>C;
- Tömege : 12 kg;
- Méretei: 250\*250\*300mm;
- Parabola antenna átmérői: 0,83, 1,2, 1,5, 1,8 és 2,4m;



Antennával egybeépített kültéri egység

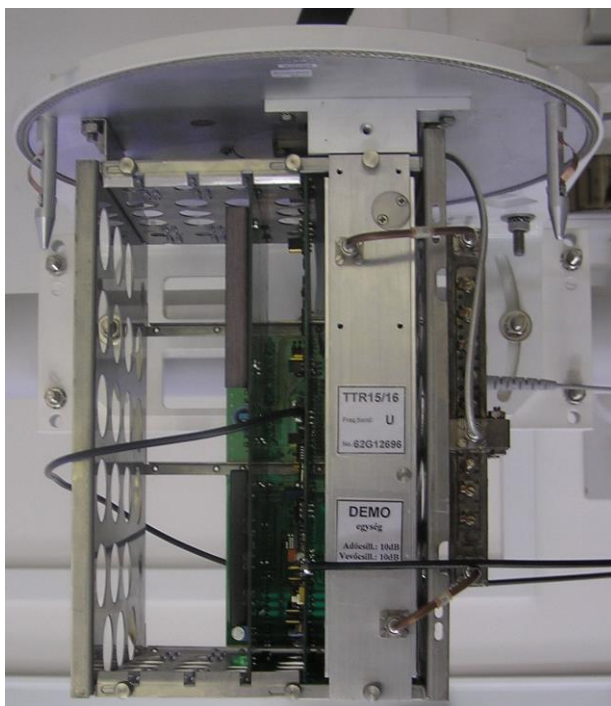
### TDR-15

A TDR-5-től való eltérések:

- Üzemi frekvenciasáv: 14,5-15,35 GHz;
- Frekvenciaterv: ITU-R Rec. 636;
- Duplex távolság: 460 MHz;
- Moduláció: 4FSK;
- Átviteli kapacitás: 2-4-8\*2,048 Mbps;
- Sávkhasználás: 1 bit/s/Hz;
- Adó kimenő teljesítménye: 16 dBm;



- Frekvenciastabilitása:  $\pm 10^{-5}$ ;
- A vevő küszöb vételi szintje  $10^{-6}$  BER esetén: -74 dBm;
- Maximális vételi szint: -10 dBm;
- Szolgálati adatcsatorna: RS232C (V24);
- Sebessége: 64 kbps;
- Szolgálati távbeszélő csatorna: 4 huzalos;
- Tápfeszültség: -39 –68V DC;
- Teljesítményfelvétele: 37W;
- Üzemi hőmérséklet tartomány: -40+65<sup>0</sup>C;
- Tömege : 12 kg;
- Méretei: 250\*250\*300mm;
- Parabola antenna átmérője: 0,56, 0,83, 1,2, 1,5, 1,8m;



A kültéri egység védőbúra nélkül. Jobb oldalon a duplex szűrő.  
Az antenna csatlakozás felül van

## TDR-23

A TDR-5-től való eltérések:

- Üzemi frekvenciasáv: 21,2-23,6 GHz;
- Frekvenciaterv: ITU-R Rec. 637;
- Duplex távolság: 460 MHz;
- Moduláció: 4FSK;
- Átviteli kapacitás: 2-4-8\*2,048 Mbps;
- Sávkihasználás: 1 bit/s/Hz;
- Adó kimenő teljesítménye: 16 dBm;
- Frekvenciastabilitása:  $\pm 10^{-5}$ ;
- A vevő küszöb vételi szintje  $10^{-6}$  BER esetén: -74 dBm;
- Maximális vételi szint: -10 dBm;
- Szolgálati adatcsatorna: RS232C (V24);
- Sebessége: 64 kbps;
- Szolgálati távbeszélő csatorna: 4 huzalos;
- Tápfeszültség: -39 –68V DC;
- Teljesítményfelvétele: 37W;

- Üzemi hőmérséklet tartomány: -40+65<sup>0</sup>C;
- Tömege : 12 kg;
- Méretei: 250\*250\*300mm;
- Parabola antenna átmérője: 0,56, 0,83, 1,2m;



A legelső beltéri egység Veszprém hírközpontban 1993-ban. Jobb oldalon a szolgálati telefon. 4x2 Mbps, Vilma pusztai irányon

A beltéri egység későbbi fejlesztésű változata 8x2 Mbps és/vagy LAN csatlakozási lehetőséggel(15 GHz sávra). Bal oldalt az EL-90 távellenőrző egység dobozai:



## 11. Az állandó híradásban használt rádió eszközök és azok főbb műszaki adatai

### 11.1. FM-0,5/165

Kézi hordozható félduplex URH rádió adó-vevő készülék.

Gyártó: BRG

A készülék műszaki adatai:

- Használt üzemi frekvenciasáv: 150 MHz;
- Adó teljesítménye: 0,5W;
- Antenna:  $1/4 \lambda$  hosszú körsugárzó a készüléken;
- Antenna nyeresége: 0dB;
- Modulációs rendszere: FM (F3);
- Adó lökete: +/-2,5kHz;
- Üzemi csatornák száma: 4 darab, átkapcsolhatóan;
- Szelektivitása: 50 dB 25kHz-en mérve;
- Táplálása: 9,6V akkumulátor;
- Üzemidő egy akkufeltöltéssel: 1-5 óra;
- Működési hőmérséklettartomány:  $-5^{\circ}C - +60^{\circ}C$ ;
- Frekvenciastabilitás: +/- 0,007%;
- Vevő érzékenysége:  $1\mu V$  20 dB SINAD;
- Vevő kimenő teljesítmény: 0,5W;
- Torzítás: 5%;

### 11.2. FM-301/80D

Stabilan telepített duplex URH rádió adó-vevő készülék. Használható telefonvonal hosszabbító pozícióban is CB telefon központhoz/készülékhez illesztő egységgel kiegészítve. (Telefonvonal-hosszabbító)

Gyártó: BRG

A készülék műszaki adatai:

- Használt üzemi frekvenciasáv: 80 MHz;
- Adó teljesítménye: 15W;
- Antenna: 3 elemes yagi antenna;
- Antenna nyeresége: 3dBd;
- Duplex üzemben a frekvenciatávolság: 5 MHz;
- Modulációs rendszere: FM;
- Adó lökete: +/-5kHz;
- Üzemi csatornák száma: 1-4 darab;
- Szelektivitása: 65 dB 25kHz-en mérve;
- Táplálása: 13,8V DC saját hálózati tápegységről, akkumulátorral kiegészítve;
- Működési hőmérséklettartomány:  $-5^{\circ}C - +60^{\circ}C$ ;
- Frekvenciastabilitás: +/- 0,009%;
- Vevő érzékenysége:  $1\mu V$  20 dB SINAD;
- Vevő kimenő teljesítmény: 15W PEP;
- Torzítás: 5%;

### 11.3. FM-301/450/D

Stabilan telepített duplex URH rádió adó-vevő készülék CB telefon központhoz/készülékhez illesztő egységgel kiegészítve. (Telefonvonal-hosszabbító) Az MRKB rendszerben használt készülékek gépkocsiba, helikopter híradó hálózatban MI-17 típusú helikopterbe voltak beépítve, valamint a földi bázisállomásokon stabilan. A beépített készülékek tartalmazták az RF oldalon a duplex szűrőt, a hangfrekvenciás oldalon a telefon illesztő egységet, amely az összes jelzésrendszert előállította adás és vétel irányban is.

Gyártó: BRG

A készülék műszaki adatai:

- Használt üzemi frekvenciasáv: 460 MHz;
- Duplex távolság: 10 MHz;
- Adó teljesítménye: 15W;
- Duplex szűrő áteresztési csillapítása: 1,6 dB;
- Telepített antenna: 16 elemes yagi antenna;
- Antenna nyeresége: 14dBi;
- Mobil antenna:  $5/8\lambda$  hosszú körsugárzó;
- Mobil antenna nyeresége: 2,6dBi;
- Modulációs rendszere: FM;
- Adó lökete: +/-5kHz;
- Átviteli sáv szélesség: 300-3400 Hz;
- Üzemi RF csatornák száma: 1, vagy 6-12 darab;
- Szelektivitása: 65 dB 25kHz-en mérve;
- Táplálása: +13,8V DC saját hálózati tápegységről, opcionálisan akkumulátorral kiegészítve;
- Működési hőmérséklettartomány:  $-5^{\circ}\text{C} - +60^{\circ}\text{C}$ ;
- Frekvenciastabilitás: +/- 0,009%;
- Vevő érzékenysége:  $0,3\mu\text{V}$  20 dB SINAD;
- Vevő kimenő teljesítmény: 15W PEP;
- Torzítás: 5%;

### 11.4. KG-109-40B05KW

Kézi hordozható félduplex URH adó-vevő készülék CTCSS szelektív hívó és hívást nyugtázó válaszadó opcióval kiegészítve. Mindegyik készülék saját hívószámmal rendelkezett.

Gyártó: KYODO

A készülék műszaki adatai:

- Használt üzemi frekvenciasáv: 370 MHz;
- Adó teljesítménye: 1-5W kézzel állítható;
- Antenna:  $1/4 \lambda$  hosszú körsugárzó a készülékre építve;
- Antenna nyeresége: 0dBi;
- Modulációs rendszere: FM;
- Adó lökete: +/-5kHz;
- Csatorna távolság: 25 kHz;
- Duplex üzemben az adás frekvenciája: -5MHz –vevőfrekvencia;
- Szelektivitása: 70 dB 25kHz-en mérve;
- Táplálása: 9,6V akkumulátor;

- Üzemidő egy akkufeltöltéssel: 5-13 óra;
- Működési hőmérséklettartomány:  $-30^{\circ}\text{C} - +60^{\circ}\text{C}$ ;
- Frekvenciastabilitás:  $\pm 0,0005\%$ ;
- Vevő érzékenysége:  $> 0,4\mu\text{V}$  20 dB SINAD;
- Vevő kimenő HF teljesítmény: max. 0,5W;
- Torzítás: 5%



## 11.5. KG-105

Gépkocsiba, vagy stabilan telepített félduplex URH adó-vevő készülék CTCSS szelektív hívó és hívást nyugtázó válaszadó opcióval kiegészítve.

Gyártó: KYODO

A készülék műszaki adatai:

- Használt üzemi frekvenciasáv: 370 MHz;
- Adó teljesítménye: 5/20W kézzel állítható;
- Antenna: gépkocsiban  $\frac{1}{4}$   $\lambda$  hosszú körsugárzó mágnesalpon lévő antenna, fixen telepítetthez 3 elemes yagi, vagy  $\frac{1}{4}$   $\lambda$  hosszú körsugárzó ellensúlyokkal;
- Antenna nyeresége: 0dBi;
- Modulációs rendszere: FM;
- Adó lökete: +/-5kHz;
- Csatorna távolság: 25 kHz,
- Duplex üzemben az adás frekvenciája: -5MHz –vevőfrekvencia;
- Szelektivitása: 70 dB 25kHz-en mérve;
- Táplálása: 13,6V DC +/- 20%;
- Működési hőmérséklettartomány: -30<sup>0</sup> C - +60<sup>0</sup> C;
- Frekvenciastabilitás: +/- 0,0005%;
- Vevő érzékenysége: > 0,35 $\mu$ V 20 dB SINAD;
- Vevő kimenő teljesítmény: 1W;
- Torzítás: 5%



## 11.6. KG-106

Stabilan telepített közepes teljesítményű félduplex, vagy duplex URH adó-vevő készülék CTCSS opcióval kiegészítve. Opcióként külön távkezelő egységgel is ellátható. A duplex készülékbe a duplex szűrőt a gyártó építette be.

Gyártó: KYODO

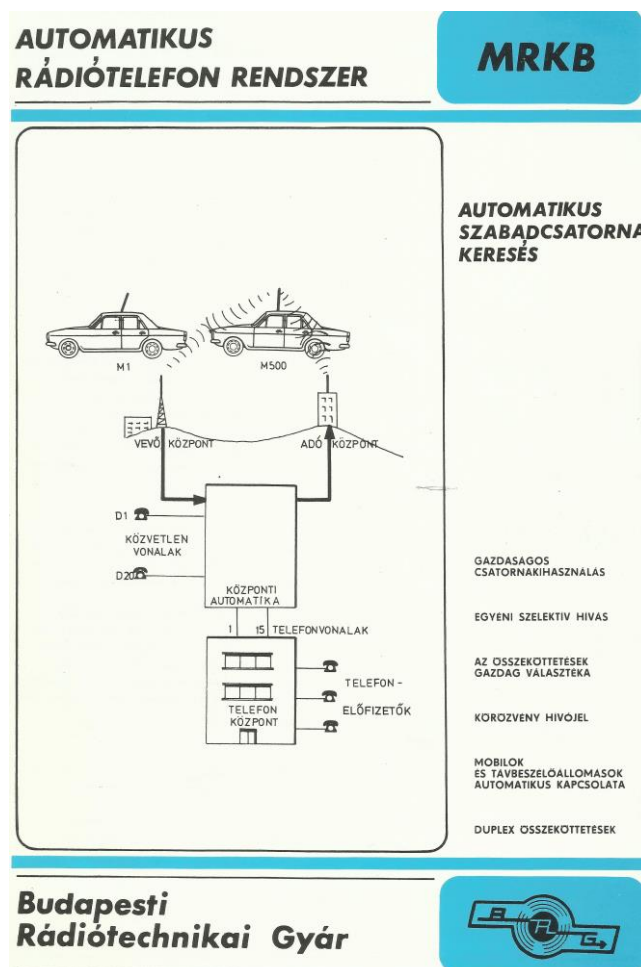
A készülék műszaki adatai:

- Használt üzemi frekvenciasáv: 370 MHz;
- Adó teljesítménye: 25W;
- Antenna: telepítési helytől és feladattól függően változtatható;
- Modulációs rendszere: FM;
- Adó lökete: +/-5kHz;
- Csatorna távolság: 25 kHz;
- Duplex csatornatávolság: 5 MHz;
- Szelektivitása: 75 dB 25kHz-en mérve;
- Táplálása: 13,6V DC +/- 20%;
- Működési hőmérséklettartomány: -30<sup>0</sup> C - +75<sup>0</sup> C;
- Frekvenciastabilitás: +/- 0,0005%;

- Vevő érzékenysége:  $> 0,35\mu\text{V}$  20 dB SINAD;
- Vevő kimenő hangfrekvenciás teljesítménye: 1W;
- Torzítás: 5%

## 11.7. MRKB rádiótelefon rendszer

Automatikus szabadcsatorna kereséses rádió-távbeszélő rendszer egy bázisállomással. [3] (Mozgó Rádióállomások Központi Bázisállomással - rövidítése). A rendszerhez 7 üzemi és 1 kereső/hívó (körözvény) rádiófrekvencia csatorna tartozott. Automatikus szabadcsatorna keresés lehetővé tette, hogy a használó állomások nagy hatásfokkal használhassák a rendszert. A rendszer központja a központi automatika berendezésből, valamint a rádió adó/vevő központból és az antenna rendszerből áll.

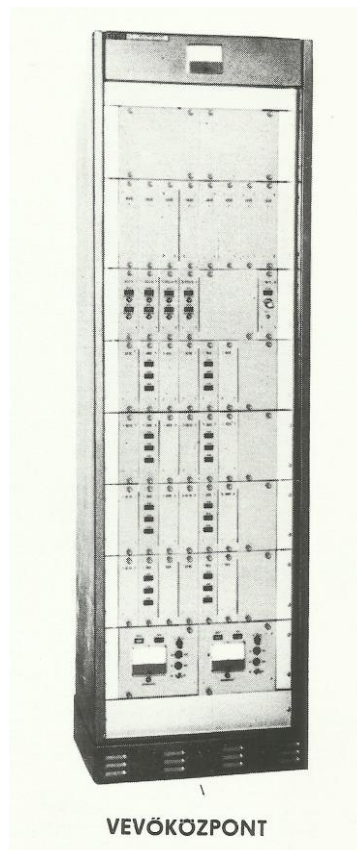
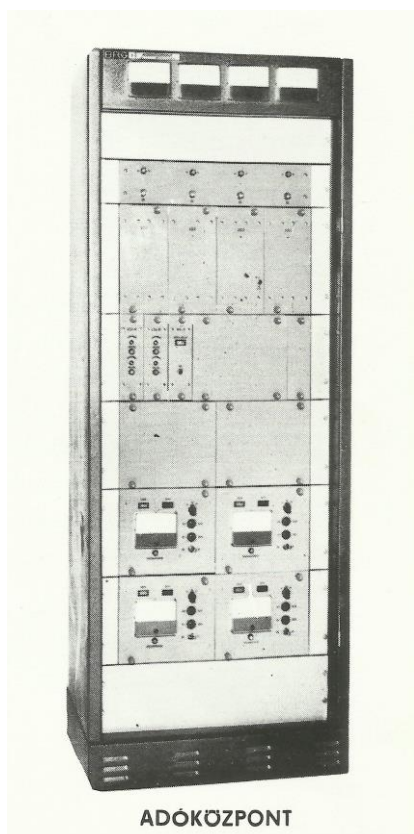


Az MRKB rendszer elvi rajza

A központi automatika feladata az MRKB rendszer központi vezérlése és koordinálása. A központi automatika kijelöli a hívó/kereső csatornát, melyre a rendszert használó összes állomás automatikusan rááll. A rendszert használó összes rádióállomás önálló hívószámmal (azonosítóval) rendelkezik. A hívó/kereső rádiócsatornán történik a hívott rádióállomás keresése, bejelentkezése után egy szabad beszédcsatornára való irányítása és hívása. A hívott beemel jelzés vétele után a beszélgetés végéig ezt a csatornát foglaltként tartja nyilván. A rádióállomás hívása szintén a hívó/kereső csatornán történik. A hívószámok bevétele hurokszaggatással, tárcsaimpulzusokkal történik. A hívott, a forgalmi irány, vagy a szolgáltatás számának bevétele után szabad csatornára irányítja az állomást és a hívottal a beszélgetést felépíti. Mindkét esetben a beszélgetés (a kézibeszélő letétele után) befejeztével az összeköttetést bontja és a hívó/kereső csatornára irányítja az állomást. A rendszerben

működő rádióállomások egymást, vagy a központi vezérlőhöz csatlakoztatott vezetékes fővonalakat, fővonal csoportok tagjait hívhatják. A központi vezérlőhöz egy kezelő (diszpécser) tartozik, aki bármelyik hívásfajtát le tudja kezelni (állomás keresés, fővonalra való hívás és továbbadása rádióállomásnak, körözvény kapcsolás előre megadott állomáscsoportnak körözvény hívószámmal). Az MRKB rádióállomások a stabilhálózat felől csak a kezelőn keresztül hívhatók.

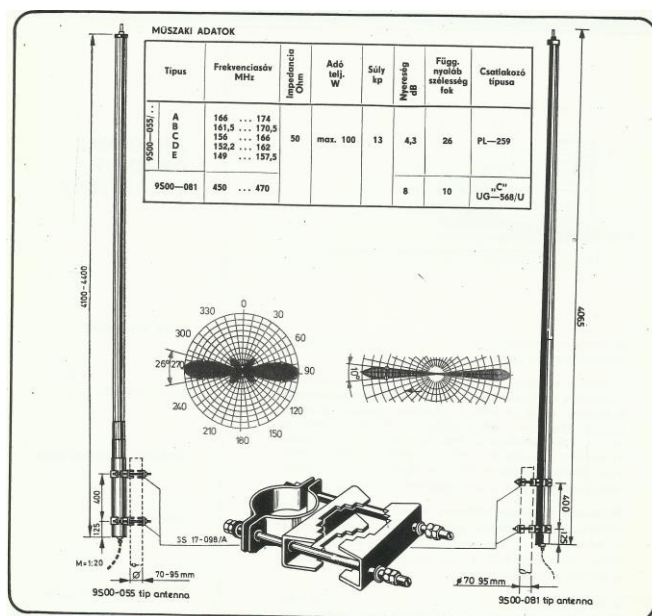
A rádióközpont két részből áll, vevőközpontból és adóközpontból.



Az adóközpont és a vevőközpont duplex irányszűrővel egy, irányszűrő nélkül 2, vagy 4 antennát használ. A több antenna használata az adóközpontból jövő RF energiaszintet kivett összegző szűrőnként 1,9 dB-el növeli, tehát nagyobb teljesítmény érkezik az antennára, ami a hatótávolság növekedését eredményezi. A vevőközpont külön antennára kapcsolása szintén a hatótávolság növelését, illetve mozgó rádióállomások minőségi kiszolgálása érdekében térdiverziti ételt tesz lehetővé.

A bázisállomás elvi forgalomképesége 1+7 frekvencián 4,5E. mobil állomás elvi forgalomképesége 0,002E, maximálisan 500 mobil állomás esetén.





A rádió bázisállomás 9500-081 típusjelű antennái

Gyártó: BRG

A bázisállomás műszaki adatai:

- Használt üzemi frekvenciasáv: 460 MHz;
- Duplex frekvenciatávolság: 10 MHz;
- RF rádiócsatornák száma: 8;
- Rádiócsatornák távolsága: 40 kHz;
- Modulációs rendszer: FM (F3);
- Adó lökete: +/- 5kHz;
- Beszélgetés üzemmódja egy hívó/hívottal: duplex;
- Beszélgetés üzemmódja körözvényhívásban: féduplex;
- Adó teljesítménye: 15W PEP;
- Modulációs rendszere: FM;
- Szelektivitása: 75 dB +/- 40 kHz-en mérve;
- A közösítő szűrők áteresztő csillapítása: 1,9 dB;
- Egy adó antennára kijutó ERP teljesítménye: maximum 2W;
- Antenna típusa: 9500-081, körsugárzó;
- Antenna nyeresége: 6 dBd;
- Táplálása: -48V DC +/- 20%;
- Működési hőmérséklettartomány: -30<sup>0</sup> C - +75<sup>0</sup> C;
- Frekvenciastabilitás: +/- 0,005%;
- Vevő érzékenysége: > 0,4μV 20 dB SINAD;
- Tükörszelektivitás: 80 dB;
- Hangfrekvenciás átviteli sáv: 300 – 3400 Hz;
- Vevő kimenő hangfrekvenciás teljesítménye: 0,5W;
- Torzítás: 7%;

A mobilállomás műszaki adatai (FM-301/450/D alapkészülék):

- Használt üzemi frekvenciasáv: 460 MHz;
- Duplex távolság: 10 MHz;
- Rádiócsatornák száma: 8;
- Rádiócsatornák távolsága: 40 kHz;
- Modulációs rendszer: FM (F3);

- Beszélgetés üzemmódja egy hívó/hívottal:	duplex;
- Beszélgetés üzemmódja körözvényhívásban:	félduplex;
- Adó teljesítménye:	15W;
- Modulációs rendszere:	FM;
- Adó lökete:	+/- 5kHz;
- Szelektivitása:	75 dB +/- 40 kHz-en mérve;
- A közösítő szűrő áteresztő csillapítása:	1,9 dB;
- Antenna típusa:	5/8 $\lambda$ , körsugárzó;
- Antenna nyeresége:	0 dBi;
- Táplálása:	+13,6V DC +/- 20%;
- Működési hőmérséklettartomány:	-30 <sup>0</sup> C - +75 <sup>0</sup> C;
- Frekvenciastabilitás:	+/- 0,005%;
- Vevő érzékenysége:	> 0,4 $\mu$ V 20 dB SINAD;
- Tükörszelektivitás:	80 dB;
- Hangfrekvenciás átviteli sáv:	300 – 3400 Hz;
- Vevő kimenő hangfrekvenciás teljesítménye:	0,5W;
- Torzítás:	7%;

A központi automatika műszaki adatai:

- Bekapcsolható rádióállomások száma:	8 darab;
- Bekapcsolható fővonalai irányok száma:	4 db;
- Bekapcsolható CB fővonalak száma:	10 db;
- Adási szint vonal felé:	+3 - -18 dBm;
- Vételi szint vonal felől:	-6 dBm;
- Tápfeszültség:	-48V DC, +/- 20%;
- Kapcsoló elem:	2x10x10 crossbar gép;

## 11.8. R-1010 nagyteljesítményű URH rádióadó

A BHG-FI (volt EMV) által kifejlesztett egyedi gyártású adókészülék C20 méretű konténerben telepítve. Az ORFEUSZ rendszer adókészüléke. Az adó teljes mértékben távvezérelt a felügyeleti állomásról. Az adók főbb paraméterei a felügyeleti állomáson is kijelzésre kerülnek. Csak egy előre beállított frekvencián működött.

Gyártó: BHG FI

Műszaki adatai:

- Üzemi frekvenciasáv:	41 MHz;
- Rádiócsatornák száma:	8;
- Rádiócsatornák távolsága:	25 kHz;
- Frekvenciastabilitás:	+/- 0,005%;
- Modulációs rendszer:	FM (F3);
- Adó PEP teljesítménye:	10 kW;
- Modulációs rendszere:	FM;
- Adó lökete:	$\pm$ 2,5kHz;
- Táplálása:	0,4 kV AC 3 fázisú, +/- 20%;
- Energia felvétele:	min. 30 kW;
- Működési hőmérséklettartomány:	-30 <sup>0</sup> C - +75 <sup>0</sup> C;
- Antenna típusa:	egyedi gyártású $\lambda$ dipól + reflektor fal;
- Polaritása:	V (vertikális);
- Egy antennapanel nyeresége:	2,6 dBd;

## 12. Az állandó híradásban használt egyéb eszközök

### 12.1. Analóg telefon készülékek

Az LB rendszerű készülékek még 1988-ig megtalálhatók voltak az MH állandó hálózatában. A típusjelük a gyártási évet tükrözték. Különbőféle helyi teleppel rendelkeztek a mikrofon áram ellátására. Hívás kézi hajtású induktorral történt. Néhány típus:



LB-24



LB-67



LB-55

CB rendszerű készülékek már az automata telefonközpontokhoz készültek. A digitális kapcsolóelemek megjelenéséig kizárólag hurokszaggatásos készülékek voltak a hálózatban.



CB-47



CB-35



CB-667



CB-876



CB-811 nyomógombos



vaktárcsás CB-35



CB-555



CB-811 tárcsás változat



CB-81MM

Általánosan használt készülékekről néhány fénykép műszaki adatok nélkül. Gyártók Standard és Mechanikai Művek.

## 12.2. Főnök-titkári készülékek



5 kulcsos (3/2)

10 kulcsos

## 12.3. Telefax készülékek

A telefax készülék írásos és rajzos információk átvitelére alkalmas berendezés. 1982-ben megjelentek, azonban az MH csak 1989 után jutott használható berendezésekhez. Az eleinte beszerzettek hőpapírra nyomtatták a vett anyagot. Szöveg és rajzok átvitelére voltak alkalmasak A/4 méretű adott-vett lapon.

Az átviteli út kizárólag hangfrekvenciás LB, vagy CB rendszerű csatornán volt lehetséges. Vegyes gyártmányúak voltak, de többségében Canon többféle típusa. a kapcsolatfelvétel a hívottal minden esetben manuálisan történt általában a FAX után kötött CB telefonkészülékről történt hívással. A berendezés adáskor digitalizálta az olvasó rendszerében lévő papír tartalmát. Kapcsolatfelvétel a két gép szinkronizálásával történt. Átviteli sebesség maximum 9,6 kbps volt, az átviteli út minőségétől függően. A hibátlan átvitel érdekében az átviteli rendszer Bell G25 hibajavító algoritmust használta.



Canon FAX-270, telefax készülék



Samsung 330

## 12. Az állandó híradásban használt haditechnikai eszközök

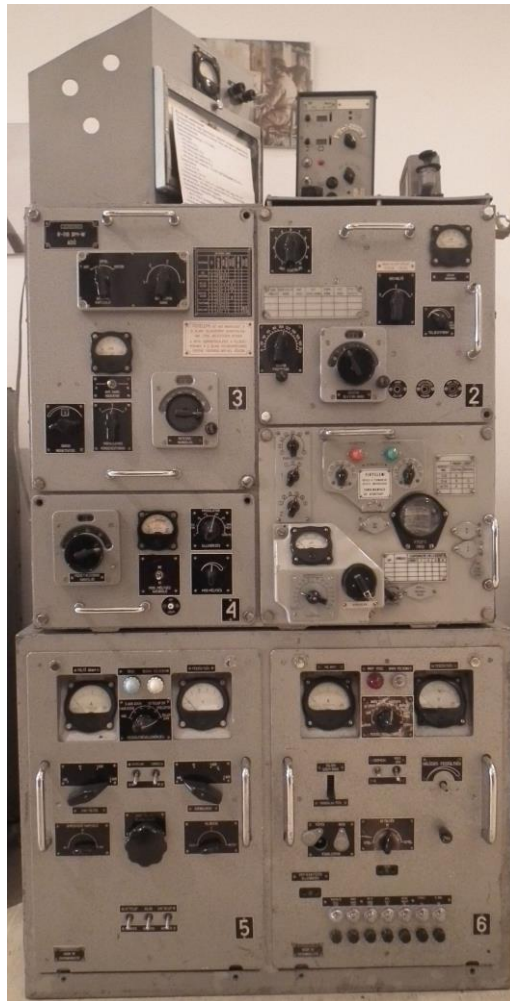
### 12.1. R-118 rádióállomás

A hírközpontokban telepített haditechnikai eszközök elsődlegesen az elérési területükön tartózkodó tábori rendszerrel való összeköttetést szolgálta. (Csak az alapvető műszaki adatokkal.)

Az 1960-as években rendszeresített közepes teljesítményű, rövidhullámú rádió adó-vevő állomás. A hordozó járműből kisserelt berendezést a hírközpontokhoz tartozó külső/távoli rádióállomásokon használták helyi üzemben, kezelőt igényelt. Csak A1 távíró és F6 géptávíró üzemmódban volt elvi lehetőség a távvezérlésre. 1984-től a tábori antennákat SKD antennákra cserélték le.

Műszaki adatai:

- |   |               |
|---|---------------|
| - Az adó üzemi frekvenciasávja:             | 1-7,5 MHz;    |
| - A vevőkészülék (R-154/2) frekvenciasávja: | 1-12 MHz;     |
| - Adó kimenő teljesítménye A1 üzemmódban:   | 200W PEP;     |
| - Üzemmodjai:                               | A1, F6;       |
| - Átvitt távíró csatornák száma:            | 2 darab;      |
| - Tápellátása:                              | 220V AC, 2kW; |



R-118 adó egység

## 12.2. R-140D rádióállomás

1971-ben rendszeresített rádióállomást már célzottan kapták meg a területi főhírközpontok külső rádióállomásai. Távvezérlésük a rendszeresített távvezérlőjével általában vezetéken a főhírközpontból történt. Antennája az SKD típusolt, de 2x40m V antennát is alkalmazták. Működtetése az adóponton csak felügyeletet igényelt.

Műszaki adatai:

- Üzemi frekvenciasáv: 1,5-30 MHz;
- Az adó kimenő teljesítménye: 1kW PEP;
- Előre programozott frekvenciák száma: 10 darab;
- Tápellátása: 220V AC, 4kW;



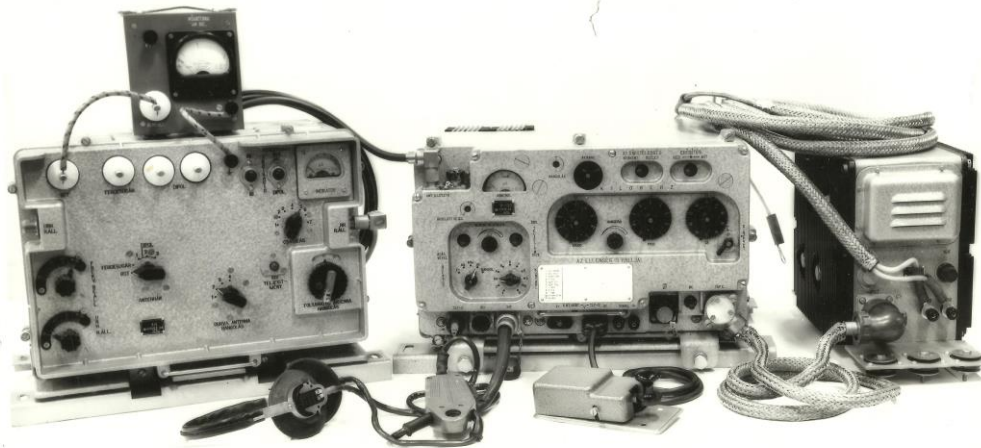
R-140D adóegysége

### 12.3. R-130 rádiókészülék

Kis teljesítményű rövidhullámú adó-vevő készülék. A készülék a területi hírközpontokba lettek telepítve helyi vezérléssel.

Műszaki adatai:

- Üzemi frekvenciasáv: 1,5-10,999 MHz;
- Az adó kimenő teljesítménye: 16-30W PEP;
- Üzemmodjai: A1, A3A;
- Tápellátása: +26V DC, 14A;
- Antennái: 2x20m dipól és SKD;



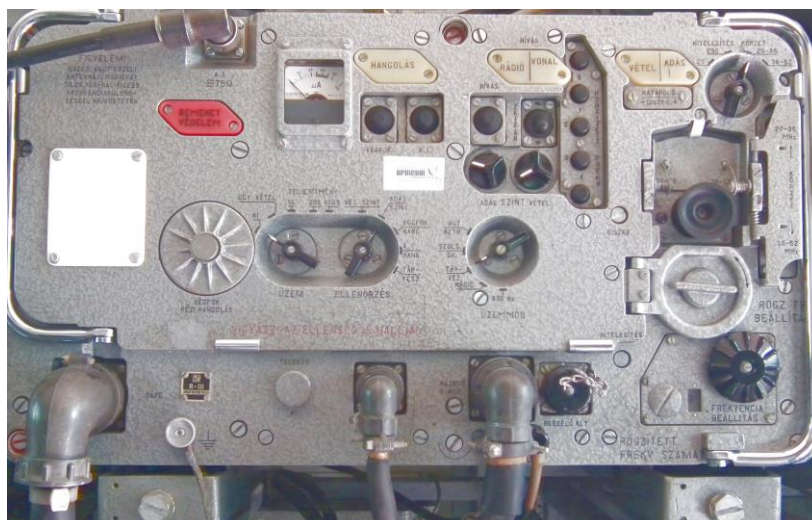
R-130 komplett egysége

## 12.4. R-111 rádiókészülék

Nagyteljesítményű URH sávban működő adó-vevő készülék. Eredetileg harckocsiba való használatra tervezték, de más mobil rendszerekbe is beépítették. A készülék a területi hírközpontokba is telepítve lettek helyi vezérléssel.

Műszaki adatai:

- Üzemi frekvenciasáv: 20-52 MHz;
- Üzemmodja: FM;
- Az adó kimenő teljesítménye: 75W PEP;
- Tápellátása: +26V DC, 20A;



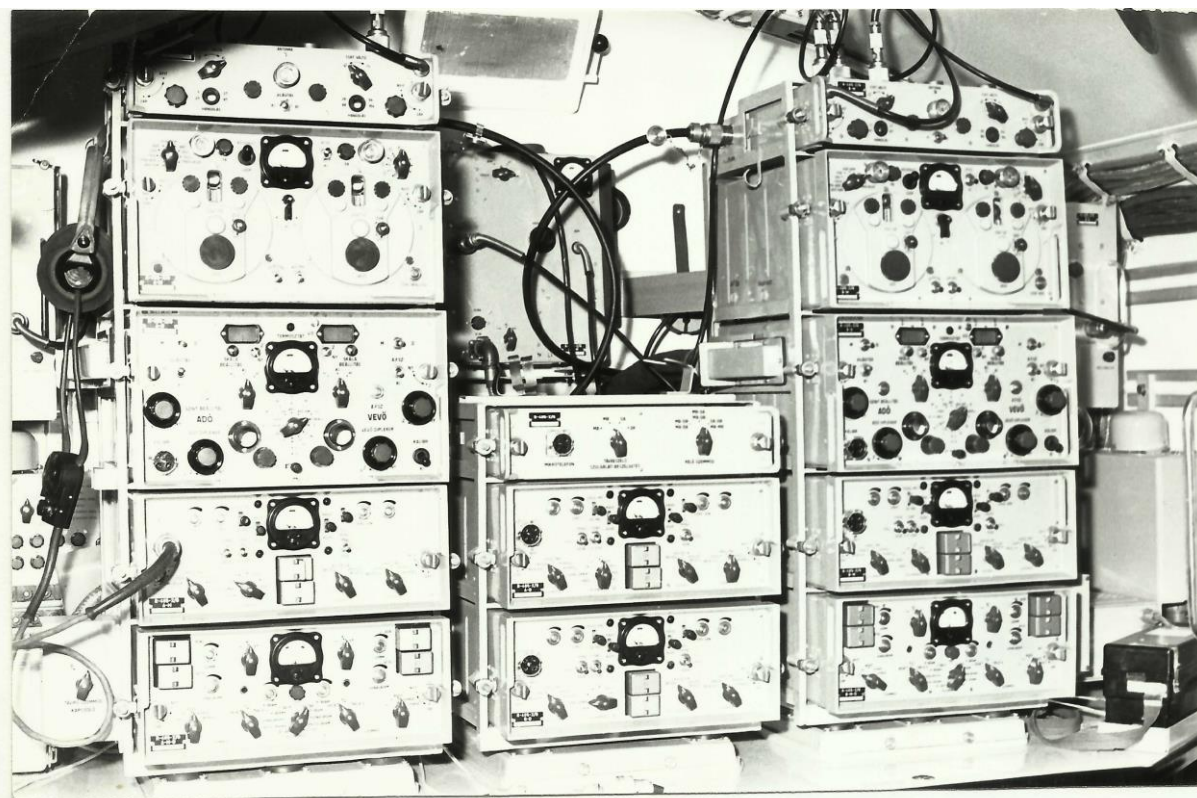
R-111 adó-vevő

## 12.5. R-405X rádiórelé

A gépkocsiba beépített változattal megegyezik. Képzése kettő méteres-, kettő deciméteres sávban működő duplex adó-vevő egységből áll. Mindegyik adó-vevő egységhez két távbeszélő (hangfrekvenciás) üzemmódot biztosító egység tartozik, valamint két darab távíró csatornát biztosító egység, melyeket a méteres/deciméteres sávúhoz lehetett



átkapcsolni. A hangfrekvenciás és a távíró csatornák üzemmódjait kapcsolókkal lehetett kiválasztani.



R-405X komplett berendezés

Műszaki adatai:

- Üzemi frekvenciasáv a „méteres” sávban: 60-69,997 MHz;
- Folyószám kiosztása: 27-127/100kHz;
- Duplex távolság: 5 MHz;
- Üzemi frekvenciasáv a „deciméteres” sávban: 390-420 MHz;
- Folyószám kiosztása: 1-101/300kHz;
- Méteres sávú adó teljesítménye: 2,5W PEP;
- Méteres sávú adó teljesítménye külső erősítővel: 25W PEP;
- Méteres sávú antennája: kettős polarizáció yagi 4dBd;
- DM sávú adó teljesítménye: 1,5W PEP;
- DM sávú adó teljesítménye külső erősítővel: 15W PEP;
- DM sáv duplex távolsága: 15 MHz;
- DM sávú antennája: sarokreflektor 6dBd;
- Antenna polaritása: függőleges, vagy vízszintes;
- Átvihető telefoncsatornák száma: 8 darab;
- A telefoncsatornák üzemmódjai:
  - 2huz LB, 1-2 Np végződéssel, 800 Hz csatornán belüli jelzésátvitellel,
  - 2huz LB, 1,5-1,5 Np végződéssel tranzitáláshoz,
  - 4huz 0/-4 Np szinten,
  - 4huz -04/-04 szinten.
- Átvihető távíró csatornák száma: 4 darab;
- Átvitt sáv szélesség: 0,3 – 16 kHz;
- A távírócsatornák üzemmódjai:
  - 2huz végződéssel +/- 40 mA;
  - 4huz végződéssel tápfeszültség nélkül;

- 4huz végződéssel egyszeres áramú, +/- 40 mA;
- 4huz végződéssel kettősáramú, +/- 40 mA;
- Tápellátása: +12V DC, vagy 220V AC;
- Akkumulátora: 5TK105 lúgos 2x6 cella;

## 12.6. R-405MX, R-405PT rádiórelé

Minden adat megegyezik az R-405X DM sávú egység adataival. Önálló táviró egysége van. A kétféle elnevezés csak a használat helyétől függött, lényegében teljesen azonos volt a kiépítésük.



R-405PT feliratú készlet

Az R-405X DM sávutól eltérő műszaki adatai:

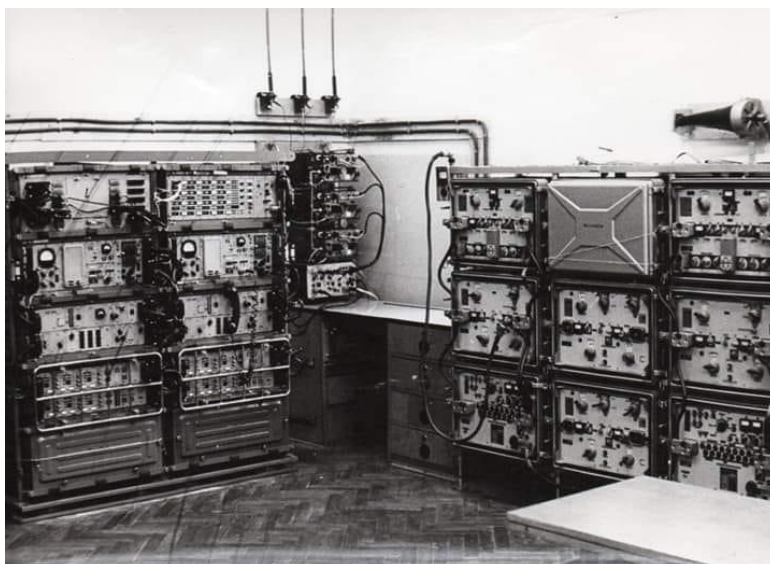
- DM sávú segédantenna: szélessávú  $\lambda/4$  hosszú függőleges;
- Segédantenna polaritása: függőleges;

## 2.7. R-1406 rádiórelé

Közepes csatornaszámú berendezés. A „Nektár” rendszert szolgálta ki. Az RDM jelű adóegységet a Csehszlovák TESLA gyártotta. Teljes egészében „novál” rádiócsövekkel készült, csak az adó egység sokszorozója és végerősítője RE-025 tárcsás tetródával. A 6 csatornás frekvencia-multiplex vivős egységét a TELEFONGYÁR gyártotta germánium alapú félvezetőkkel.

Műszaki adatai:

- Üzemi frekvenciasáv: 120-240 és 240-480 MHz;
- Az adó kimenő teljesítménye: 75W PEP;
- Antennája: reflektor fallal 2 és 4 dipól;
- Antenna nyeresége: 4 dBd és 7 dBd;
- Átvitt hangfrekvenciás csatornák száma: 6 darab;
- A csatornák üzemmódjai:
  - 2huz LB, 0/-8 dB végződéssel, 2100 Hz csatornán belüli jelzésátvitellel,
  - 2huz LB, -4 - .4 dB végződéssel tranzitáláshoz,
  - 4huz 0/-8 dB szinten,
  - 4huz -04/-04 dB szinten tranzitáláshoz.
- Tápellátása: 220V AC;



Hírközpontba épített R-1406

## 12.8. R-1412 rádiórelé

Közepes csatornaszámú berendezés. Alapvetően a „Nektár” rendszert szolgálta ki. Az adóegysége megegyezik az R-1406-al. A 12 csatornás frekvencia-multiplex vivős egységét a TELEFONGYÁR gyártotta germánium alapú félvezetőkkel. A telefoncsatornák műszaki adatai megegyeznek a H-6 berendezéssel.

A vivős egység alapsávi fekvése 0,3 kHz-3,4 kHz szolgálati csatorna, a vivős rendszeré 16-64 kHz.

## 13. Az állandó híradásban használt energiaellátó berendezések

### 13.1 VST-3 –8, -24, sorozat

A VST áramellátó sorozat a legelterjedtebb tápegység volt. A dobozba szerelt tápegység többféle elektronikával készült az igényektől függően. A 220V AC feszültséget a megfelelő kimenő feszültségre hagyományos lemeztranszformátorral állították elő. 1982-től szilícium alapú egyen-irányítókkal gyártották. A kimeneten akkumulátor is párhuzamosan csatlakoztatható volt, de ezt ritkán alkalmazták a savas akkumulátorok paramétereire miatt.

Gyártó: Híradástechnikai Vállalat (HTV)

Műszaki adatai:

- Bemenő feszültség: 220V AC;
- Kimenő feszültség: +24V, -48V, -60V vagy +60V DC;
- Áramterhelhetőség: 3 és 26A között;



### 13.2. VST-63

Közepes teljesítményű, kimeneti feszültség stabilizátorral kiegészített 220V AC/48V DC áramellátó rendszer. Általában egy egységet használtak, de nagyobb energiaigény esetén maximum három egységet lehetett párhuzamosan kötni. Ez esetben a rendszer két szekrényvel (erősáramú elosztó és 48V akkumulátor elosztó/párhuzamosító) bővült. Egy alapegység szerényei: 1. Egyenirányító szekrény (A 220V AC feszültséget a megfelelő kimenő feszültségre hagyományos lemeztranszformátorral állították elő.) és akkutöltő, 2. Kimeneti feszültség stabilizátor szekrény, 3. -48V elosztó szekrény.

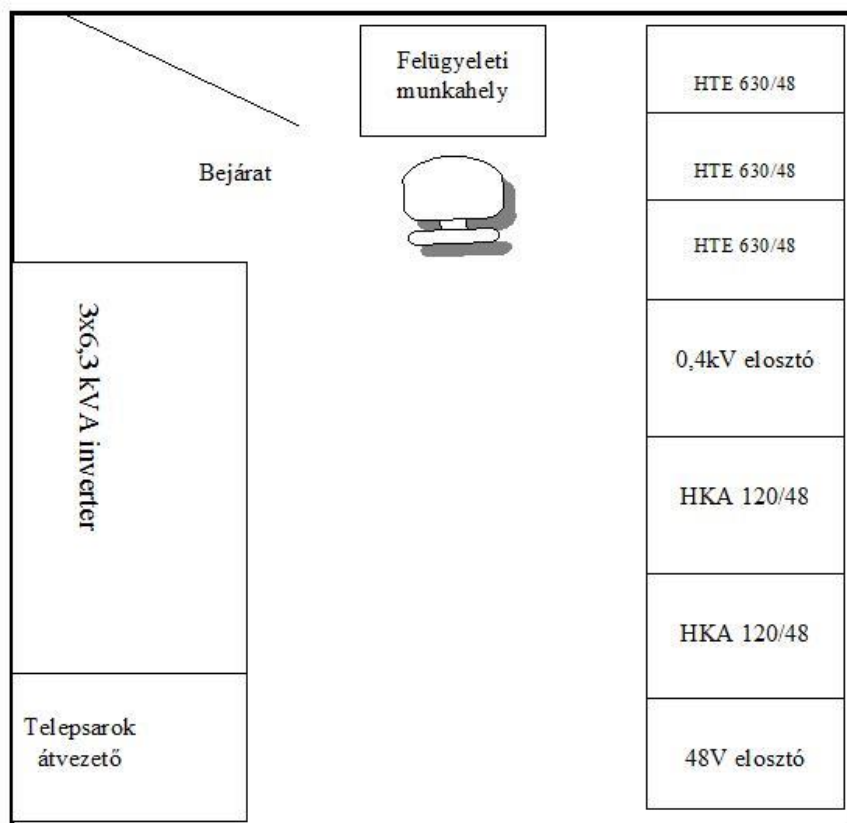
Gyártó: Híradástechnikai Vállalat (HTV)

Műszaki adatai:

- Bemeneti feszültség: 220V AC;
- Akkumulátor töltőfeszültség 22 cella esetén: -54V DC;
- A táplált egységhez kimenő feszültség: -48, -54V DC között beállítható;
- Kimeneti áramterhelhetőség: 48, 2-3\*48A;

### 13.4. „HK” nagy teljesítményű energiaellátó rendszer

A nagyteljesítményű „HK” energiaellátó rendszert a területi főhírközpontokban használták. A töltő-egyenirányító szekrény közvetlenül az akkumulátorokat táplálta. Az egyes szekrények elhelyezése az alábbi rajzon látható. A szekrények közötti kapcsolatot az azok alatt lévő kábelcsatornában lévő kábelek biztosították. Az akkumulátor sor - telepsarok átvezető -48V elosztó szekrény között 5x10 cm méretű rézvezető sínek voltak a nagy áramerhelés miatt. A rendszer működtetése szakemberrel volt lehetséges.



TEHK energiaellátó helyiség alaprajza az eszközök elhelyezésével

Műszaki adatai:

- Bemeneti feszültség: 220V AC;
- Akkumulátor töltő (HTE 630/48) feszültség 22 cella esetén: -54V DC;
- Az akkutöltő transzformátor tömege töltőnként: 1500 kp;
- A kimenő feszültség (HKA 120/48) stabilizátor: -48, -50V DC;
- Kimeneti áramerhelhetőség egy tartalék HTE szekrényel: 2\*630A;

### 13.5. Kapcsolóüzemű tápegységek

Az alkatrészgyártás fejlődésével a korábbi igen kisteljesítményű feszültség átalakítók elvét felhasználva kis-, közepes- és nagyteljesítményű energiaellátók kerültek forgalomba. Amíg a transzformátoros feszültség átalakítókat a bemenő feszültség ingadozása miatt túl kellett méretezni, ezzel növelve a veszteségek mellett a transzformátorok tömegét, a kapcsoló üzemű tápegységek mindezt feleslegessé tették. A transzformátor elhagyásával lényegesen csökkent az egységek mérete és nőtt az egyes elemek üzembiztonsága. A kapcsolástechnológia fejlődésének köszönhetően a bemenő feszültség tág határok között változhatott stabilizált kimenőfeszültség mellett, ami elérte egyes gyártmányoknál a 2-3

szoros tűréshatárt. A kapcsolóüzemű tápegység az AC feszültséget közvetlenül alakította át DC feszültségre. Szinte minden kapcsolóüzemű tápegységet (általában maximum 36 darabot!!) párhuzamosan lehetett kapcsolni. Ezzel a megoldással az egységtartalékolás mellett az azonos elemekből álló modullal nagyobb kimenőáramot lehetett elérni, lényegesen nőtt az üzembiztonság, a helyszíni javítások ideje is lerövidülhetett a hibás egység cseréjével.

A kis és közepes teljesítményű tápegységeket modulonként különböző gyártó állította elő, melyek készre szerelését a forgalmazó végezte el. A végterméket, készre szerelést a modulokból a forgalmazó általában a megrendelő igényei alapján állította össze, egybeépítette (egy szekrénybe, dobozba) a zárt híradástechnikai akkumulátorral/akkumulátorokkal. A komplett tápegységeket ellátták hibajelző áramkörökkel is, ami lehetővé tette ezek távfelügyeletét.

### 13.5.1. TS19-48D40-1N/6U kapcsolóüzemű tápegység [18]

Végtermék gyártó: Powerstar Kft.

Műszaki adatai:

- Bemenő feszültség: 230 V, 50 Hz, 1 fázis;
- Tűréshatára: -30%;
- Bemenő áram: maximum 2 A;
- Fogyasztói leágazások: 3 db;
- Kimenő feszültség: 48-54V DC között beállítható;
- A beállított kimeneti feszültség stabilitása: +/- 1%,
- Maximális kimenő áram: 8A;
- Beépített akkumulátor típusa: PM 12-12;
- Kapacitása: 48 V, 12 Ah;
- Az akkumulátor tervezett élettartama: C20 teljesítése esetén 5 év;
- Távjelzés 3 db potenciál-független kontaktus;

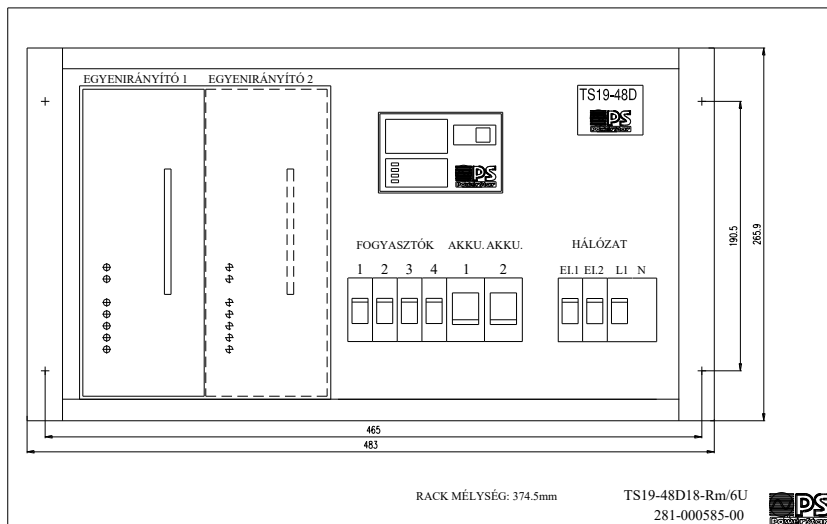
### 13.5.2. TS19-48D11-3N/3U típusú berendezés [18]

Végtermék gyártó: Powerstar Kft.

Műszaki adatai:

- Bemenő feszültség: 230 V, 50 Hz, 1 fázis;
- Tűréshatára: -30%;
- Fogyasztói leágazások: 4 db;
- Az egyenirányító típusjele: TPS 5000 C 48V;
- Maximális bemenő teljesítmény: 1200 W EA;
- Kimenő feszültség: 48-54V DC között beállítható;
- A beállított kimeneti feszültség stabilitása: +/- 1%,
- Maximális kimenő áram: 20A;
- Egy modullal bővítve: 40A;
- Beépített akkumulátor típusa: PM 12-100 48V;
- Kapacitása: 48 V, 100 Ah;
- Az akkumulátor tervezett élettartama: C20 teljesítése esetén 5 év;
- Távjelzés 3 db potenciál-független kontaktus;
- Hibajelzés lehetőségei: hálózati hiba, telepüzem, modul hiba;

Szerkezeti rajza:



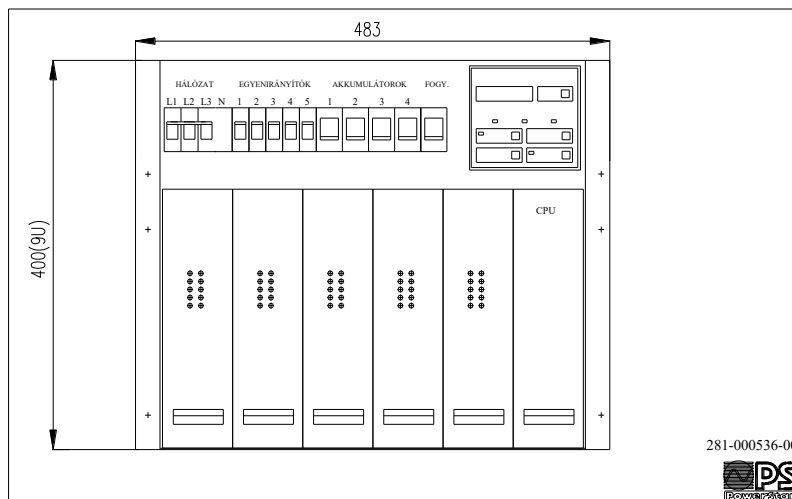
### 13.5.3. TS19-48D100-3N/9U

Végtermék gyártó: Powerstar Kft.

Műszaki adatai:

- Bemenő feszültség: 230 V, 50 Hz, 1 fázis;
- Tűrőhatára: -30%;
- Fogyasztói leágazások: 4 db;
- Az egyenirányító típusjele: TPS 5000 C 48V;
- Bemenő áram: 12 A max./ modul;
- Maximális bemenő teljesítmény: 1200 W EA;
- Kimenő feszültség: 48-54V DC között beállítható;
- A beállított kimeneti feszültség stabilitása: +/- 1%;
- Maximális kimenő áram: 20A/modul;
- Beépített modulok száma: 4+1;
- Maximális kimenő áram: 80A;
- Beépített akkumulátor típusa: PM 12-200 típus 48V, 3x200 Ah;
- Kapacitása: 48 V, 3x200 Ah;
- Az akkumulátor tervezett élettartama: C20 teljesítése esetén 5 év;
- Távjelzés: 3 db potenciál-független kontaktus;
- Hibajelzés lehetőségei: hálózati hiba, telepüzem, modul hiba;

Szerkezeti rajza:



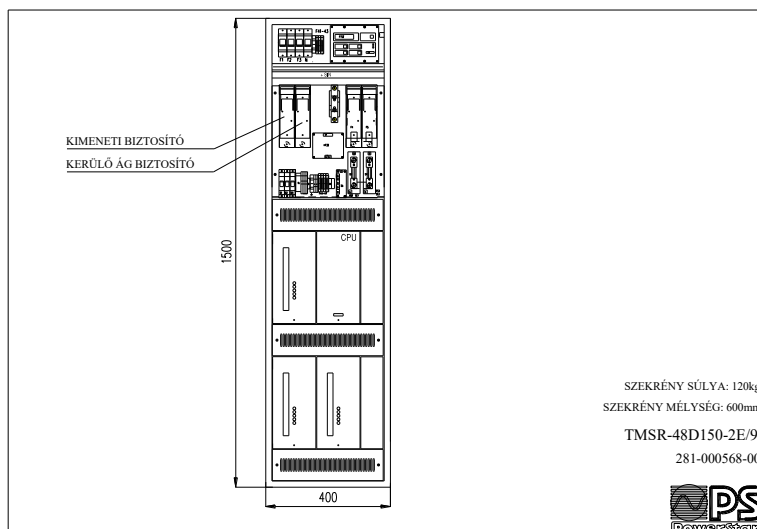
### 13.5.4. TMSR-48D150-2E/9r

Végtermék gyártó: Powerstar Kft.

Műszaki adatai:

- Bemenő feszültség: 3 x 400/230 V, 50 Hz, 3 fázis;
- Tűrőhatára: -30%;
- Fogyasztói leágazások: 6-8 db;
- Az egyenirányító típusjele: TRA2800H54 48V;
- Modul gyártója: Advance;
- Bemenő áram: 40 A max./ modul;
- Maximális bemenő teljesítmény: 1800 W EA;
- Kimenő feszültség: 48-54V DC között beállítható;
- A beállított kimeneti feszültség stabilitása: +/- 1%;
- Maximális kimenő áram: 50A/modul;
- Beépített modulok száma: 2+1;
- Maximális kimenő áram: 80A;
- Beépített akkumulátor típusa: PM 12-200 típus 48V, 3x200 Ah;
- Kapacitása: 48 V, 3x200 Ah;
- Az akkumulátor tervezett élettartama: C20 teljesítése esetén 5 év;
- Távjelzés: 8 db potenciál-független kontaktus;
- Hibajelzés lehetőségei: hálózati hiba, telepüzem, modul hiba;
- Vezérlése: önálló kártyára épített mikroprocesszor;

Szerkezeti rajza:



### 13.6. Inverterek

Az inverterek 220V AC feszültségen adtak a folyamatos energiát a csak 220V-ról működő berendezéseknek a területi főhírközpontokban. Az energetikai rendszer 48V akkumulátor hálózatáról működtek. A 48V-ról elektronikus vezérlővel tirisztorok megfelelő vezérlésével AC feszültséget állítottak elő, melyet 220V AC feszültségre hagyományos lemeztranszformátorral állítottak elő.

Műszaki adatai:

- Bemeneti feszültség: -48 -54V DC;
- A kimenő feszültség (stabilizált): 220V AC;
- Kimeneti áramerhelhetőség: 6,3 kVA;



## 13.7. Akkumulátorok

1980-ig főleg a telefonközpontok folyamatos működtetése, majd utána az inverterek megjelenésével az összes híradástechnikai berendezés működtetése érdekében az energiát tároló akkumulátorokat alkalmazták, hogy az országos hálózat kimaradásakor a híradás ne szüneteljen. Az akkumulátorokat 1988-ig csak hazai forrásból lehetett beszerezni. (Lúggal töltött akkumulátorokat azok üzemi paraméterei miatt nem használtak, csak savasakat.) Ezek korábban un. nyitott kádas kivitelben készültek, de a nagykapacitásúak kivételével 1975-től folyamatosan zárt dobozos kivitelűre lettek cserélve, illetve az új építésűek kizárólag „zártak” voltak 48Ah-tól 630Ah-ig. 1000Ah tárolókapacitástól 1985-ig még nyitott kádasak kerültek telepítésre, mivel zárt kivitelben az akkori technológia miatt nem készültek. Felesleges felsorolni az összes típust, csak egyes jellegzetes fajtát említek meg. a savas akkumulátorokat, kivitelről függetlenül csak különálló „savas” helységben lehetett elhelyezni a működésük közben felszabaduló gázok (pl.:  $H_2 + O \rightarrow$  „robbanógáz”) és a savkezelés miatt.

### Nyitott kádas akkumulátorok.

1960-ig gyártották üvegcádban különféle tároló kapacitással. Minden kád egy-egy cella volt. 1960-tól, csak a 600Ah felettieket nyitott, de már műanyag kádban cellánként, majd 1971-től csak az 1000 Ah felettieket EL-1, EL-2 és EL-4 jelöléssel. Hátrányuk a speciális, saválló helység kiépítése mellett a gyakori desztillált vízutántöltés volt. Előnyük volt viszont a kapacitásukhoz közeli rövid idejű terhelés. Igen gondos karbantartást igényeltek, amivel az üzemidejük elérhette a 15-25 évet. Igen nagy hátrányuk volt a töltésnél keletkező gázok negatív környezeti hatásuk, valamint gyakran kellett vízzel utántölteni.

### Zárt, levegőztethető akkumulátorok

A nyitott kádas akkumulátorokat a nagyfokú környezetszennyezése miatt le kellett váltani. A zárt akkumulátorok cellánként saválló, kemény műanyag tartókban készültek. 220 Ah kapacitásig hat, egymáshoz erősített, egybeépített kivitelben készültek. 680 Ah felett 3 cella volt egybeépítve. E felett cellánként gyártották. A kapacitásuk 50%-ával lehetett maximálisan terhelni. Rövid idejű gyorstöltést, cellánkénti 2,6V-tal elviselte károsodás nélkül. Megfelelő karbantartás mellett üzemidejük 5-10 év volt. A töltések után gyakran kellett vízutántöltés.

### Zárt, gondozásmentes (zselés, üveg-szövetű) akkumulátorok

A gondozásmentes híradástechnikai akkumulátorok hazánkban 1990 után terjedtek el. Ezzel a technológiával gyártott akkumulátornak lényege, hogy minden cellája teljesen zárt kivitelű kapacitástól függetlenül. A cellákba katalizátort tettek azért, hogy a töltéskor keletkező  $H_2$ -öt oxidálja, azaz visszaalakítsa vízzé. Ezzel a megoldással un. gondozásmentes lett az akkumulátor. Az elektrolitot, a kénsavat eleinte zselébe töltötték. Nem sokkal később megjelentek az üveg-szövetű kivitelűek. Igen nagy előnyük, hogy normál helységben is tárolhatók, üzemeltethetők.

Hagyományos értelemben ezek az akkumulátorok valóban nem igényelnek karbantartást, de ez nem jelenti azt, hogy semmi tennivaló nincs velük.

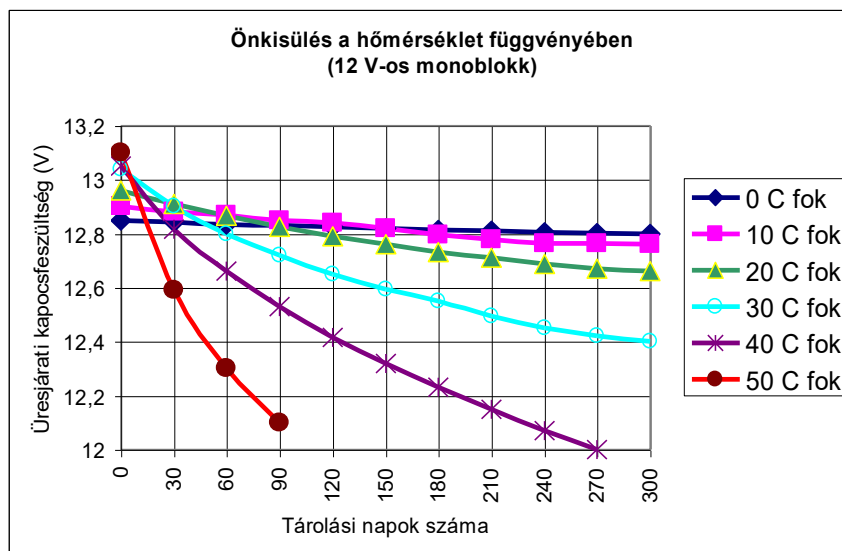
### **Tárolásuk.**

Normál esetben, a gyári adatlapokon található tárolási körülmények között az új állapotú, feltöltött akkumulátorokat akár 2 évig is lehet tárolni káros következmények nélkül. Az ajánlott körülmények az alábbiak:

- Környezeti hőmérséklet  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- Közvetlen napsütéstől védett, száraz helyen;

- Az elektródák függőleges helyzetben lehetnek, nem lehet „eldöntve” tárolni;
- Legalább félévenként kapcsolófeszültség ellenőrzés, szükség esetén formázó töltés szükséges, mert kis mértékű önkisülésük van (!!);

Gyakorlatban ezeket az ideális körülményeket többnyire nehezen lehet biztosítani, ezért az akkumulátorokat már a tárolás során is rendszeresen gondozni kell! A telepek a tárolás folyamán, a környezeti hatásoktól függően, bizonyos idő után az önkisülésnek nevezett folyamat következtében elveszítik a tárolt energiát. A jelenséget leginkább a környezeti hőmérséklet befolyásolja, amint azt az ábrán jól lehet követni 12V-os akkumulátor esetén.



Az üresjáratú kapcsolófeszültség időszakos ellenőrzésével a 3 órás kisütési terhelésre (C3) vonatkozó kapacitás változását jó közelítéssel meg lehet határozni.

Ha az önkisülés következtében elveszett energiát rendszeresen nem pótoljuk megfelelő utántöltéssel, akkor az akkumulátorok elektródái elszulfátosodnak, és a kapacitásuk fokozatosan lecsökken, a cellák tönkremennek, az akkumulátorok használhatatlanná válnak. Ennek elkerülésére fokozottan ügyelni kell arra, hogy önkisülés következtében a cellafeszültség soha ne csökkenjen 2,09 V / cella alá, ugyanis ettől kezdve indul el erőteljesen a szulfátosodás, ami a visszafordíthatatlan kapacitáscsökkenést okozza az adott cellában.

Ha a tárolt telep üzemszerű felhasználásra kerül, akkor a beépítés előtt ellenőrizni kell a töltöttségi állapotot. Abban az esetben, ha a töltöttség 80 %-ra, vagy ez alá csökkent, használatba vétel előtt a telepet formázó töltéssel fel kell tölteni.

**Üzemeltetésük** fontos normái. Normál körülmények között, 20 C fokos állandó környezeti hőmérsékleten, és a gyártók által ajánlott 2,27 V / cella csepptöltési feszültség tartásával ezek az akkumulátorok a névleges tároló képességük legalább 80 %-át kb. 15 évig képesek biztosítani. Ez az élettartam évi 3-4 teljes (100 %-os) kisütés és újratöltés esetén várható. A kisütési-töltési ciklusok számának növekedése esetén a várható élettartam fokozatosan csökken. Magasabb környezeti hőmérsékleten, és 2,27 V / cella feszültségnél nagyobb csepptöltő-feszültség esetén az élettartam drasztikusan lecsökken.

A környezeti hőmérséklet 10 C fokos emelkedése az élettartam 50 %-os csökkenését eredményezi. A cellafeszültségek a különböző üzemállapotokban a következő értékeket vehetik fel:

- 2,4 V / cella max. feszültség gyorstöltésnél legfeljebb 2 órán át;
- 2,27 V / cella normál feszültség csepptöltése / lebegő töltésnél folyamatosan;

A mikroprocesszor vezérlésű tápegységek ezeket az üzemeltetési elektromos paramétereket automatikusan követik.

### **Karbantartásuk.**

Az üzemelő akkumulátorokat évente legalább egy alkalommal szemrevételezéssel felül kell vizsgálni. A port szennyeződést le kell takarítani a burkolatról, a csatlakozóknál jelentkező korróziót el kell távolítani, és ellenőrizni kell a csatlakozók érintkezését. 30 percre le kell kapcsolni a hálózati feszültséget, és méréssel ellenőrizni kell a kapocsfeszültséget. Ha ez a kiinduló állapothoz képest 5 %-nál nagyobb mértékben lecsökken a vizsgálat ideje alatt, akkor ajánlatos a telepet kicserélni.

Zárt savas akkumulátor cellák:



## **14. Kábelek**

### **14.1. Helyi, kültéri kábelek**

Helyi kábelnek a hírközpontokat összekötő, vagy azok alközponti hálózatába építetteket szoktuk nevezni. Ezen alaptípusból számtalan változat volt.

Papírszigetelésű kábeleket 1980-ig építették réz, vagy alumínium vezetővel alépítménybe, vagy közvetlenül földbe fektetve. Ennek megfelelően a típusjelük alapján felismerhetők voltak. (Pl.: HRPKOM, vagy HAPKOVN) A rézvezetők 0,4-0,6-0,8mm átmérőjűek voltak, míg az alumínium vezetők 0,5-1mm átmérővel készültek. A papírszigetelésű kábelek hátránya volt, ha a burkolatuk megsérült, azon keresztül könnyen beszivárgott a víz, ami minőségromlás után teljes elektromos zárlatot is okozhatott. Előnye csupán az olcsó gyárthatósága mellett az volt, hogy a beázott kábelszakaszt levegő befúvással ki lehetett szárítani. A kábelsodrat érnégyesen alapul. A középső érnégyesre, mint a kábel magra hat érnégyest tekercseltek. Nagyobb érkapacitásúakat erre sodort nx6 érnégyest sodortak.

Mit takartak a betűjelölések:

- H – helyi rendeltetésű kábel;
- R – rézvezető;
- P – papírszigetelés;
- K – kábel;
- O – ólom elektromos védőburkolat;
- M – műanyag mechanikus védőburkolat;
- V – acél merevítő a földbe építhető kábeleken;
- A – alumínium vezető.

A papírszigetelésű kábelek érpársodrásúak voltak, melyet nagyon különböző érpár számmal gyártottak. 4x4, 9x4, 14x4, 22x4, 52x4 volt az általában használt méret. Ellenállásuk és impedanciájuk nagymértékben függött a vezető átérőjétől, de az egyenetlen papírszigetelés miatt az impedanciának nagy szórása volt.

Jellemző adatok:

<b>A vezető átmérője:</b>	<b>0,4mm</b>	<b>0,6mm</b>	<b>0,8mm</b>
Hurokellenállás:	280Ω/km	128Ω/km	75Ω/km
Szigetelési ellenállás:	10mΩ/km	10mΩ/km	10mΩ/km
Impedancia:	850Ω	740Ω	460Ω

Műanyag szigetelésű kábelek. Ezt az alaptípust 1970-es évek közepétől gyártották. Az erek szigetelése polietilén volt. A védőburkolata ólomköpeny+műanyag védőrétegből állt. Használatuk során derült ki rendkívüli hátrányuk. Beázás után nem lehetett kiszárítani, mint a papírszigetelésű elődjét, csak szakaszcserevel volt javítható. Ugyanis a polietilén a beszivárgó vizet megkötötte, ami idővel teljes zárlatot okozott. Csak néhány rövid szakasz épült meg.

Műanyag szigetelésű, vazelin töltésű (A szakzsargonban csak „Qv”) kábelek. Teljesen új technológiával készült helyi kábel. A szigetelt tömör erek érnegyessé, a négyesek pászmákká sodrottak, a kábelsodrat összesodort pászmákból áll, a kábel vazelin töltéssel van ellátva. Érszigetelőnek meghagyták a polietilént, pászmák 5x4 sodratúak.. Az 5x4 sodratok további egymásra sodrásával készültek a nagyobb érszámú kábelek. Az érszigetelők közötti teret a vizet taszító vazelinnel töltötték ki, ami kizárta a víz beszivárgását. „Beázás” csupán a néha előfordult szakszerűtlen kötéseknél keletkezett. Ezt a kábeltípust a mai napig használják. Az MH hálózatában az 5x4-től a 200x4-ig minden keresztmetszetből használtak. A szerkezeti felépítése lehetővé tette, hogy nem csak alépítménybe, de közvetlenül a földbe is beépíthető a fagyhatás alá. ( 80cm) A kábelkötéseket zsugorcsővel védték a beázástól.

Szabványos betűjelzése: HRQhQzKAhQ

A kábel felépítése:

- 1 Tömör réz vezető;
- 2 Színezett polietilén érszigetelés;
- 3 Vízáró vazelin töltés;
- 4 Pászma sodrás;
- 5 Polietilén fólia réteg;
- 6 Alumínium fólia elektromos árnyékolás;
- 7 PE külső fekete köpeny;

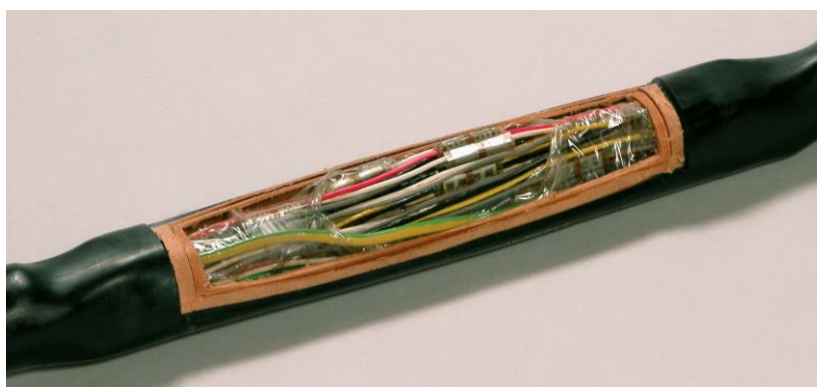
Az 5x4 kábel szerkezeti fényképe (vazelintől megtisztítottn):



Jellemző adatok:

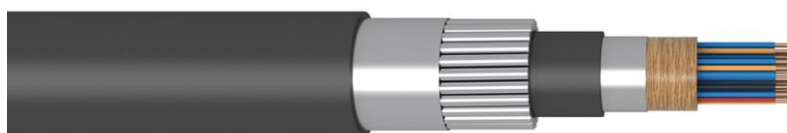
A vezető átmérője:	0,4mm	0,6mm	0,8mm
Hurokellenállás:	280Ω/km	128Ω/km	75Ω/km
Szigetelési ellenállás:	10mΩ	10mΩ	10mΩ
Hurokellenállás:	280Ω/km	128Ω/km	75Ω/km
Csillapítása 800 Hz-en:	4,9 dB/km	2,4dB/km	1dB/km

A Qv kábel kötés metszete:



A Qv kábel elektromos szilárdságát a fenti fényképen láthatóan elkészült kábelre tekercselt dupla páncélzattal látták el. Tömör rézvezetőjű, szorosan egymásmellé tekercselt köpenyre egy újabb PE külső fekete köpeny került. Ennek köszönhetően ez a típus magasabb fokú árnyékolással rendelkezik és ellenáll a fizikai behatásoknak, saválló, rágszálóvédett. Szakmai körökben QvR néven vált ismertté.

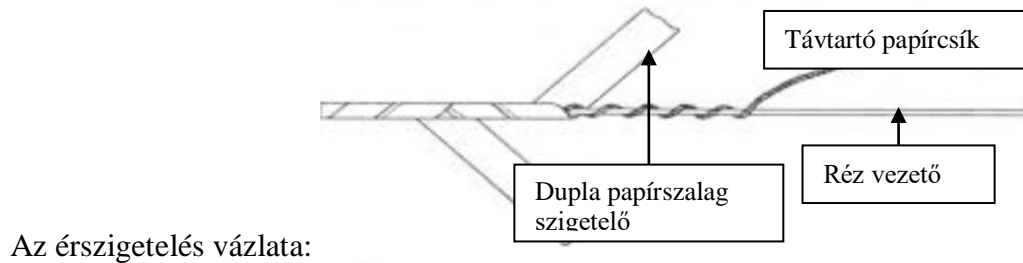
Szerkezeti felépítése:



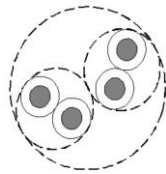
## 14.2. Távkábelek

Papírszigetelésű kábelek. Az érnégyesek DM sodrásúak (Dieselhorst–Martin sodrás ) voltak tömör 0,9mm átmérőjű rézvezetővel. A középső érnégyesre árnyékoló alumínium fóliát tekercseltek. Ennek az érnégyesnek általában 1800Ω volt az impedanciája a lehető legkisebb csillapítás érdekében. Szaknyelven ezt „rádió négyesnek” nevezték. További érnégyeseket a középső mag köré tekercselték (itt is érvényesült a „hatos” szabály). Az elkészült koszorút 0,4mm vastag papírköpennyel burkolták. Erre 1mm vastagságú ólom köpeny került, föléje kemény PE réteggel, un. behúzó kábelnek. Közvetlenül a földbe fektetettre tervezett kábelt 0,4mm vastagságú, két rétegben ellentétesen tekercselt vas szalaggal erősítették meg, majd külső védelemre kemény PE réteg került. A legkisebb

kapacitású kábel 7x4 erű volt. A távkábelek jelölése TRPKOVM volt. A koszorúerek csillapítását 1830 méterenként elhelyezett Puppín csévékkel lehetett csökkenteni. A csévék a hangfrekvenciás sávban erősen lecsökkentették a csillapítást, de az induktivitás értékétől függően „határfrekvenciájuk” felett, vagyis az értéknél exponenciálisan nőtt a csillapításuk. A koszorúerek a szintén 1830 méterenként elhelyezett távtáplált erősítők energiaellátását is biztosították.

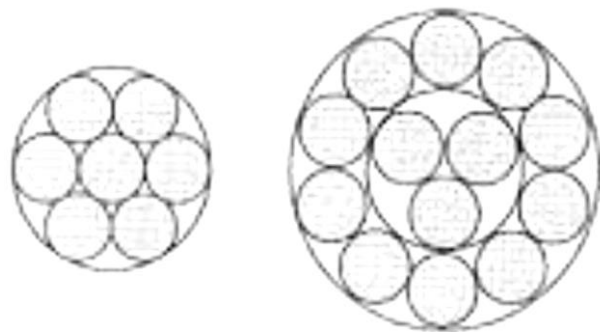


Az érszigetelés vázlatja:



DM érnégyes sodrat:

DM szerkezetű kábel sodrat:



7x4 DM koszorú és 14x4 DM szerkezet

### 14.3. Műanyag szigetelésű, vazelintöltésű távkábelek. [19]

A Qv kábelek megjelenése után az MKM kifejlesztette a vazelintöltésű távkábelt a papír szigetelésűek részbeni pótlására. A TQv kábel szerkezete 5x4 erű (5 érnégyest tartalmazott) 0,9mm érátmérőjű volt. Az ereket 1,5mm vastag habpolietilén érszigeteléssel vonták be a csillapítás csökkentése érdekében, valamint az erek közötti teret vazelinnel töltötték ki. A csillagsodrású behúzókábel alépítménybe készült, míg a páncélvédelemmel ellátott közvetlenül földbe fektethető volt.

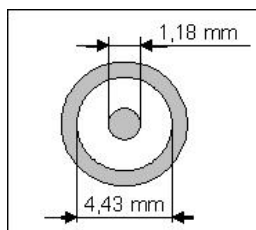
QvT paraméterei:

- Hurokellenállás: 54Ω/km;
- Csillapítása: 3dB/km 252 kHz-en mérve;
- Impedanciája: 1280Ω;

### 14.4. Koaxiális távkábel [19]

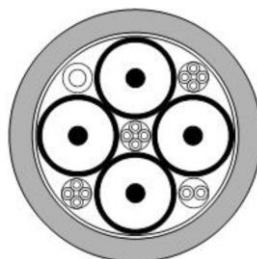
Az MH hálózatában a T4 jelűt használták sokcsatornás frekvencia multiplex átviteltechnikai berendezések átviteli közegének.

A Magyar Posta az 1960-as évek végén rendszeresítette a T4-es típusú négycsöves típusú kiskoaxiális kábelt távközlési gerinchálózatának kiépítéséhez. A T4-es típusú kiskoaxiális kábel négy 1,18/4,43 mm-es koaxiális csövet tartalmaz. A négy cső hézagai között 3 db csillagnégyes, 1 db polietilénszigetelésű mérőér és 1 db papírszigetelésű pár található. Egy koaxiális cső méretei:



Egy koaxiális csőben a vezető 1,18mm vastag tömör réz. Távtartója csigavonalban tekert fehér színű tömör polietilén „V” alakú csík a veszteség csökkentése érdekében. Külső köpenye egy hosszanti hajlítású 0,4mm vastag réz szalag, melyre még két, ellentétes irányba font, 2mm vastag és 2cm széles réz fóliát tekercseltek, ami igen jó elektromos értékeket és mechanikai mechanikus szilárdságot adott.

A T4 kábel szerkezeti rajza:



A kábel főbb paraméterei:

- Koaxiális cső névleges impedanciája: 75Ω;
- Csillapítása: 6dB/km 1552 kHz-en mérve;
- Csillagnégyesek: 0,8mm érátmérővel;
- Mérőér: 0,4mm érátmérővel;
- Gyártási hossz: 2000m,

## 14.5. Optikai kábel Szerkezete:

A kábel főbb paraméterei:



- 10 x 10μm átmérőjű OM1 monomódusú optikai üvegszál egy központi csőben;
- Egy vezető átmérője a védőburkolattal 125μm;
- Egycsöves, loose tube szerkezet, zselés kitöltéssel, teljes hosszban fémmentes;
- Fekete színű kültéri kábelköpeny;
- A kábel külső átmérője 5,8mm;
- Szakítószilárdsága Statikus, 750N, Dinamikus: 2000N;

- Optikai ablakok: 850nm – 1310nm - 1550nm;
- Csillapítása az 1310nm ablakban: 0,25dB/km;
- Beiktatási csillapítás (IL): each to each >97% 0.25 dB (1310/1550nm-en)
- Működési hőmérséklet-tartomány -40..80 °C;
- Gyártási hossz: 2000m;

## 15. Az állandó híradásban használt egyéb, fontosabb eszközök

### 15.1. Antennák

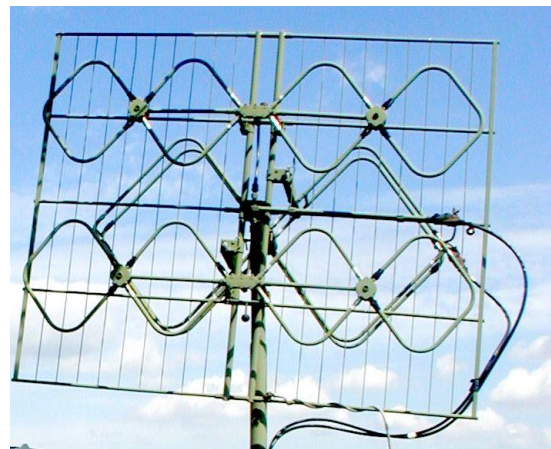
#### 15.1.1. Rövidhullámú antennák

A területi főhírközpontokban 1985-ig a haditechnikai berendezések rendszeresített antennái lettek felszerelve. Ezek a közismert 2x20m dipólantennák voltak. Kis sávszélességük és szimmetrikus táplálás miatt csak korlátozottan voltak használhatók. Üzemi frekvenciasávja 2,5-3,5 MHz között volt.

Leváltásukra a HTV által gyártott SKD antenna került telepítésre. Sávszélessége ugyan 1,5-30 MHz között volt, de a sok hosszabbító és csatoló tekerics miatt nyereségük  $-3$  és  $-5$  dB körül mozgott. Az R-140 adóhoz is használták.

#### 15.1.2. Ultrarövidhullámú antennák

A haditechnikai berendezésekhez az eredeti, rendszeresített antennák lettek telepítve a Nektár pontokon is. Az R-1406 és az R-1412 antennája (B-C sáv) „könnyített” reflektor fallal:



A fényképen függőleges polarítású, elől a C sávú antenna van elől négy szélessávú dipóllal. Mögötte van a B sávú két dipól.

Az URH család, de elsődlegesen az R-111 nem rendelkezett, a hírközpontokba szakszerűen beépíthető, kis veszteségű antennával. A HTV a sorozatgyártásban lévő 150 MHz sávú antennát alakította át 41 MHz-re. Körsugárzó antenna volt. Egyenáramúlag fémesen földelt, ezzel a villámvédelme minden igényt kielégített, négy 30 fokra állított ellensúly  $\pm 5$  MHz sávszélességet produkált. Táplálása kis veszteségű 50 $\Omega$  impedanciájú koaxiális kábelen történt. 1983-tól ezt az antennát használták az Orfeusz vevőpontokon is.

3 elemes yagi antenna a 80 MHz sávban. Gyártó BRG. Nyeresége 3dBd.

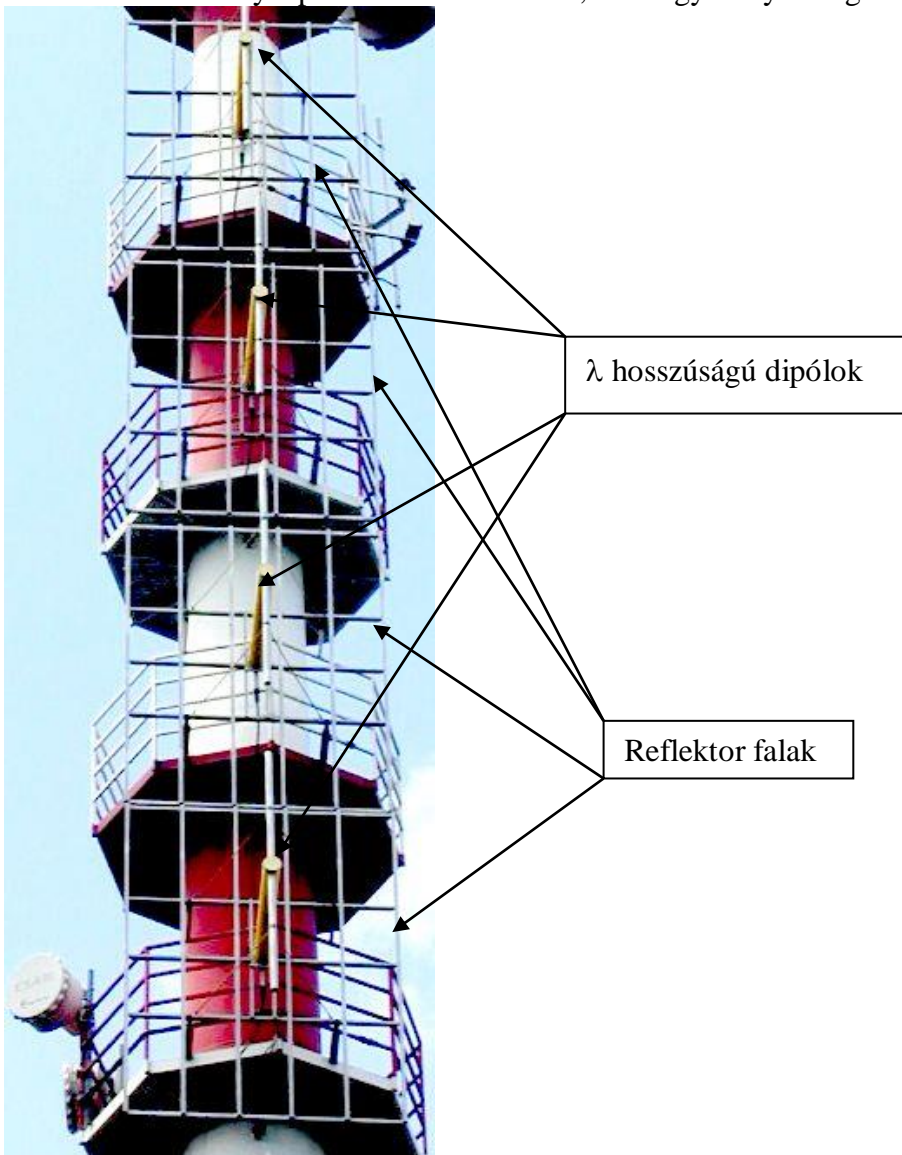


17 elemes hosszú-yagi antenna a 450MHz sávban. Gyártó BRG. Nyeresége 14dBd.



R-1010 adóantenna panel. Szintén a BRG fejlesztette ki az ORFEUSZ adóhoz az OIRT sávú antennájából a  $\lambda$  hosszúságú dipóllal és reflektor fállal rendelkező antennát. Egy panel nyeresége 2,6 dBd. A panelek igény szerinti összekapcsolásával (általában 4 darabot) körsugárzó, egy fő és egy hátra iránysugárzó, vagy csak egy irányba sugárzó rendszereket lehetett összeállítani. Egy panel maximális terhelhetősége 5 kW.

Az alábbi fényképen a Tubesen látható, csak egy irányba sugárzó rendszert láthatjuk:



### 15.1.3. Mikrohullámú antennák:

A mikrohullámú sávban még nagyobb jelentősége van az üzemi frekvencián rezonáns, kis veszteségű antennának. Ezért ebben a sáv tartományban szinte kizárólag parabola, esetleg parabola szelet antennákat használnak/használtak. A parabolával jóval nagyobb nyereségek érhetők el, mint más reflektorokkal, és ez a nyereség annál nagyobb, minél nagyobb a hullámhosszhoz viszonyított átmérője.

Ezekből az adott parabolával elérhető maximális nyereség a következőképpen számolható:

$$G = 10 \lg \left( k \frac{(\pi \times D)^2}{\lambda} \right)$$

Ahol:

G: az antenna nyereség dBi-ben;

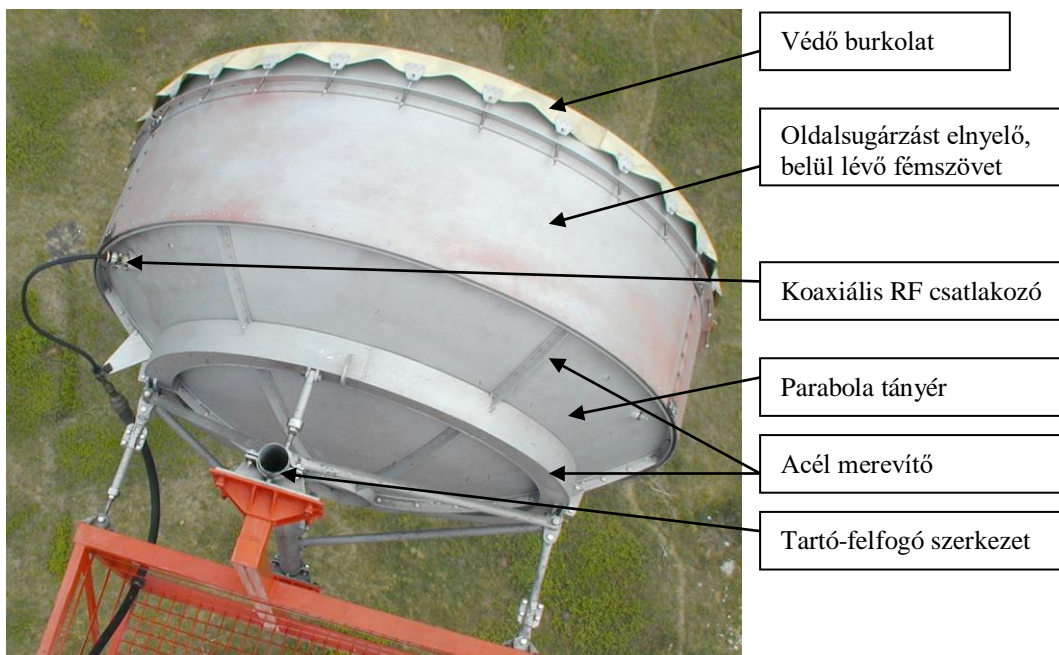
k: az antenna hatásfok (a gyakorlatban 50% jó közelítés)

D: a parabola átmérője;

Tápvonaluk a lehető legkisebb csillapítás eléréséhez csőtápvonal volt, ez alól csak az RP állomások voltak kivételek, amelynél a koaxiális tápkábelt használták.

Az RP állomás parabola antenna adatai:

- Gyártó: FMV;
- Nyeresége: 21 dBi;
- Átmérője: 3 méter;
- Tömege: 370 kp;
- Anyaga: acélvázzal erősített réz;
- Mechanikai védelem: RF-t áteresztő műanyag radom burkolat;
- Tápcsatlakozása: 50Ω koaxiális „N”;
- Sugárzó: távtartón lévő dipól;



A mikrohullámú állomásokon kizárólag parabola antennát használtak, mert a nagy nyereség mellett igen fontos, hogy a viszonylag alacsony teljesítményű RF energia csak az ellenállomás felé legyen sugározva. A parabola antennákat általában ellátták az oldalsugárzást elnyelő radommal, ezzel arányosan csökkent az azonos frekvencián működő állomásoktól vett zaj. A radom belsejét fémszövettel burkolták, ez nyelte el az oldalra terjedő, oldalról érkező sugárzást. Az oldalsugárzás, egyúttal a zavarvédelem a radom relatív hosszától függ.

Egy szokványos parabola antenna:



A parabola antennára általában közvetlenül szerelték fel a kültéri RF egységet, amelyről 5 GHz feletti sávokban kizárólag csőtápvonalon juttatták el az energiát a parabola fókuszpontjában elhelyezett tölcsérsugárzóhoz.

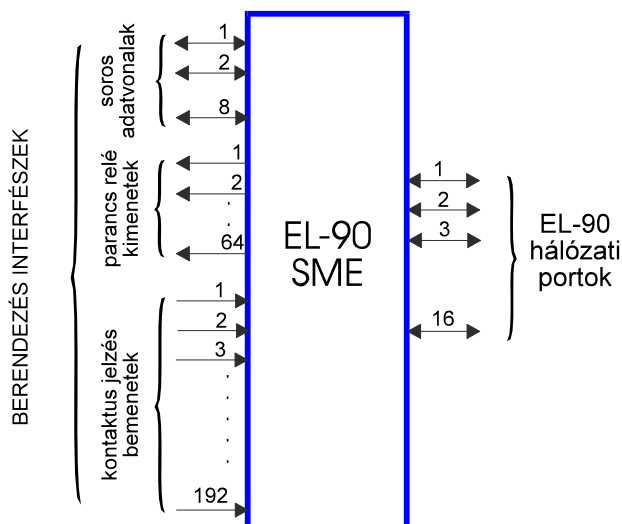
Lapos tetőn telepített antenna (HM-II 5GHz Dobogókő felé)



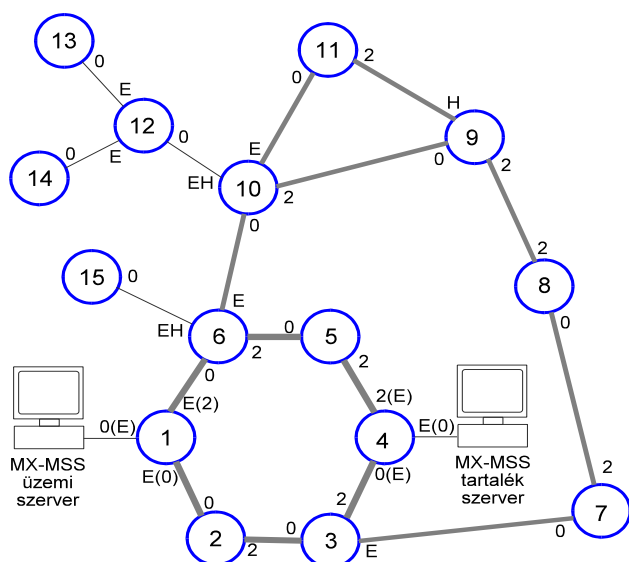


Az SME berendezések a Maxpert EL-90 PC, EL-90 LNX és az MX-MSS központi távfelügyeleti- és menedzsment rendszereivel működnek együtt. Egy keretbe több más technikai eszköz riasztási és távvezérlő periféria elemei és a híradástechnikai konténerekbe való beléptető rendszert integrálták. A konténerbe szerelt egység elvi rajza az összes választható csatlakozás paramétereivel a fenti ábrán látható.

Funkcionális jellemzők:



A híradástechnikai konténer kulcs szerepet töltött be, mivel minden távközlési eszköz, valamint ezek üzemét biztosító berendezések egy nem őrzött helyekre telepített helyen volt. (Pl.: Bagjas tető, „0” pont, stb.) A konténerbe való beléptetésnek ezért igen fontos és megbízható szabályai voltak, melyeket ez a rendszer jól szolgált ki. A hálózatba kapcsolt elemek felügyeletének elvi rajza:



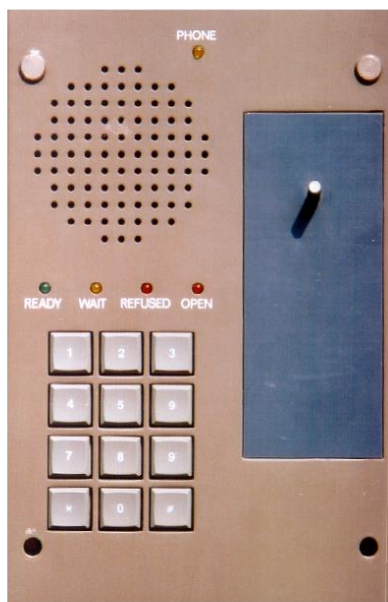
A beléptető berendezés öt részegységből épül fel, amelyből az SME-DOOR és az SME-AUDIO az EL-90 SME berendezésben működő egységek, amelyekhez a külön fali dobozban működő Belsőtéri vezérlő (MS-INDOOR) csatlakozik, amelyhez az elektromos zárszerkezetek és a zárható fémdobozos Kültéri terminál (MS-OUTDOOR) csatlakoznak. Egy

SME' berendezéshez tartozóan jellemzően egy beléptető rendszert, azaz egy ajtóhoz tartozó beléptető berendezéseket lehet kiépíteni. A beléptető berendezések a tápáram ellátást az SME berendezésből kapják. A Belsőtéri vezérlő beépített akkumulátort tartalmaz az elektromos zárszerkezetek működtetéséhez. Az akkumulátor töltése a Belsőtéri vezérlő külön 48V DC csatlakozásáról történik.

Alapvető követelmény volt a kiemelt fejlesztésre, hogy teljesítse:

- illegális nyitási kísérletek (érvénytelen elektronikus kulcs, rossz jelszó) naplózását és jelzését;
- kényszerített nyitás naplózását és jelzését;
- távoli elektromos nyitást;
- távoli elektromos zárást;
- hívás jelzés a kaputelefonról;
- kaputelefon távolról történő bekapcsolása és kikapcsolását;
- érvényes kulcs kódok és személyi kódok letöltése, felülírása

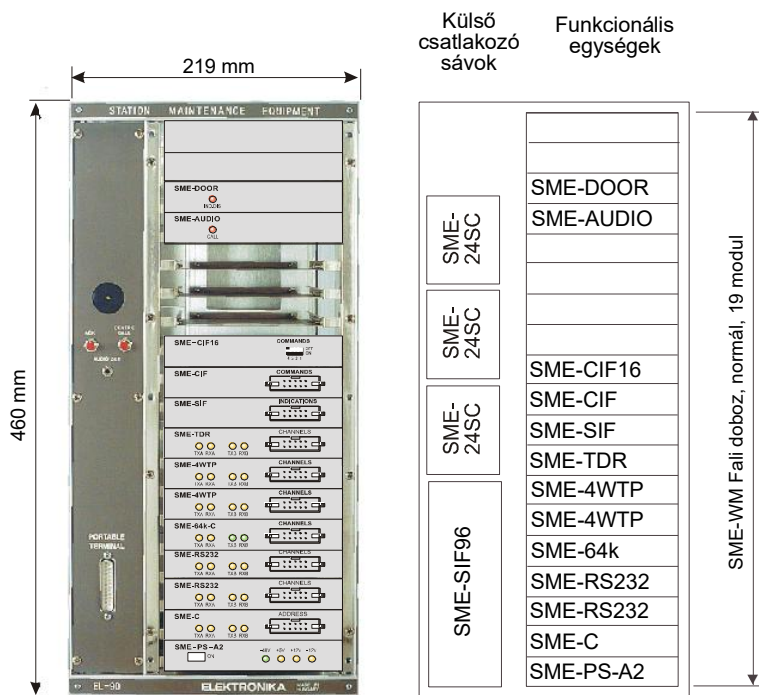
A konténerekbe belépésre jogosultak névre szóló elektronikus kulcsot kaptak, így minden belépésük naplózásra került a távfelügyeleti rendszerben. Ezen felül belépéskor a konténer falára szerelt hangos-telefonon a távfelügyelettel beszédkapcsolatba léphetett a kiszolgáló



személy.  
számjegyből álló PIN kód is tartozott.

Az elektronikus kulcshoz, a konténer ajtajának kinyitásához 6

Az alábbi ábrán a standard méretű fal doboz szokásos kiépítési változata látható.



### Műszaki adatok:

- Tápfeszültség: -36 ... -75 V DC;
- Teljesítmény felvétel: max. 20 VA;
- Működési hőmérséklet tartomány: 0 ... +50<sup>o</sup> Celsius;
- Páratartalom max. 90% (lecsapódás nélkül),
- Megbízhatóság SME berendezésekre: MTBF > 150.000 óra

## Felhasznált irodalom és adatjegyzék:

1. A H-1, H-2 Kezelési működési utasítása HM 1961.
2. Az átugrató szűrő HM 1961.
3. A VT-1-4 Kezelési működési utasítása HM 1961.
4. Saját fényképfelvételek;
5. Eredeti dokumentációk, feljegyzések;
6. MWT-6 táviró vivőfrekvenciás berendezés feltétfüzet HVK Hircsf. Fejl.o.
7. BHG-FI tájékoztató adatlap;
8. BO-3/2 adatlap;
9. BK berendezéscsalád fejlesztése Híradástechnika 1970.;
10. Távközléstechnikai kézikönyv Budapest 1979.;
11. PMX-30P kézikönyv ORION 1978.;
12. ALCATEL NORGE gépkönyv;
13. ECR központcsalád Híradástechnika 1973.;
14. MA-8369 MN TÁVHÍVÓ HÁLÓZAT RENDSZERTEHNIKAI TERVE 3. Kiadás. 1985. október;
15. L2 hálózat vázlatos kapcsolási rajza BHG AN-2761 1976.
16. SZÁLLÍTÁSI SZERZŐDÉS 415-099/97HA HM BH 1988.
17. TOTALTEL Kft. TDR család műszaki adatai. 1993 és 1999.
18. Powerstar Kft. Adatlapok. 1996.
19. Magyar Kábelművek termékkatalógus. 1980.
20. MAXPERT Kft. EL-90 SME Helyszíni távfelügyeleti berendezés. 1996.