

# BK-12-E2 típusú 12 csatornás vivőfrekvenciás rendszer szimmetrikus kábeles vonalakra

PORPÁCZY ELEMÉR

Telefongyár



## ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk a Telefongyár BK-12-E2 típusjelű új, 12 csatornás, szimmetrikus kábelben üzemeltethető vivőfrekvenciás rendszerét ismerteti. A fő jellemzők tárgyalása után részletesen bemutatja a rendszer felépítéséhez szükséges E2 konstrukciójú végállomási és felügyeleti középállomási betéteket, valamint a speciális konstrukciójú távtáplált erősítőket. (←)

## Bevezetés

A nagy csatornaszámú telefonösszeköttetések mindig kisebb csatornanyalábok összefogásából jönnek létre. Következésképpen: a sokcsatornás gerincvonalai összeköttetések számának növekedése szükségszerűen a gazdaságosan létesíthető kis csatornaszámú vivőfrekvenciás összeköttetések iránti igényt is növeli. A postai körzethálózatok nagyarányú fejlesztése, a távbeszélő-hálózatnak a növekvő igényeknek megfelelő egyre nagyobb mértékű kiépítése rugalmasan és gazdaságosan kialakítható átviteltechnikai rendszereket kíván.

A nem postai hálózatokban a kis csatornaszámú rendszerek jó leíletőséget kínálnak vasútvonalak és az egyre nagyobb számban létesülő hosszú olaj- és gázvezetékek menti hírközlési igények kielégítésére. Ezeknek, a már jelenleg is meglévő és jövőben várhatóan tovább növekvő igényeknek a kielégítésére vette fel a Telefongyár gyártmányválasztékába a korszerűsített BK-12-E2 típusjelű kábeles átviteltechnikai rendszert.

## A BK-12-E2 rendszer fő jellemzői

- A BK-12-E2 rendszer szimmetrikus kábelben, kéthuzalos, különfrekvenciás üzemmódban működik. A kábel egyre érnégyesen két 12 csatornás összeköttetés létesíthető. A csatornák vonali frekvenciasávja 6-54 kHz (A-B irány) és 60-108 kHz (B-A irány). A rendszer által elfoglalt teljes frekvenciataromány (a távriasztásra és távhibahely behatárolására felhasznált frekvenciákat is beleértve) 5-130 kHz.
- A rendszer a már meglévő régi, vagy az újonnan lefektetett szimmetrikus kábeleken egyaránt gazdaságosan telepíthető.
- A rendszer kis erősítésű változata végállomásból, felügyeleti középállomásból és távtáplált erősítőkből áll. A vég- és középállomás betétei az igényeknek megfelelően elhelyezhetők törpe keretben vagy normál magasságú (2600 mm) keretben.

## PORPÁCZY ELEMÉR

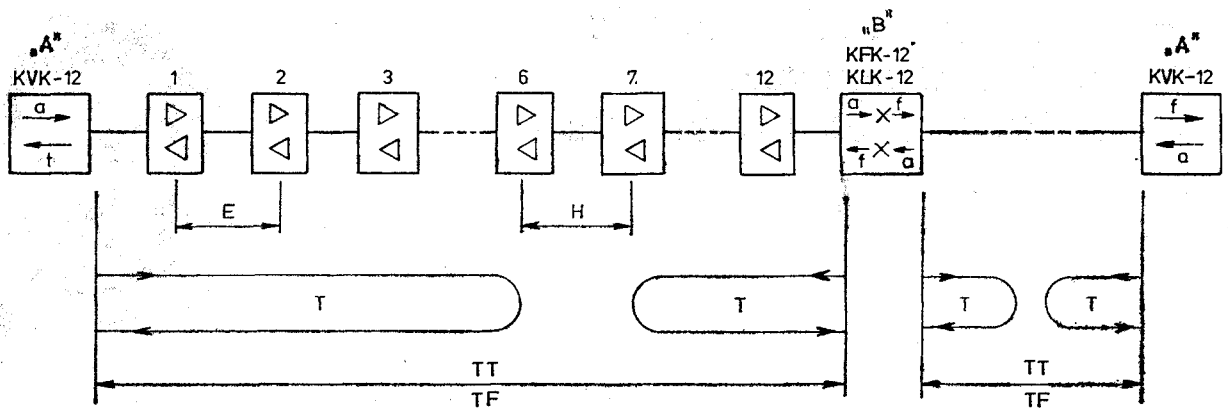
Diplomáját 1961-ben szerezte a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karának gyengeáramú szakán. 1961-től a BHG Híradástechnikai Vállalat átviteltechnikai fejlesztési osztályán fejlesztő-

mérőként dolgozott. 1965-től a Telefongyár átviteltechnikai fejlesztési osztályán fejlesztőmérnök. Szakterülete a vezetékes átviteltechnikai rendszerek vonalszakaszi berendezései. Jelenleg az átviteltechnikai fejlesztési főosztály laboratóriumi fejlesztési csoportvezetője.

nyeknek megfelelően elhelyezhetők törpe keretben vagy normál magasságú (2600 mm) keretben.

- A nagy erősítésű változat végállomásból és felügyeleti középállomásból áll.
- A komplett berendezés azonos mechanikai konstrukciójú betétekből állítható össze.
- A betétek és az áramköri egységek dugaszolással csatlakoztathatók egymáshoz és az állomási kábelezéshez.
- A rendszer automatikus vonali és csoport szintszabályozással rendelkezik.
- A berendezések a kábelben fellépő túlfeszültségek ellen védelemmel ellátottak.
- A középállomásokon a vivőfrekvenciás csatornák egy része a vonali sávból leágaztatható. A leágazó betét segítségével három csatorna sorosan (vesztesség nélkül) ágaztatható le és csatlakoztatható vissza vagy maximálisan hat csatorna párhuzamosan (vesztésszerűen) vehető le.
- A rendszerben mind a felügyeleti állomásról, mind a távtáplált erősítőkről elérhető hangfrekvenciás összeköttetés létesíthető szolgálati célokra.
- A rendszer távellenőrzésre, hibahely-behatárolásra alkalmas távfelügyeleti áramkörökkel rendelkezik.
- Kis erősítésű rendszerben a távtáplált erősítők tápáram ellátása a vivőfrekvenciás érnégyesből képzett fantomáramkörön történik. Egy végállomásról maximálisan 6, egy felügyeleti középállomásról — mindkét irányban — ugyancsak maximálisan 6 távtáplált erősítő táplálható. A vonalszakasz felépítése az 1. ábrán látható.
- A berendezések — az igényeknek megfelelően — váltakozó áramú hálózati vagy telepes táplálású változatban készülnek.

Beérkezett: 1983. XII. 7.



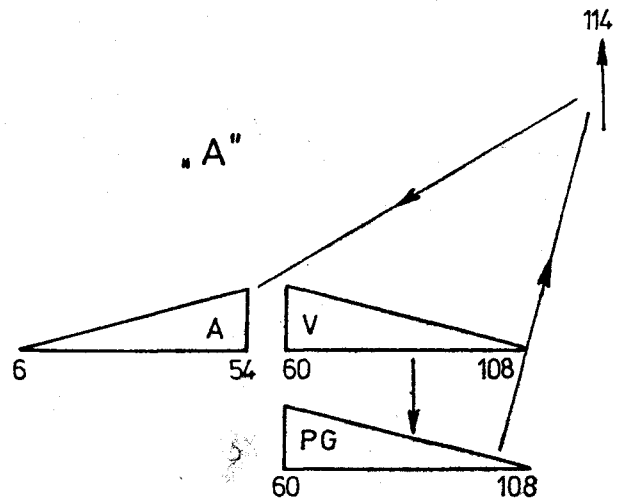
E erősítő szakasz  
 T táphurok  
 H távtáplátási holt szakasz  
 TT távtáplált vonalszakasz

TF távfelügyelt vonalszakasz  
 a alsó sáv (6-54 kHz)  
 f felső sáv (60-108 kHz)  
 x sávkváltás

H928-1

1. ábra. BK-12-E2 vonalszakasz felépítése

- A beszédcsatornák 4- vagy 2- huzaloson, LB vagy CB rendszerű központhoz vagy előfizetői készülékhez csatlakoztathatók.
- A csatlakozási szintek széles határok között beállíthatók.
- A berendezés olyan beépített műszereket is tartalmaz, amelyek az üzembe helyezést és az üzemfenntartást segítik.
- Egy keretben helyezhető el a rendszer felépítéséhez szükséges valamennyi áramköri rész, a 2/4-huzalos végződéstől a vonali transzformátorig.
- A kis és nagy erősítésű változat csak a rendszermodem betétben különbözik egymástól.
- A kis erősítésű rendszer paraméterei a CCITT szerinti 2500 km-es referencia összeköttetés felépítését teszik lehetővé.



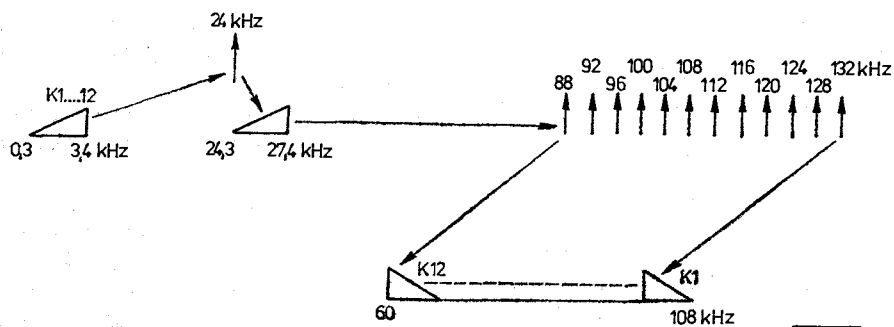
A adott sáv  
 V vet sáv  
 PG primér alapsoport

H928-3

3. ábra. Vonali frekvenciasáv előállítása „A” típusú végállomás esetén

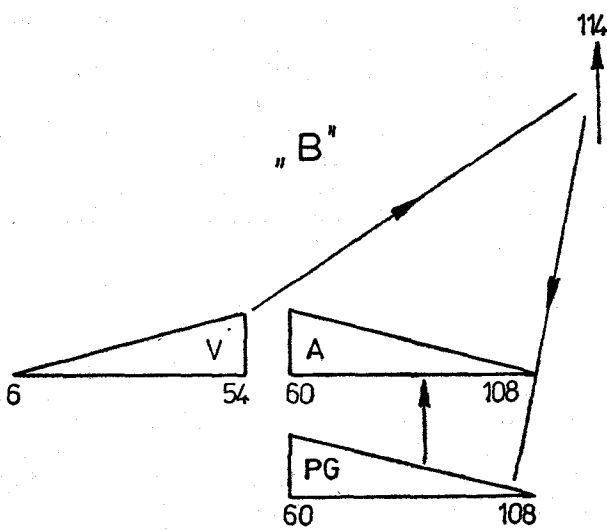
### Frekvenciakiosztás

A végállomáson a 60–108 kHz-es alapsoport képzése az előmodulációs elv szerint történik. A hangfrekvenciás csatornákat az előmoduláló vivőfrekvencia, majd 12 különböző csatorna vivőfrekvencia helyezi a 60–108 kHz-es alapsoport sávba. Vételirányban az áttevés az előbbieket fordítottja (2. ábra).



H928-2

2. ábra. Az alapsoport frekvenciasáv előállítása



V vett sáv  
 A adott sáv  
 PG primér alapszoport

H928-4

4. ábra. Vonali frekvenciasáv előállítása „B” típusú végállomás esetén

A 6–54 kHz-es adási vonali frekvenciasávot „A” típusú végállomáson 114 kHz-es rendszer vivőfrekvencia segítségével állítjuk elő az alapszoport sávból (3. ábra).

„B” típusú végállomáson a 6–54 kHz-es vételi vonali frekvenciasávból a 114 kHz-es rendszer vivőfrekvenciával állítjuk elő az alcszoport sávot (4. ábra).

## Állomás- és betéttípusok

### Végállomás (KVK-12M-2, KVK-12)

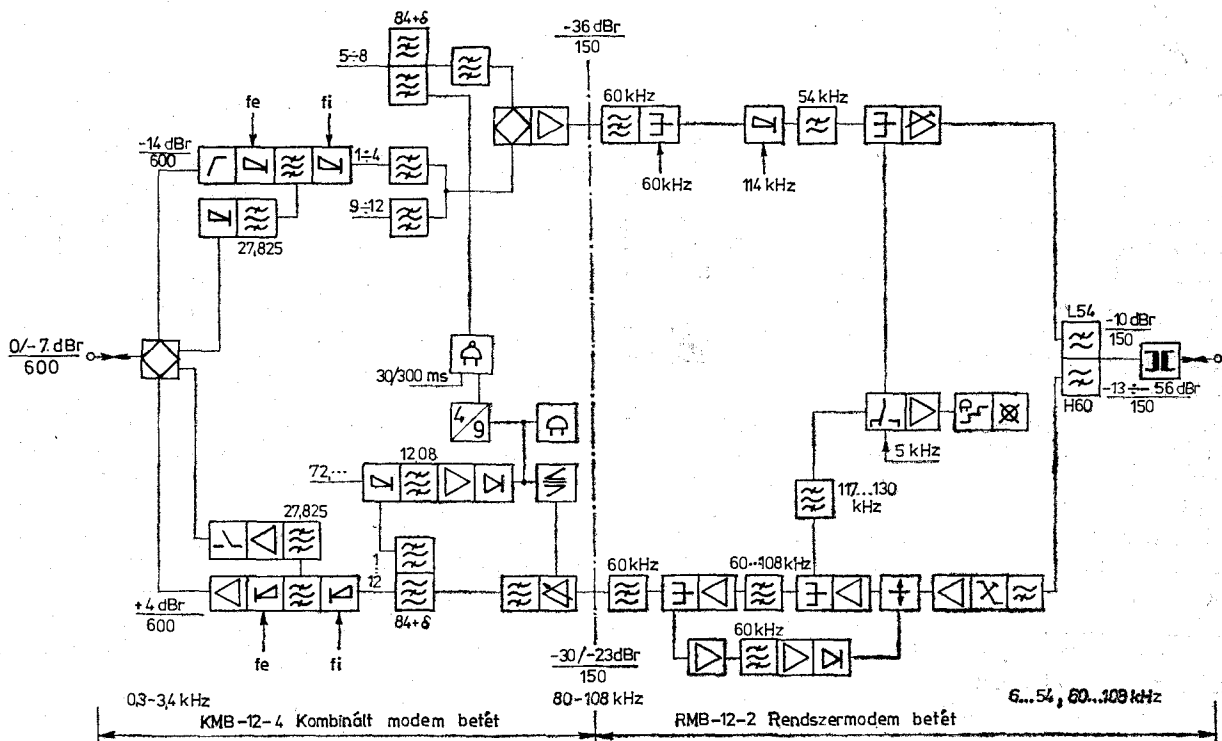
A teljes kiépítésű végállomás törpe keretben egy KMB-12-4 típusú kombinált modem betétet, egy RMB-12-2 típusú rendszer modem betétet, egy SB-8 típusú szolgálati betétet és egy SMB-3 típusú szolgálati és mérő betétet tartalmaz. Az így kiépített végállomás két darab 12 csatornás rendszer áramkörkészletét tartalmazza. A szabványos magasságú postai keretek a fenti keretváltozatban alkalmazottal megegyező KMB-12-4 típusú kombinált modem betétekből, RMB-12-2 típusú rendszer modem betétekből, valamint SB-9 típusú szolgálati betétekből, SMB-5 típusú szolgálati és mérő betétekből, TE típusú tápegységből, BTB típusú biztosító és tápeosztó betétekből, továbbá KTB típusú átkapcsoló és trónk betétekből építhetők fel.

A keretben maximálisan 6 darab 12 csatornás végállomás helyezhető el.

### Kombinált modem betét (KMB-12-4)

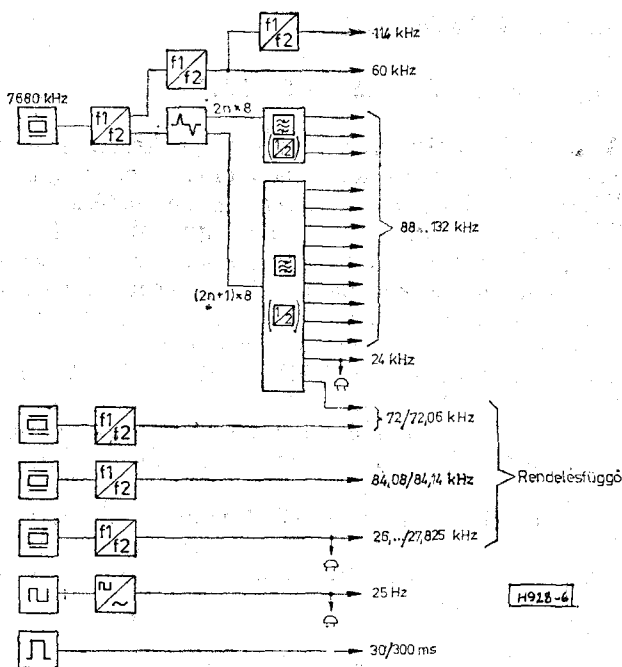
A kombinált modem betét két 12 csatornás alapszoport képzéséhez és lebontásához szükséges csatorna modem áramköröket, a csatorna vivőellátó áramköröket, az alapszcillátort, valamint 24 db végződés egységet és egy 25 Hz-es csengető generátort tartalmaz. (5. ábra).

Az előmodulációs rendszer alkalmazása következtében az összes csatornaegység azonos. A csatornák hangfrekvenciás kimenetén és bemenetén a változtatható csillapítóanyagokkal lehetőség van a csatlakozási szintek széles határok közötti beállítására.



H928-5t

5. ábra. „A” típusú végállomás jeláramköri rajza (kis erősítésű változat)



6. ábra. Vivóellátás

A végződés egység a kéthuzalos hangfrekvenciás csatornát alakítja át négyhuzalossá, jelzésátalakítást végez a rendszer és a központ vagy a rendszer és az előfizető között.

A csatorna egység a beszédsáv transzponálását és a sávon kívüli vagy sávon belüli jelzésátvitelt végzi. A jelzésátvitel beállítható alacsony vagy magas szintű, munkaáramú vagy szünetáramú üzemmódra, választóimpulzusok átvitelére vagy a CCITT szerinti R2 típusú jelzésátvitelre. A csatornaegység előlapján levő mérőcsatlakozón a négyhuzalos hangfrekvenciás, valamint a jelzés adó- és vevőpontok érhetőek el. A csatlakozó kiképzése lehetővé teszi az illesztett csatlakoztatást mindkét irányba, továbbá párhuzamos csatlakoztatást.

A csoport egység adásirányában a csatornák egyesítése és a csoport referencia pilotjel betáplálása, vételirányban a pilotjel kicsatolása, az automatikus szintszabályozás és az alapszoport sáv szétosztása történik. A csoport egység adás- és vételirányban egy-egy pilotelnyomó szűrőt tartalmaz a referencia pilot védelmére, illetve elnyomására. A csoport egység lehet pilotbetáplálás és -szabályozás nélküli kiviteli is.

A pilotvevő egységben az erősített és egyenirányított pilotjel vezérli az automatikus szintszabályozás áramköreit, a riasztó áramkört és a csoport pilotzár áramkört. A csoport pilotzár beállítható R2-es vagy késleltetett működésű üzemmódra, az utóbbinál az ellenállomásra történő visszajelzéssel.

A vivóellátás alaposzcillátorának frekvenciájából állítjuk elő szintézissel a szükséges vivófrekvenciákat. Az alaposzcillátor frekvenciájából származtatjuk a rendszer vivófrekvenciát és a vonalpilót frekvenciát is. A jelző- és pilotfrekvenciákat önálló kvarcoszcillátorok szolgáltatják (6. ábra).

A hangfrekvenciás 2/4-huzalos végződés egységek az alábbi változatban készülnek:

- kéthuzalos beszédforgalom, váltakozóáramú csengetéssel a beszédvezetéken;
- kéthuzalos beszédforgalom, egyenáramú jelzéssel két külön jelző vezetéken (E, M jelzőér);
- négyhuzalos beszédforgalom, egyenáramú jelzéssel két külön jelző vezetéken (E, M jelzőér);
- kéthuzalos beszédforgalom, jelzésátvitel egyrészt a CB előfizetői készülék, másrészt az automata telefonközpont felé.

### Rendszermodem betét (RMB-12-2)

A betét két 12 csatornás rendszer vonali frekvenciasávjának előállításához, illetve a vonali sávnak primer alcsoporttá történő visszaalakításához szükséges áramköröket tartalmazza. A rendszermodem betétben vannak a vonalon telepített távtáplált erősítők táplálását és távfelügyeletét biztosító áramköri egységek is. Ennek megfelelően a betét vonalcsatlakozót, irányszűrőt, kiegyenlítőket, adó- és vevőerősítőket, rendszer modulátort, pilotvevőt, továbbá távtápláló, vivófrekvencia-ellátó és távfelügyeleti egységet tartalmaz (5. ábra).

Adásirányban az alapszoport sáv — a vonalpilótjel betáplálása után — „A” típusú állomás esetén rendszermodulátoron keresztül, „B” típusú állomás esetén közvetlenül kapcsolódik az adóerősítőre, melynek bemenetére a távellenőrzés 5 kHz-es indítójele is rákapcsolható.

A nagy erősítésű rendszer adásirányban egy további nagy teljesítményű adóerősítőt tartalmaz a szükséges kimeneti szint (+ 7 dB) előállítására.

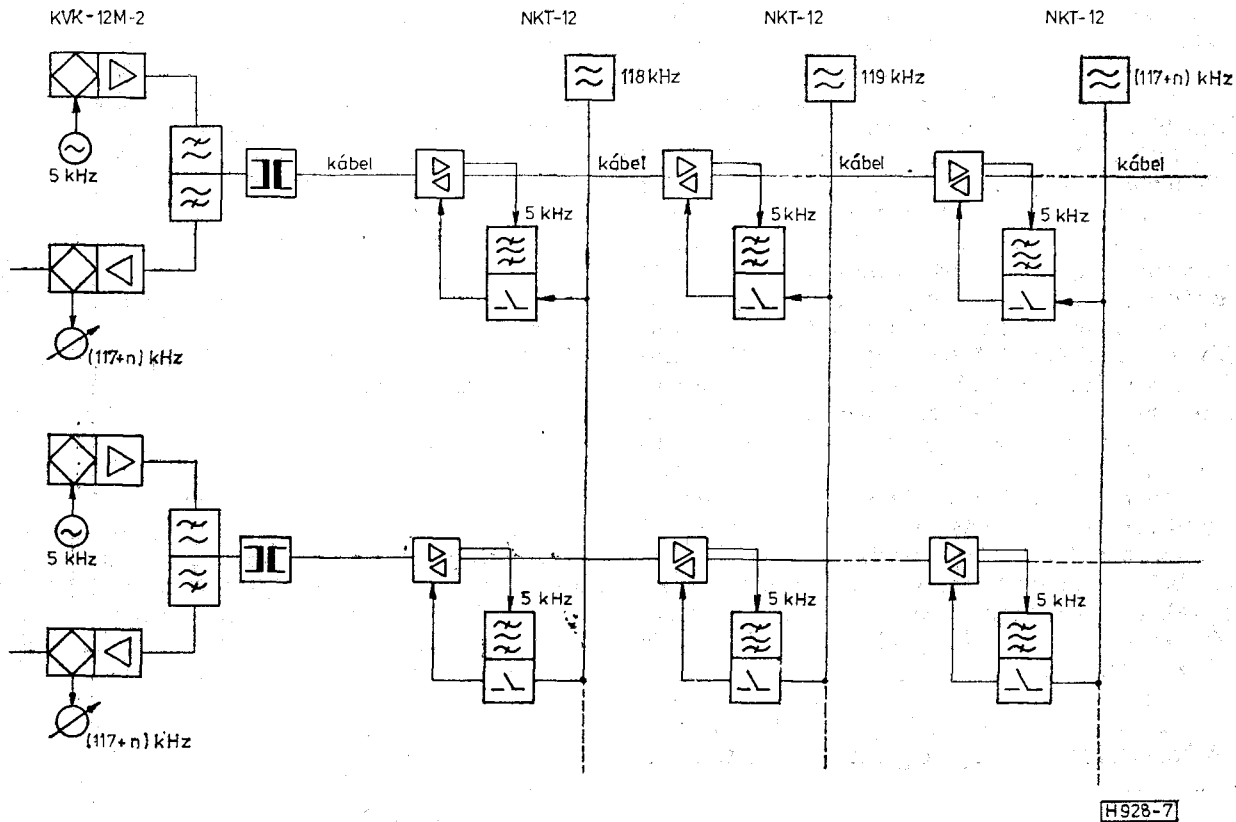
Az adóerősítőt irányszűrő követi, mely az adás- és vételirányú frekvenciasávot fogja össze. A berendezést vonalcsatlakozó illeszti a szimmetrikus kábelhez. Az irányszűrő vételi ágához csatlakozó kiegyenlítő és erősítők a kábel frekvencia- és hosszfüggő csillapítását egyenlítik ki.

A rendszermoduláció nélkül („A” típusú állomás) vagy a rendszermodulátor segítségével („B” típusú állomás) előállított és kiegyenlített alapszoport sávból a kicsatolt pilotjelet pilotvevő veszi és a pilotszint függvényében vezérli a hőfok-kiegyenlítő egység erősítését (a kábel hőfokfüggő csillapításváltozásainak a kiegyenlítése). A vonalpilót névleges szintjének  $\pm 3$  dB-es megváltozását a rendszer automatikusan kiszabályozza. A szabályozási tartományon túli eltérésnél riasztóáramkör működik, nagy mértékű szintcsökkenés esetén pedig a szabályozás, névleges erősítésérték mellett, blokkolódik.

A tápláló tápegység a vonalszakasz távtáplált erősítőinek táplálását végzi. A táplálás a vivófrekvenciás érnégysből képzett fantomáramkörtön történik, 40 mA egyenárammal. Táplálás szempontjából a távtáplált erősítők sorosan kapcsolódnak egymáshoz. A távtápláló feszültség értéke a távtáplált állomások számától függ, maximális értéke 350 V.

A távtápláló egység által táplálható erősítők száma max. 6. A távtápláló egység állítja elő a vonalszakadás helyének behatárolásához szükséges mérőfeszültséget is. A távtápláló tápegység a táphurok szakadása vagy a táphurok földzárata esetén lekapcsol, és riasztást ad.

A távtápláló áram felügyeleti középerősítő álló-



7. ábra. A hibahely behatároló rendszer elve

máson átugratható, amennyiben a távtáplált erősítők száma ezt lehetővé teszi. Ilyenkor a felügyeletes középeresítőnél a távtápláló adó helyére tápátugrató egység kerül, amely a hosszanti feszültségek elleni védelmet is tartalmazza.

A betét segítségével végezhető el a vonalszakaszon fellépő esetleges meghibásodások helyének behatárolása. A jeláramkör folytonosságának ellenőrzése „A” típusú végállomásról végezhető el. Az alsó sávban 5 kHz-es indító jel adható a távtáplált, távfelügyelt állomások felé. Az indító jel hatására ezen állomásokba épített, az állomásra jellemző frekvenciájú hibahely-behatároló oszcillátorok jele (118–130 kHz) a felső sávú erősítő bemenetére kapcsolódik. Az „A” típusú felügyelő állomás felső sávjában érkező jelek szintje külső, szelektív műszerrel mérhető. A vett jel frekvenciájából megállapítható a hibás vonalerősítő helye.

A hibahely-behatároló oszcillátorok a távtáplált erősítők tartályfedél felnyitásának a riasztására is felhasználhatók. Fedélnyitáskor az oszcillátor jele szintén a felső sávú erősítő bemenetére kapcsolódik. A beérkező jel riasztást vált ki, szintje szintén külső, szelektív műszerrel mérhető, és a fedélnyitás helye megállapítható. A hibahely-behatároló rendszer elvét a 7. ábra mutatja.

Szükség esetén „B” típusú, személyzettel nem rendelkező állomás is bevonható a távfelügyeleti rendszerbe. Az állomáson bármely okból létrejövő helyi riasztás esetén az állomás 117 kHz-es jelet küld a szomszédos „A” típusú felügyelő állomásra, ahol a megérkező jel riasztást okoz. A riasztást kiváltó jel

frekvenciájából (117 kHz) a meghibásodott állomás azonosítható.

Tápáramkörü szakadás esetén, amely az esetek nagy részében kábelszakadás következtében jön létre, az összes erősítő működésképtelenné válik, így az előbbieken ismertetett hibahely-behatároló módszer nem használható. A tápáramkörü szakadás helyének meghatározása ezért egyenáramú hibahely-behatároló módszerrel történik.

Erre a célra a távtáplált erősítőkben a táphurokban elhelyezett ellenállás diódalanc szolgál, amelynek a diódái normál üzem esetén záróirányú feszültséget kapnak. Tápáramkörü szakadásakor a távtápláló feszültség polaritásával ellenkező polaritású, 60 V-os mérőfeszültséget kapcsolunk a távtáplálási pontokra. A szakadási pont előtt levő ellenállásoknak, a nyitott diódák következtében előálló párhuzamos eredője határozza meg az áram nagyságát, és ebből az információból a hibahely-behatároló egység kijelzi a hibátlan erősítő szakaszok számát. A fenti hibahely-behatároló rendszer elvét a 8. ábra mutatja.

A nagy erősítésű rendszerből, melyhez távtáplált erősítők nem tartoznak, elmaradnak a fent ismertetett hibahely-behatároló áramkörök és a távtápláló egység.

#### Szolgálati és mérő betétek (SMB-3, SMB-5)

Az SMB-3 típusú betét a törpekeretes berendezés tápáramellátását szolgáló tápegységet és biztosítót tartalmazza. Igénytől függően kiépíthető figyelemzőegységgel, szintadó-vevő műszerrel, továbbá csat-

lakozó adapterrel az üzemi mérések elvégzéséhez. A hálózati vagy egyenáramú primer tápfeszültség kapcsolón és biztosítón keresztül jut a megfelelő típusú tápegységre, amely a berendezés belső, stabilizált tápfeszültségeit szolgáltatja.

A betétben elhelyezett figyelő egység segítségével két 2-hüzalos szolgálati vonal bármelyikén szolgálati beszélgetés folytatható CB vagy LB üzemmódban. Az egység csatlakoztatható továbbá a csatornák négyhuzalos kapcsaira párhuzamos figyelésre vagy — csatorna összeköttetés megbontásával — akár a berendezés, akár a központ irányába történő beszéd és hívás létesítésére. A figyelő egységre csatlakoztatott csatorna átkapcsolható a betétben levő szintadó-vevőre, mellyel az ellenőrző, üzemfenntartási és üzembe helyezési mérések végezhetőek el. A szintmérő a berendezés vivőfrekvenciás mérőpontjain levő szintek mérésére is alkalmas. Abból a célból, hogy a hangfrekvenciás csatornák speciális megbontó-mérő csatlakozóin külső mérőműszerekkel is mérni lehessen, a betét adaptert tartalmaz, mely a négyhuzalos hangfrekvenciás pontokat, valamint az adó- és vevő jelzővezetéseket mind a központ, mind a berendezés felé hozzáférhetővé teszi.

A normál méretű keretbe helyezhető SMB-5 típusú betét a +5 V-ot előállító egységeket tartalmazza. A betét 25 Hz-es csengető generátor befogadására is alkalmas.

#### Szolgálati betétek (SB-8, SB-9)

A betétekben levő szolgálati egységek (a szolgálati adó-vevő, a szolgálati kezelő és a szolgálati leágazó egység) biztosítják a felügyeletes állomások közötti négyhuzalos hangfrekvenciás összeköttetést egy, az erre a célra igénybevett pupinózott érnégyesen vagy a törzsáramkörből képzett fantomáramkörön keresztül. Az erősített fantomáramkörös szolgálati összeköttetéshez két érnégyes szükséges, amelyen négy

12 csatornás vivőfrekvenciós rendszer üzemelhet (9. ábra).

A felügyeletes állomások egymást 2280 Hz-es jelzéssel hívják. A távtáplált erősítőállomásokról hordozható telefonkészülék segítségével ugyancsak 2280 Hz-es jelzéssel hívhatók a legközelebbi felügyeletes állomások. A felügyeletes állomásokról a távtáplált erősítőnél tartózkodó fenntartó személyzet a csatlakoztatott hordozható telefonba épített hangszórón keresztül hanggal hívható. A felügyeletes állomásokon a szolgálati csatorna négyhuzaloson leágaztatható.

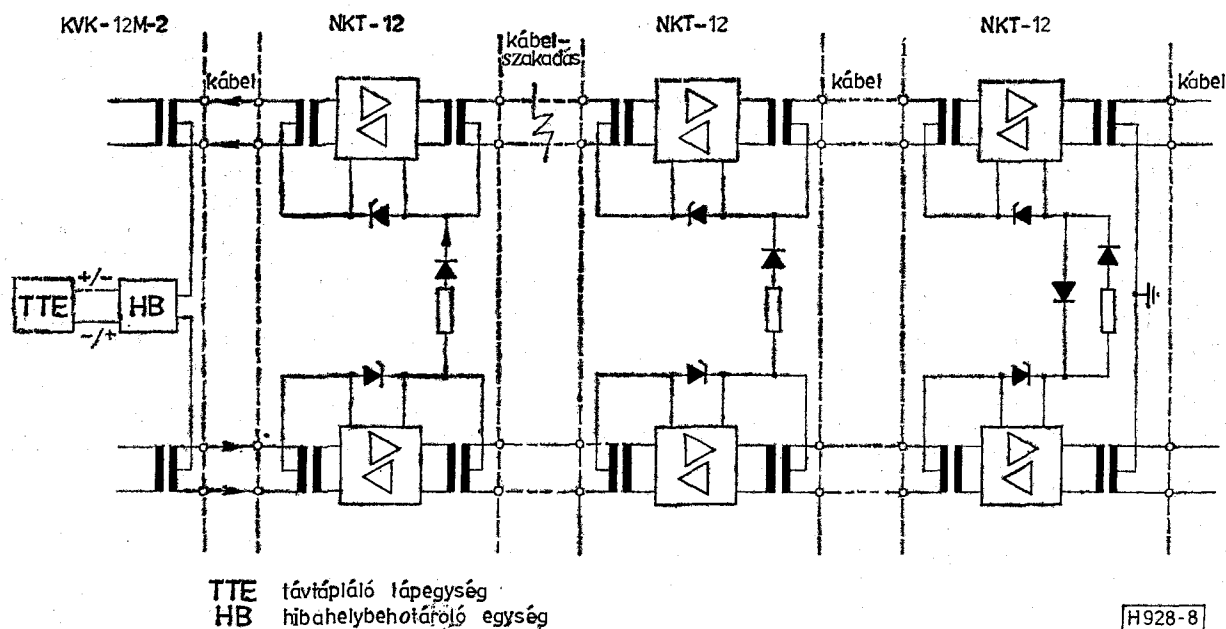
Az SB-9 típusú betét (normál magasságú keret-höz) a szolgálati áramköri egységek két készletét tartalmazza, így két, egymástól független szolgálati csatorna létesítésére alkalmas.

Az SB-8 típusú betétbe a szolgálati egységek egy készletén kívül — igénytől függően — a törpe keret tápáramellátását szolgáló tápegység, biztosító és riasztó egység, valamint egy 25 Hz-es csengető generátor is elhelyezhető. A tápegység és biztosító egység az SMB-3 betét alatt ismertetett szolgáltatásokat nyújtja. A központi riasztó áramkör feladatát ellátó riasztó egység fogadja, és vizuálisan kijelzi a berendezés különböző hibaállapotaiban keletkező riasztásokat, valamint „föld” jelzés adásával akusztikus jelzőáramkört működtet. Az akusztikus jelzés nyomógombbal kikapcsolható.

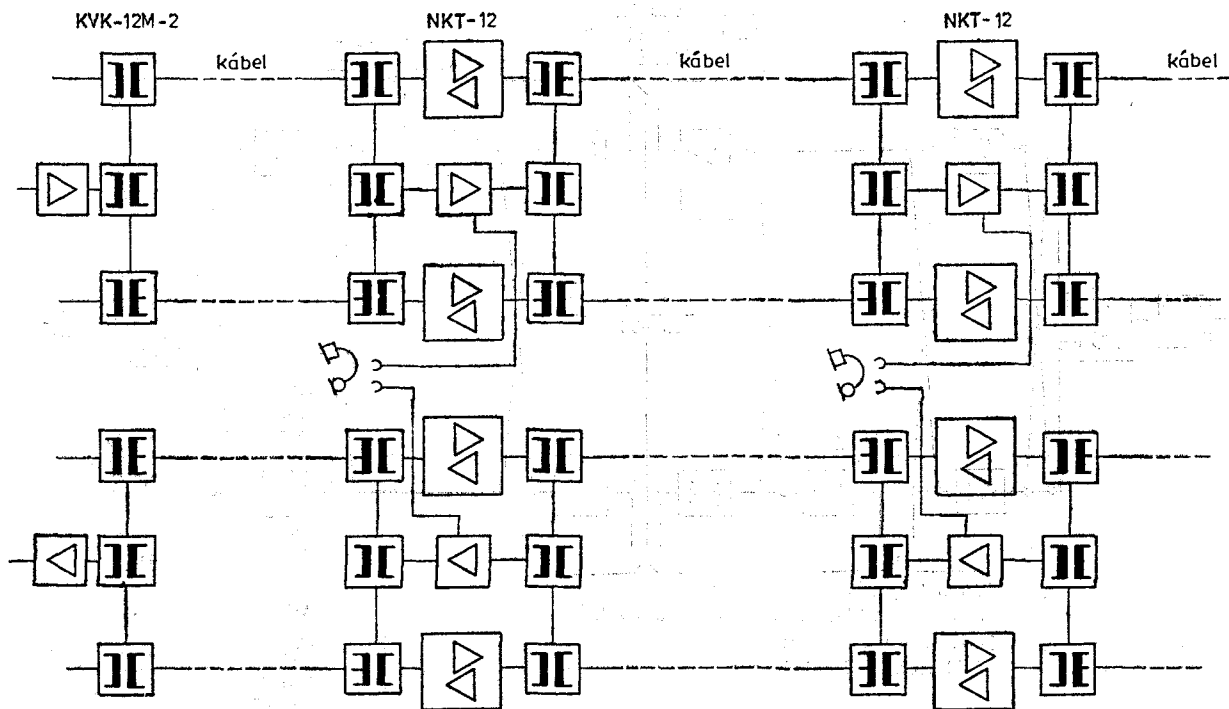
#### Tápegységek (TE-)

A normál magasságú keretek —21 V-os tápfeszültség-ellátását a változattól függően hálózatról vagy telepről működtethető tápegységek biztosítják. Egy tápegység maximálisan 300 W hasznos teljesítmény leadására alkalmas.

Egy keretben két tápegység helyezhető el, melyek a keretet megosztva, vagy üzemi—tartalék kapcsolatban táplálhatják.



8. ábra. Távtáplálás és táphurok szakadás behatárolása



9. ábra. Szolgálati csatorna erősített fantomáramkörön

#### Biztosító és tápelosztó betét (BTB)

A betét a normál magasságú keretek –21 V-os tápfeszültségét osztja el olvadó biztosítókon keresztül, és a keret központi riasztási feladatait látja el.

#### Átkapcsoló és trónk betét (KTB)

A betét a normál magasságú keretben a hangfrekvenciás csatornák mérését, trónk áramkörökhöz való csatlakoztatását, potlását, tranzitálását teszi lehetővé csatlakozó aljzat, zsinór, dugasz és csillapítótag készlete segítségével.

#### Felügyeletes középerősítő (KFK-12M-2, KFK-12)

A BK-12-E2 kis erősítésű rendszerben felügyeletes középerősítőre akkor van szükség, ha az áthidalni kívánt távolság olyan nagy, hogy a két végállomás között elhelyezhető tizenkét távtáplált erősítővel a feladat nem oldható meg. Kis erősítésű rendszerben a felügyeletes középerősítő üzemelhet sávváltós vagy sávváltás nélküli üzemmódban.

Nagy erősítésű BK-12-E2 rendszerben akkor kell felügyeletes középerősítőt alkalmazni, ha a névleges vonalsillapítás 108 kHz-en a 69 dB-t meghaladja.

A teljes kiépítésű törpekeretes felügyeletes középerősítő (KFK-12M-2) egy SB-8 típusú szolgálati betétet, egy SMB-3 típusú szolgálati és mérőbetétet tartalmaz. Ezek a betétek azonosak a végállomásnál használt, és ott ismertetett betétekkel. A középerősítő kialakítása a rendszermodem betétekből úgy történik, hogy két egymás alatt levő betét egyikének vételirányát a másik betét adásirá-

nyával kapcsoljuk össze az alapszoport pontokon. Az így kiépített törpekeretes felügyeletes középerősítő négy 12 csatornás rendszert tartalmaz.

Normál magasságú keretben történő elhelyezés esetén a középerősítő (KFK-12) a törpe keretes változatban alkalmazottal megegyező RMB-12-2 típusú rendszermodem betétekből, valamint SB-9 típusú szolgálati és SMB-5 típusú szolgálati és mérő betétekből, BTB típusú biztosító és tápelosztó betétekből, továbbá KTB típusú átkapcsoló és trónk betétekből építhető fel. Ezek a betétek azonosak a végállomásnál használt és ott ismertetett betétekkel. A normál magasságú keretben maximálisan 12 darab 12 csatornás középerősítő helyezhető el.

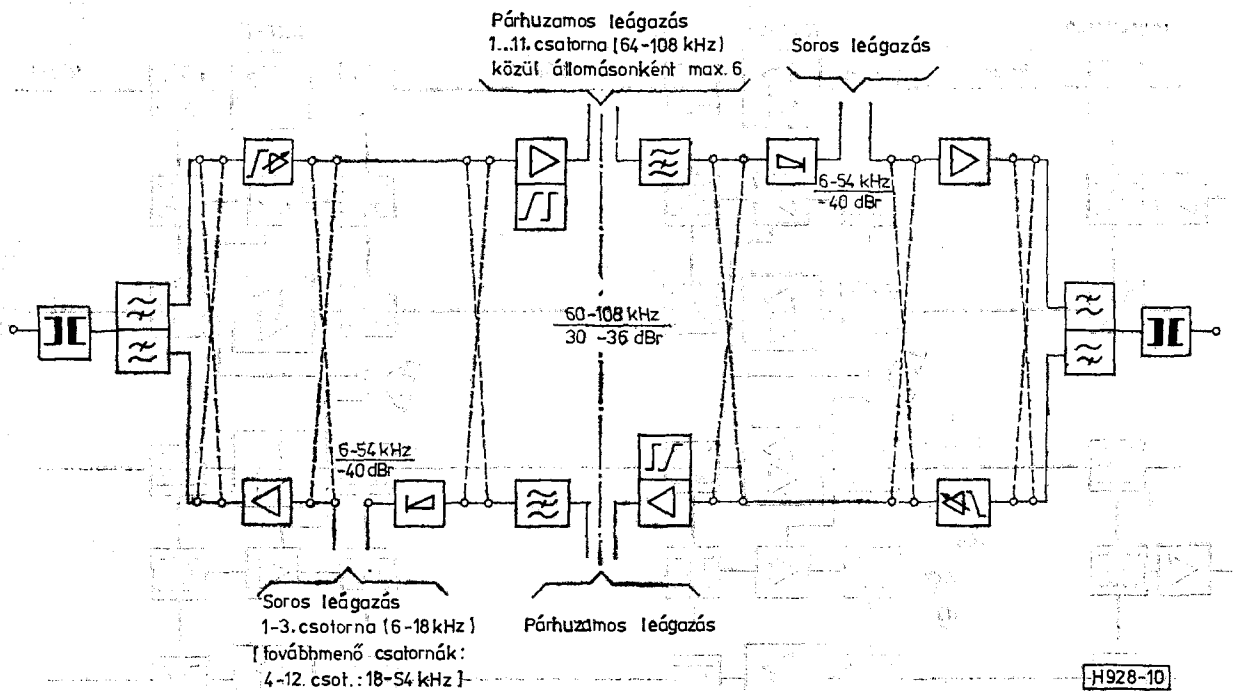
#### Leágazó középerősítő (KLK-12M-2, KLK-12)

Leágazó erősítőt akkor alkalmazunk, ha a hálózat-kialakítás igényeinek megfelelően bizonyos mennyiségű csatornát le kell ágaztatnunk, esetenként visszátáplálnunk. A teljes kiépítésű törpe keretes leágazó középerősítő egy SB-8 típusú szolgálati betétet, egy LEB-5 típusú leágazó betétet és két RMB-12-2 típusú rendszermodem betétet tartalmaz. Az SB-8 és RMB-12-2 betétek azonosak a vég- és középállomásokban alkalmazott betétekkel. Az így kiépített leágazó középerősítő két 12 csatornás rendszert tartalmaz, egyidejűleg mindkét rendszerből leágazási lehetőséggel.

Normál magasságú keretben kialakított leágazó középerősítőnél új betétként a fentiekhez képest csak a LEB-5 jelenik meg.

#### Leágazó betét (LEB-5)

A leágazó betét két rendszerből történő leágaztatás áramköreit, valamint a hangfrekvenciás csatornák



10. ábra. Leágaztatási pontok a KLK-12M-2 típusú leágazó középállomáson

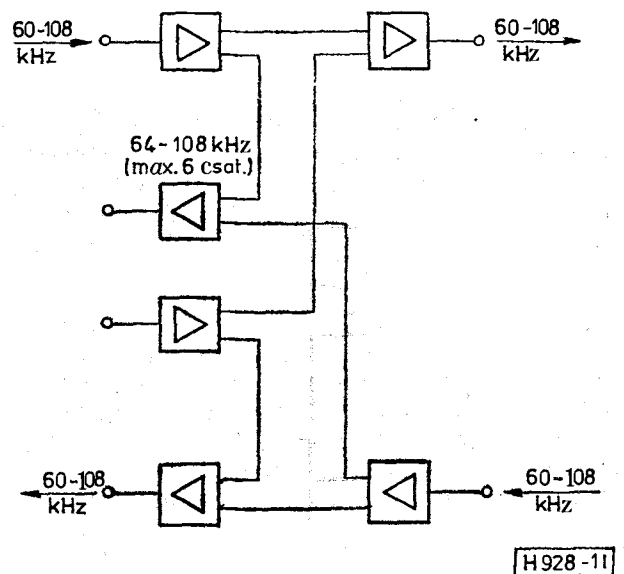
egységeit tartalmazza a vivőfrekvencia ellátással együtt. A két rendszerből a leágaztatás egymástól függetlenül lehet soros vagy párhuzamos. A betét háromsoros felépítésű. Egységeinek többsége a KMB-12-4 betétben levő egységekkel azonos, kiegészítve a leágazást biztosító egységekkel, továbbá figyelő és szintadó-vevő egységgel. A csatornák párhuzamos leágaztatása a leágazó középerősítő alaps csoport összekapcsolási pontján történik (10. ábra).

Ezen a ponton mindkét átviteli irány a 60-108 kHz-es alaps csoport fekvésben, névleges szintekkel (-30/-36 dB) áll rendelkezésre. A rendszer modemek alaps csoport pontjainak összekapcsolása a párhuzamos leágazó egységen keresztül valósul meg, melynek a fő átviteli irányban levő 6 dB-es csillapítása biztosítja a színhelyes összekapcsolást. A továbbmenő csatornák szintviszonyai változatlanok. A párhuzamos leágazó egység leágazó oldali alaps csoport pontjai a csoport egységhez csatlakoznak. A csoport egységre a mérő- és átkötő egységen keresztül maximálisan hat csatorna egység kapcsolódhat. A leágaztatott csatornák a vivőellátó egységek megfelelő megválasztásával határozhatók meg. Kivételt képez a 12. csatorna, mely nem ágaztatható le. A párhuzamos leágaztatás elvét a 11. ábra mutatja.

A csatornák soros leágaztatását a leágazó középerősítőnek azokról a pontjairól végezzük, ahol a vonali sáv az alsó fekvésben (6-54 kHz) található (10. ábra). Ebből következően soros leágaztatás csak sávvaltós üzemmódban lehetséges. A rendszer modemek alaps csoport pontjainak színhelyes összekapcsolása a leágazás nélküli üzemmóddal megegyezően történik. A leágazó betét a sávfordítást végző rendszer modulátor alsó sávot adó, illetve alsó sávot vevő oldalára csatlakozik. A betét a három alsó csatornát (6-18 kHz) ágaztatja le szűrőváltók segítségével

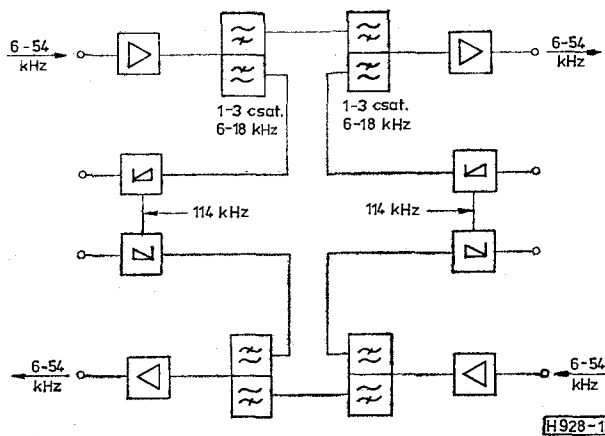
mind a két átviteli irányból és táplálja vissza mind a két irányba, egymástól függetlenül (12. ábra).

A fő átviteli irányban továbbmenő csatornák részére a leágazó áramkör nulla csillapítást iktat be, így szintviszonyaik változatlanok maradnak. A leágaztatott csatornák 114 kHz-es rendszermodulációval az alaps csoport sávba kerülnek, és egy-egy csoport egységhez csatlakoznak. A csoport egységhez 3-3 db csatorna egység csatlakozik. A hangfrekvenciás csatornák végződhetnek négy- vagy kéthuzalosan, a felhasználói igényeknek megfelelően, a KMB-12-4 betét alatt ismertetett módon.



11. ábra. Párhuzamos leágazás elve (lásd még 10. ábrát)





12. ábra. Soros leágazás elve (lásd még 10. ábrát)

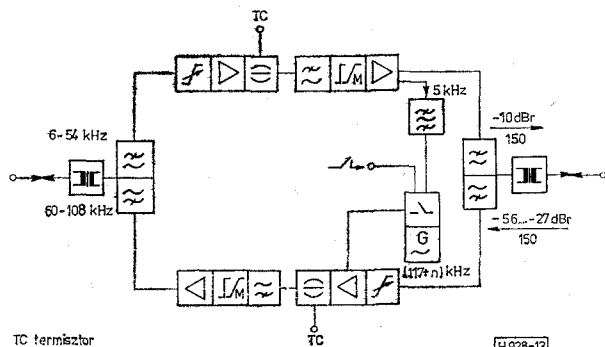
**Táv táplált, távfelügyelt erősítő (NKT-12)**

A BK-12-E2 rendszer kis erősítésű változata földbe ásható, tartályos kivitelű táv táplált erősítőkkel is rendelkezik. Alkalmazására akkor kerül sor, ha nagyobb távolságokat kell áthidalni. A táv táplált erősítő kábelfejekkel ellátott acéltartályból és a tartályban függőlegesen elhelyezett maximálisan három darab VB-12 típusú vonalerősítő betétből áll. Egy betét két komplett 12-csatornás erősítőt foglal magába, tehát maximális kiépítés esetén a tartály hat rendszer befogadását teszi lehetővé. A szolgálati áramkörhöz a tartályfedél felnyitása után hordozható szolgálati telefonkészülékkel lehet csatlakozni. Kifejlesztésre került egy max. négy rendszert tartalmazó tartálytípus is.

**Vonalerősítő betét (VB-12)**

A vonalerősítő betét két 12-csatornás rendszer erősítéséhez, valamint a hibahely-behatárolásához szükséges áramköröket tartalmazza. Erősített fantomáramkörös szolgálati összeköttetés esetén a betéthez tartoznak a szolgálati erősítők is. Az erősítést a két átviteli irányban külön erősítők végzik. Egy rendszer felépítését a 13. ábra mutatja.

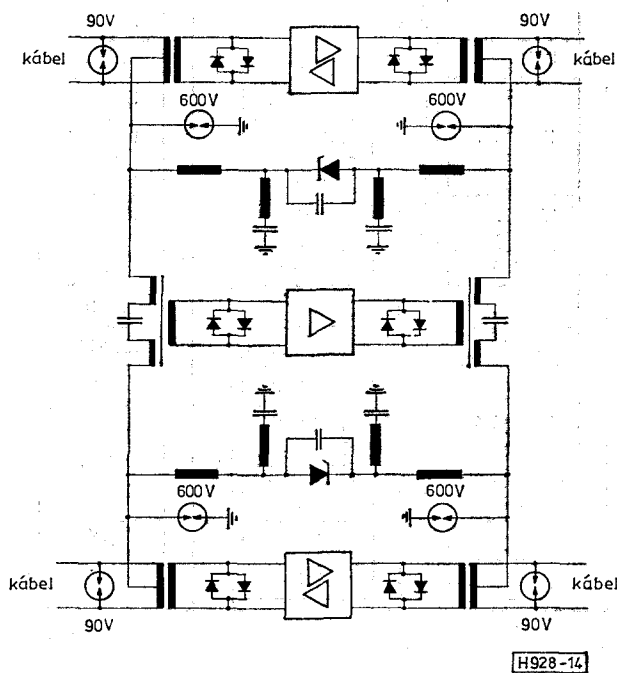
A kábel mindkét irányban a vonaltranszformátorokat, impedanciakorrektorokat és túlfeszültség-levezetőket tartalmazó vonalcsatlakozó egységhez csatlakozik. A vonalcsatlakozó egységeket az alsó és felső sávot szétválasztó irányszűrők követik. Az irányszűrők vételi ágához kapcsolódó, mindkét átviteli



13. ábra. Táv táplált erősítő jeláramköri rajza

irányban hasonló felépítésű négy pólusú kiegyenlítő és frekvenciafüggő erősítésű előerősítők egyenlítik ki a kábel frekvencia- és hosszfüggő csillapítását. Az ezt követő áramkör a kábel hőfokfüggő csillapításváltozásait kiegyenlítő, termisztorral vezérelt Bode-korrektor. A termisztorokat magában foglaló érzékelő fej a tartály alján, megközelítőleg a kábelbefektetés mélységében, helyezkedik el. A Bode-korrektort vég erősítő követi, amely az esetleges felhalmozódó csillapítástorzítások kiegyenlítésére alkalmas korrekto-rokat is magában foglalja. A végerősítők kimenete az irányszűrőkhöz csatlakozik.

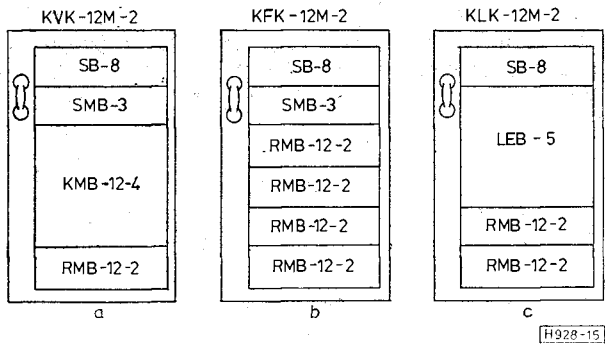
A táplálás szempontjából sorba kapcsolt erősítők a tápfeszültséget – átviteli rendszerenként – egy-egy zener diódáról kapják. A diódákkal párhuzamosan kapcsolt kondenzátorok és a sorba kapcsolt tekercsek erősáramú befolyásolás alatt zavartalan működést biztosítanak. A táphurok-szakadás behatárolására szolgáló ellenállás-dióda lánc a táphurok két ága közé kapcsolódik (8. ábra).



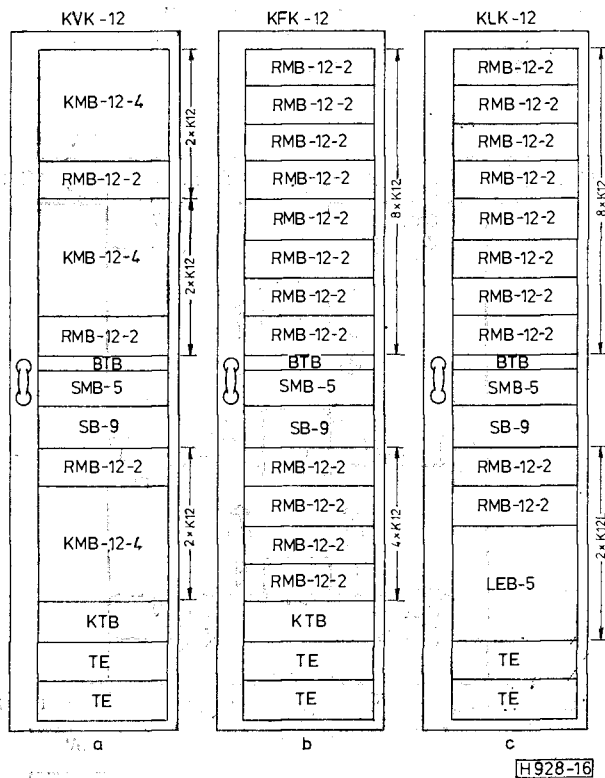
14. ábra. Túlfeszültségvédelem és szolgálati csatorna kialakítása a táv táplált erősítő állomáson

A hibás erősítő helyének meghatározására az alsó sávú végerősítők kimenetéhez egy-egy szelektív jellevő csatlakozik. A távfelügyelti rendszer 5 kHz-es indítójelének vételekor a jellevő kimenetéhez csatlakozó statikus modulátorból felépített kapcsoló a hibahely-behatároló oszcillátorának a jelét a vizsgált rendszer felső sávú erősítőjének a bemenetére kapcsolja. Fedélfelnyitáskor a tartályba szerelt mechanikus kapcsoló kapcsolja az oszcillátor jelét az első rendszer felső sávú erősítőjének a bemenetére.

Erősített négyhuzalos fantomáramkörön kiépített szolgálati csatorna esetén a betét tartalmazza a szükséges kiegyenlítőket és erősítőket. A szolgálati áramkör fantomtranszformátorokon keresztül csatlakozik a vonaltranszformátorok középkivezetéséhez (14. ábra).



15. ábra. Törpe keretek tipikus kiépítései:  
 a) végállomás két végződő rendszerrel  
 b) középállomás négy átmenő rendszerrel  
 c) középállomás két leágazó rendszerrel



16. ábra. Normál keretek tipikus kiépítései:  
 a) végállomás hat végződő rendszerrel  
 b) középállomás tizenkét átmenő rendszerrel  
 c) középállomás nyolc átmenő és két leágazó rendszerrel

Erősáramú befolyásolásnak különösen kitett szakaszok esetén a távtáplált erősítők pótlólagos védelemmel láthatók el a beindukált hosszanti áramok hatásának csökkentésére (14. ábra).

### Mechanikai felépítés

A BK-12-E2 rendszer felügyeletes vég- és középállomási berendezései a Telefongyár egységes E2 jelű átviteltechnikai konstrukciójában készülnek. Az állomásokat alkotó betétek a különböző igényekhez illeszkedően elhelyezhetők törpe keretben vagy normál magasságú keretben. A normál magasságú keret 2600, a törpe keret 943 mm magas. A törpe keretes

kivétel különösen alkalmas alacsony helyiségben történő telepítésre. A berendezés falra is erősíthető. A normál magasságú keretben 15 betétsor és 2 tápegység vagy 16 betétsor és 1 tápegység helyezhető el. A törpe keret 6 betétsort fogad be. A keretek néhány lehetséges, tipikus kialakítását a 15. és 16. ábrák mutatják.

A betétek dugaszolással csatlakoztathatók jobb oldalon a keretkábelezéshez, amely csak a tápellátás és riasztás vezetőit tartalmazza. A betétek bal oldalán levő dugaszaljzatokba dugaszolhatók az állomási kábelezés vezetői. Az áramköri egységekben kártyarendszerű nyomtatott áramköri lapok vannak elektromos és mágneses árnyékoló burával. A berendezés csatlakozói kemény aranyozással készülnek. Az alkalmazott alkatrészek és gyártási technológia gondos megválasztásával biztosított a berendezések hosszú élettartama és nagyfokú megbízhatósága.

A távtáplált erősítők hengeres, korrózióálló acéltartályba helyezett függőleges betétekben vannak. A tartályban, mely közvetlenül földbe átható, max. 2 vagy 3 betét helyezhető el. Az üzembe helyezés és üzemfenntartás megkönnyítésére a betétek — az összeköttetés megszakítása nélkül — a tartályból annak pereme magasságáig kiemelhetők és ebben a helyzetben rögzíthetők.

### Műszaki adatok

#### Általános adatok

Hangfrekvenciás távbeszélő csatornák száma érpáronként	12
Alapáramkör	szimmetrikus földkábel
Üzem mód	kéthuzalos, különfrekvenciás
A teljes frekvenciasáv	5—130 kHz
A csatornák vonali frekvenciasávja	6—108 kHz
Az erősítőmező névleges csillapítása 108 kHz-en	
— kis erősítésű rendszer esetén	43 dB
— nagy erősítésű rendszer esetén	69 dB

#### Felügyeletes állomások

Végződő áramkör	
— üzemi frekvenciatartomány	0,3—3,4 kHz
— kéthuzalos csatlakozási szintek	0/—7 dBr/600 ohm vagy —3,5/—3,5 dBr/600 ohm
— négyhuzalos csatlakozási szintek:	
adás	0...—14 dBr/600 ohm
vétel	+4...—10 dBr/600 ohm

Csatorna modem áramkör	
– üzemi frekvenciatartomány	0,3–3,4 kHz
– négyhuzalos csatlakozási szintek:	
adás	0...–14 dBr/ /600 ohm
vétél	+4...–10 dBr/ /600 ohm
– a maradécsillapítás torzítása az adási vagy a vételi szakaszban:	a CCITT G.232 No.2C tűrésmező fele
– a maradécsillapítás torzítása a csatornában, hurokba kapcsolt alapsoport esetén:	a CCITT G.232 No.2B tűrésmező fele
– hurokba kapcsolt 12 csatorna átlagos csillapítás-torzítása:	a CCITT G.232 No.2A tűrésmező fele
– harmonikus torzítás 800 Hz-en 0 dBmO szintnél:	$K_2 \leq 1\%$ $K_3 \leq 0,5\%$
– zajérték a csatornában alapsoport hurok esetén alapzaj terhelt zaj	max. 50 pWOp max. 200 pWOp
– érthető áthallási védettség különböző csatornák között 800 Hz-en	min. 74 dB
– érthető áthallási védettség ugyanazon csatorna adás- és vételiránya között:	
hangfrekvenciás oldalon	min. 68 dB
alapsoport oldalon	min. 62 dB
– nem érthető áthallásvédetség bármely kombinációban	min. 60 dB

#### Jelzésátvitel

– sávon kívüli jelzőfrekvencia	3825 Hz
– névleges jelzésszintek:	
kisszint	–18 dBmO vagy –20 dBmO
nagy szint	–6 dBmO
– sávon belüli jelzőfrekvencia	2100, 2280 vagy 2600 Hz
– névleges jelzésszint	–6 dBmO
– E–M jelzésátviteli mód esetén a jelző vezeték ellenállása	max. 400 ohm
– váltakozó áramú csengetés a beszédvezetéken kéthuzalos üzemmódban:	
vételi feszültség/frekvencia	15–80 V/16–60 Hz

adási feszültség/frekvencia	45–60 V/25 Hz
-----------------------------	---------------

#### Alapsoport adatok

– üzemi frekvenciatartomány	60–108 kHz
– csatlakozási szintek:	
adás	–36 dBr/150 ohm
vétél	–30 dBr vagy –23 dBr/150 ohm
– csoport pilot frekvencia	84,08 kHz vagy 84,14 kHz
– névleges pilotszint:	
84,08 kHz-en	–20 dBmO
81,14 kHz-en	–25 dBmO
– automatikus szintszabályozás	min. $\pm 4$ dB
Vivőfrekvenciák	
– alaposzcillátor frekvenciája	7680 kHz
– frekvencia stabilitás	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$ /hónap
– előmodulációs vivőfrekvencia	24 kHz
– csátornavivők frekvenciája	88; 92; 96; 100; 104; 108; 112; 116; 120; 124; 128; 132 kHz
– segédfrekvenciák	
84,08 kHz pilot vételéhez	72 kHz
84,14 kHz pilot vételéhez	72,06 kHz

#### Rendszer modem áramkör

##### Alapsoport oldal

– üzemi frekvenciatartomány	60–108 kHz
– csatlakozási szintek:	
adás	–36 dBr/150 ohm
vétél	–30 dBr vagy –23 dBr/150 ohm

##### Vonaloldal

– üzemi frekvenciatartomány	
A–B irányban	6–54 kHz
B–A irányban	60–108 kHz
– csatlakozási szintek az irányszűrő kéthuzalos pontján:	
adásirány, kis erősítésű rendszer	–10 dBr/150 ohm
adásirány, nagy erősítésű rendszer	0...+7 dBr/150 ohm
vételirány, kis erősítésű rendszer	–56 dBr/150 ohm
(impedancia korrektorral)	
vételirány, nagy erősítésű rendszer	–62 dBr/150 ohm
– rendszer vivőfrekvencia	114 kHz

- vonali pilot frekvenciája
  - A–B irányban 54 kHz
  - B–A irányban 60 kHz
- a vonali pilot szintje –15 dBmO
- a vonali pilotszabályozás átfogása 60 kHz-en  $\pm 3$  dB
- teljes zaj CCITT szerinti zajterhelés mellett 43 dB-es (108 kHz) csillapítású vonal esetén (kis erősítésű rendszer):
  - végállomás csatorna modemmel max. 350 pWOp
  - végállomás csatorna modem nélkül max. 150 pWOp
  - felügyeletes középállomás max. 150 pWOp
- teljes zaj CCITT szerinti zajterhelés mellett 69 dB (108 kHz)-es csillapítású vonal esetén (nagy erősítésű rendszer):
  - végállomás csatorna modem nélkül és felügyeletes középállomás max. 320 pWOp
- Leágazó oldal**
  - leágazó frekvenciasáv soros leágazásnál 6–18 kHz
  - párhuzamos leágazásnál 64–108 kHz
- Távtáplálás**
  - névleges távtápláló egyenáram 40 mA
  - max. távtápláló feszültség 350 V
  - távtáplált erősítők max. száma egy táphurokban 6
- Távfelügyelet**
  - „A” típusú végállomásról vagy „A” típusú felügyeletes középerősítőről távfelügyelhető távtáplált erősítők max. száma 12
  - a távfelügyeleti rendszerbe bevonható „B” típusú felügyeletes állomások max. száma 1
  - a távfelügyeleti rendszer indító jelének frekvenciája 5 Hz
  - szintje –10 dBmO

- távfelügyeleti frekvenciák (120 kHz kivételével)  $117 + N \cdot \text{kHz}$   
(ahol  $N = 1 - 13$ )
- a távfelügyeleti frekvenciák szintje –20 dBmO
- Tápáramellátás**
  - primer oldal: hálózati feszültség 110, 127, 220 V  
+10%, –15%
  - frekvencia 50 Hz (60 Hz)  $\pm 5\%$
  - telepes táplálás –20...–72 V

#### *Távtáplált erősítő*

- kiegyenlíthető erősítőmező csillapítása 108 kHz-en 14–43 dB
- terhelt zaj CCITT szerinti zajterhelés mellett 43 dB-es (108 kHz) csillapítású vonal esetén max. 25 pWOp
- névleges tápfeszültség (zener feszültség) 15 V

#### *Szolgálati csatorna*

- legnagyobb áthidalható vonalcsillapítás két felügyeletes állomás között 800 Hz-en terhelt érnégyes esetén 47 dB
- a szolgálati csatorna üzemi frekvencia sávja 0,3–2,4 kHz
- a szolgálati csatorna hívfrekvenciája 2280 Hz
- a szolgálati összeköttetés maximális hossza 3 távfelügyeleti szakasz
- a fantomáramkörü szolgálati csatorna főbb jellemzői értelemszerűen a fentiekkel azonosak

#### **Mechanikai méretek**

- törpe keret  $943 \times 600 \times 235$  mm
- normál keret  $2600 \times 600 \times 235$  mm
- tartály
  - max. 6 kiépítésű  $\varnothing 640 \times 1180$  mm karima  $\varnothing 770$  mm
  - max. 4 kiépítésű  $\varnothing 470 \times H80$  mm karima  $\varnothing 595$  mm