

A szerkesztő bizottság elnöke: HORVÁTH IMRE

Szerkesztő: ANGYAL LÁSZLÓ

### SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

#### BHG

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

#### ORION

Jakubik Béla  
Szász Gerő  
Csernoch János  
Froemel Károly  
Sass Károly  
Szabó Károly

#### TERTA

Bánsághl Pál  
Baján Tibor  
Benedek Elek  
Halmi Gábor  
Hutter Mihály

BHG ORION TERTA

# MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

XXVIII. évfolyam

1982

3. szám

## Magyarország az elsők között a CCITT V. 22 Ajánlás megvalósításában: az ORION AM-12TD modem

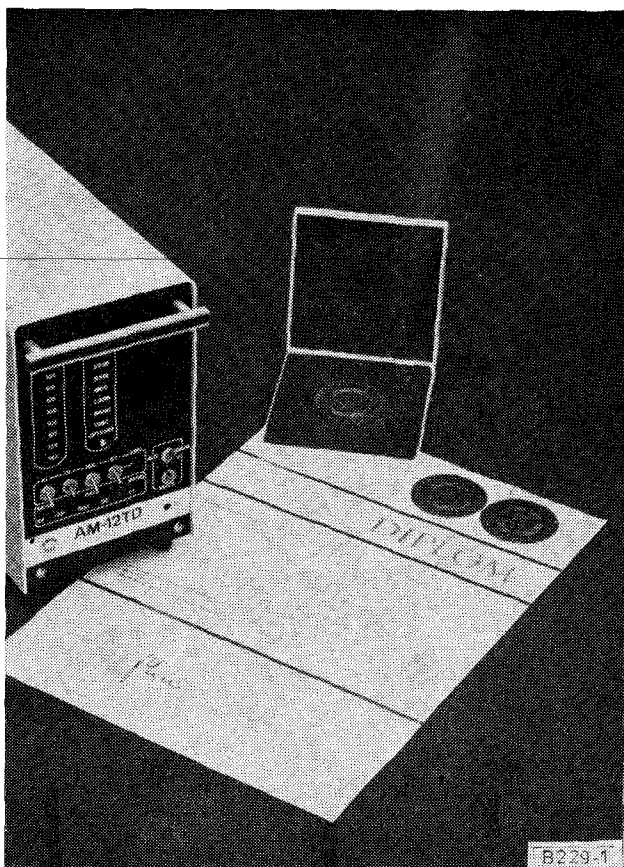
NÓBIK LAJOS  
ORION

Az utóbbi években az adathálózatok kiépítése világszerte komoly fejlődésnek indult, de az így létrejövő digitális hálózatok kiterjedtsége még hosszú ideig nem versenyezhet a közhasználatú kapcsolt telefonhálózat világméretű rendszerével. Érthető tehát a törekvés a telefonvonalas adatátvitel színvonalának további emelésére, ami egyrészt az átviteli hatások javításában, másrészt a sebesség növelésében mutatkozik meg. Magyarországon mindkét irányban folyik a fejlesztés. Ennek egyik eredménye az 1980 végén bejelentett újdonság, az ORION AM-12TD típusú kéthuzalos, teljes duplex rendszerű,  $2 \times 1200$  bit/s sebességű adatátviteli modem. Az új modem a CCITT egyik legújabb, a V.22 Ajánlás (Genf, 1980.) előírásainak és az evvel összhangban kidolgozott Egységes Számítástechnikai Rendszer műszaki követelményeinek (ESZ-8007) tesz eleget.

Az ORION-gyár számítástechnikai tevékenysége során adatátviteli berendezések és képcsöves megjelenítő eszközök gyártására specializálódott. Ezeken belül jelentős szerepet kapott az adatátviteli modemek fejlesztése, a telefonvonalas adatátvitel nemzetközi szabványosításával foglalkozó CCITT munkájában való részvétellel. Így figyeltünk fel a duplex rendszerű modem működési előnyeire, és hozzáálltunk a típus fejlesztéséhez. A fejlesztési munka korai eredményei alapot teremtettek arra, hogy a Magyar Posta szakértőivel együtt aktívan résztvegyünk a CCITT V.22 Ajánlás kidolgozásában. Ennek során három hozzászólást adtunk be, és résztvettünk az Ajánlás végleges megszövegezésében is. Ez tette lehetővé, hogy az Ajánlás 1980 novemberében bekövetkezett elfogadását közvetlenül követte a modem megjelenése: az elsők között Európában, olyan innovátorok hasonló modeme mellett, mint a Racal-Milgo Ltd. (Anglia) és a SAT (Franciaország).

Még 1980-ban megtörtént az AM-12TD közös bevizsgálása a szocialista országok számítógépes együttműködési programja, az ESZR keretében. A nemzetközi szakértői bizottság elismerését fejezte ki a modem magas műszaki színvonaláért és gyors megvalósításáért.

A modem első külföldi bemutatkozása az 1981. évi Lipcsei Tavaszai Vásáron volt, ahol igen kedvező fogadtatásban részesült és elnyerte a Vásár Aranyérmét. A vásár után az NDK partner, a Robotron-Elektronik Radeberg szakértői megkezdték a számítógépes alkalmazási vizsgálatokat, amelyet az NDK Posta minősítő eljárása követ.



1. ábra. Az 1981. évi Lipcsei Tavaszai Vásáron aranyéremmel tüntették ki az AM-12TD modemet

A külföldi elismeréshez társult a Budapesti Nemzetközi Vásáron (BNV '81) kapott nagydíj.

Időközben a Magyar Posta elvégezte a modem típusvizsgálatát, és különösen nagyra értékelte a megvalósított szolgáltatások sokrétűségét.

Nagy érdeklődést tapasztaltunk a Moszkvai „Szvjaz '81” kiállításon (1981. szept.) is, amely után ugyancsak Moszkvában eredményes alkalmazási vizsgálatokat hajtottunk végre.

Ilyen előzmények alapján indult el a sorozatgyártás, és kezdődtek meg az első szállítások.

Első hazai felhasználóként említhetjük az Idegenforgalmi, Beszerzési és Szállítási Rt-t, amely kb. 70 db AM-12TD segítségével kapcsolja rendszerbe a fővárosi számítóközpontját a vidéki fiókokban elhelyezett ORION ADP-2000 típusú képernyős terminálokkal, ill. más tranzakciós termináljait.

A cikk rámutat a duplex átvitel jelentőségére és ismerteti a CCITT V.22 Ajánlás alapkövetelményeit, röviden tárgyalja a megvalósítás előzményeit, a megvalósított modem működési elvét és felépítését, majd néhány üzemeltetési tapasztalatról számol be.

### *A duplex átvitel előnyei*

A távadatfeldolgozás egyrészt mindinkább a párhuzamos (diálógus) formában fejlődik, másrészt a kötegetelt feldolgozással (batch processing) működő terminálok (pl. RJE) esetén is olyan korszerű átviteli eljárások válnak uralkodóvá (pl. HDLC, SDLC stb.), amelyek megkívánják az adatok duplex továbbítását. A kétirányú átvitel természetes formája a duplex rendszer, mert kiküszöböli a félduplex rendszerben törvényszerű irányváltási késleltetéseket, s így növeli az átvitel határfokát. Különösen az alacsony és közepes sebességen aszinkron üzemből, vagyis start-stop karakter formátummal működő terminálok esetén jelentős ez a határfoknövekedés, pl. 1200 bit/s sebességű és 80 karakteres blokk átvitelénél az irányváltásra kb. 35%-os plusz idő szükséges. De nem szabad megfeledkezni az irányváltásokkal együttjáró tranziens zavarokról sem, amelyek hamis vételt eredményeznek a félduplex rendszerű modemek esetén.

Az irányváltások okozta idővesztés miatt a 2400 bit/s félduplex modem (CCITT V.26 és V.26 bis, ill. ESZR ESZ-8011 és -8013) működése már összemérhetővé válik a V.22 Ajánlás szerinti duplex modemmé, és sok esetben az utóbbi alkalmazása előnyösebbnek bizonyul.

Mindmáig a max. 300 bit/s sebességű duplex modem (CCITT V.21 vagy Bell 103 ill. ESZ-8002), volt a legnépszerűbb, de egy csapásra kedvelt lett a V.22 Ajánlásnak megfelelő  $2 \times 1200$  bit/s sebességű típus. A legtöbb meglévő végberendezés (pl. képcsöves megjelenítők stb.) részére az 1200 bit/s általában elegendő, és az eddigi max. 300 bit/s modem közvetlen cserével kiváltható a  $2 \times 1200$  bit/s típusra. A kapcsolt kéthuzalos összeköttetés a felhasználó részére alacsonyabb üzemeltetési költségeket, a Posta igazgatóságok részére pedig gazdaságosabb érpar-használat eredményez, az 1200 bit/s, FSK rendszerű, duplex átvitelhez szükséges négyhuzalos bérelt összeköttetésekhez viszonyítva.

A felsorolt alkalmazási előnyök alapján érthető az új rendszerű modem ugrásszerűen megnőtt népszerűsége.

### *Alapkövetelmények*

A V.22 Ajánlás „A” és „B” változata az alábbi főbb követelmények megvalósítását igényli.

„A” változat

1200 bit/s szinkron átvitel és  
600 bit/s start-stop átvitel (opcionálisan)

„B” változat

Az „A” változat szolgáltatásai kibővülnek  
1200 bit/s szinkron átvittel és  
600 bit/s start-stop átvittel (opcionálisan)

*Megjegyzés:* a V.22 Ajánlás „C” változata kompromisszumos kidolgozás eredménye úgy, hogy a Bell 212 mellett a Racal-Vadic VA 3400 modem is megfeleljen az Ajánlásnak. Európában a „C” változatot általában nem alkalmazzák.

Mindhárom változat négyállapotú differenciális fázismodulációval működik, de a dibit/fázisállapot megfelelés csak az „A” és „B” változatra azonos.

A teljes duplex átviteli rendszer az FDM technikán alapul (csatorna szétválasztás). A két csatornához tartozó vivőfrekvencia: 1200 Hz az alsó és 2400 Hz a felső csatornában. Érdekeség, hogy a felső csatorna általában erősebben csillapított amplitúdó karakterisztikája miatt egy úgynevezett védőhangnak (1800 Hz vagy 550 Hz) a felső csatorna adásával egyidejű adását is előírták.

Sajátos jellemzője az Ajánlásnak, hogy a CCITT modemek sorában először kívánja meg a start-stop formátumú karakterek átvitelét a modem szinkron modulációs rendszerében.

A kiadott vonali spektrum bitsorozat-függetlenségének biztosítására a rendszer egy 17-ed fokú szkrembler-deszkrembler áramkört tartalmaz, amely szerepet kap a kézfogásos kapcsolatfelépítési folyamatban is.

A megvalósítandó működési folyamatok biztosítják a csatorna és a működési mód kiválasztását a közhasználatú kapcsolt hálózaton és bérelt pont-pont összeköttetésekben.

Egy másik sajátossága az Ajánlásnak, hogy a szóbanforgó modem az ismert CCITT modemek közül a legsokrétűbb vizsgálati lehetőségekkel rendelkezik, amit egyrészt a duplex felépítés, másrészt az összetett vezérlési folyamatok tesznek lehetővé.

Az Ajánlás „A” és „B” változata alapján készítettük el az ESZR műszaki követelményeket (ESZ-8007), amelyek a modem alkalmazását hivatottak biztosítani az ESZR távfeldolgozó rendszereiben.

### *A modem működési elve*

Az AM-12TD modem a beszédcsatorna frekvenciaosztásával biztosítja az adatjelek egyidejűleg kétirányú (teljes duplex) átvitelét. Az így kapott két csatornán (alsó és felső sáv) az adatjelek átvitele differenciális fázisállapot modulációval, 600 Baud sebességű szinkron vonali jelátvitellel megy végbe.

Az adatforrás 1200 bit/s sebességű soros bináris adatjeleinek 600 Baud modulációs sebességű átvitele dibit-képzéssel valósul meg, és a lehetséges négy dibit kombinációnak négy különböző fázisállapot-változás felel meg. A moduláló adatjelek a dibit-képzést megelőzően szkremblerre jutnak, amelynek hatására a modulált vonali jelek spektruma az átvendő adatjelek tartalmától függetlenül egyenletes sűrűségű.

Dibit értékek (1200 bit/s)	Bit értékek (600 bit/s)	Fázisváltozás
00	0	+ 90°
01	—	0°
11	1	+ 270°
10	—	+ 180°

A modulált vonali jeleknek az átviteli csatornában bekövetkező amplitúdó- és fázis-torzításait az adó-, illetve vevőszűrő karakterisztikáiba belevont kiegyenlítés ellensúlyozza.

A helyi szakasz amplitúdó-torzításának kiegyenlítésére a modem adó részében külön amplitúdó korrektor beiktatása lehetséges.

A vett modulált vonali jelek koherens demodulációjával állítjuk vissza a vett dibiteket. A dibitekből dekódolással kapjuk a vett jelsorozatot, amelyből a deszkrembler állítja elő a vett adatjeleket az adatfogadó részére.

A modem felépítése lehetőséget ad 600 bit/s sebességű soros bináris adatjelek átvitelére is változatlan 600 Baud modulációs sebesség mellett. Ekkor a moduláló bináris 0 és 1 állapotnak egy-egy modulációs fázisállapot-változás felel meg. A modem szinkron modulációs rendszere közvetlenül csak az 1200 (600) bit/s sebességű izokon adatjelek átvitelét biztosítja. a CCITT V.22 Ajánlás „A” változatának megfelelően a V.22 Ajánlás „B” változatának megfelelő 1200 (600) bit/s sebességű start—stop adatok átviteléhez az AM—12TD külön start—stop/szinkron átalakító egységet tartalmazhat.

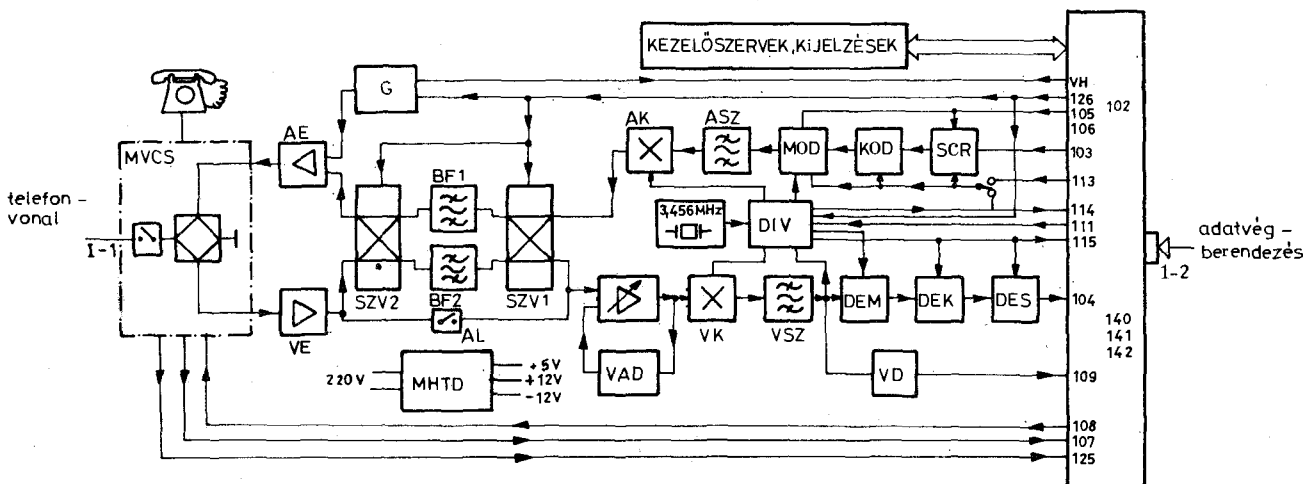
A modem vezérlő áramkörei biztosítják az adatkapcsolat kézi vagy automatikus felépítését, valamint az adat, beszéd és vizsgálati üzemmód létrehozását.

### Az ORION AM—12TD modem felépítése

A modem áramköri felépítését mutatja a 2. ábra, amely nem tünteti fel külön a V.22 Ajánlás „B” változatához szükséges start—stop/szinkron átalakító modult, mivel ez a feladat a vezérlésen belül valósult meg egy önálló áramköri kártyán (MSSA). Némileg tükrözi a modem blokszintű felépítése is, hogy az áramköri megvalósítás során kihasználtuk a hagyományos technológia nyújtotta előnyöket, amelyek közepes gyártási sorozatnagyság esetén (és a gyors fejlesztés érdekében) kedvező költség/működési viszonyt eredményeztek. Esetünkben a hagyományos felépítés LS TTL digitális integrált áramköröket, analóg műveleti erősítőket és LC szűrőköröket jelent. Az áramköri funkciókat tekintve a modulátor, demodulátor, időzítő és szinkronizáló áramkörök megvalósítása digitális rendszerű, míg az előírt vonali spektrum kialakítása (3. ábra) és a csatorna-szétválasztás megvalósítása analóg rendszerű. Ezzel a megoldással jó összhangban áll az áramkörök kiosztása (4. ábra). A 150×300 mm méretű NYÁK kártyákon funkcionálisan önálló áramköri egységeket hoztunk létre, amelyek egymással minimális kábelezéssel köthetők össze (5. és 6. ábra).

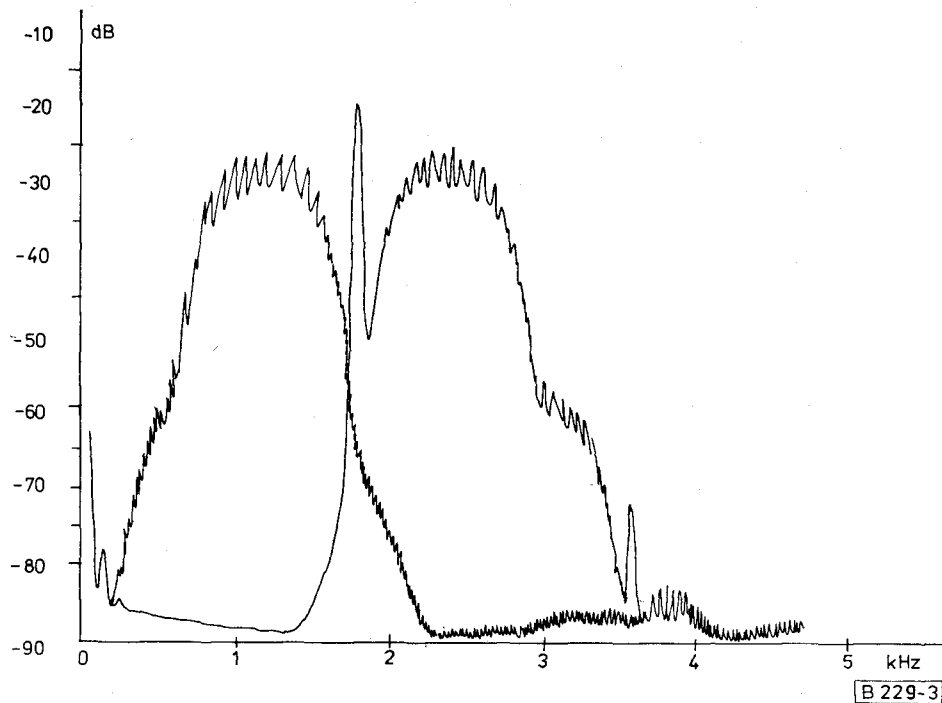
A négy áramköri kártya függőlegesen helyezkedik el a vázrendszerű dobozban, s a kártyák mögött van az önálló mechanikus alegységet képező hálózati tápegység (7. ábra). A vonalesatlakozó szerelvényeket (pl. hibrid transzformátor, vonali jelfogó stb.) kisebb NYÁK kártyára helyeztük el.

A modem előlapján helyezkednek el a bekapcsolási állapotot, az interfész áramkörök állapotát, és a beállított OPCIOK-at mutató LED kijelzők, valamint a modem BESZÉD, AUTO és ADAT, továbbá VIZSGÁLATI (2-es és 3-as hurok, illetve önellenőrzés) üzemmódjának kiválasztására való kapcsolók.

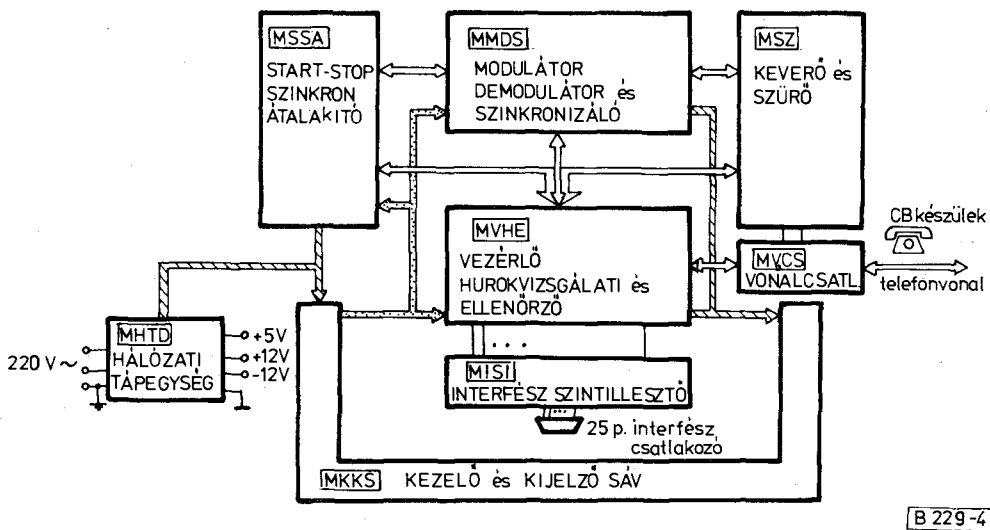


B 229-2

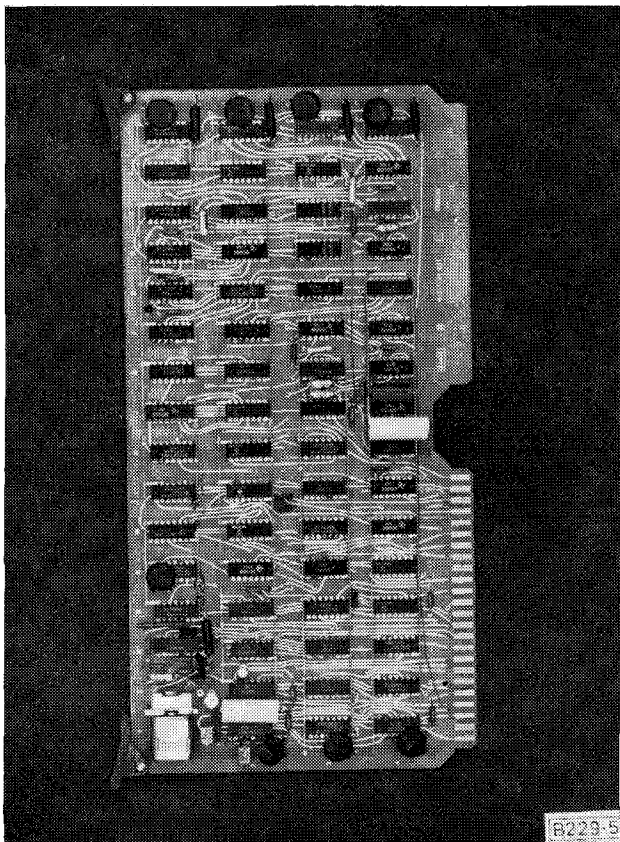
2. ábra. Az ORION AM—12TD felépítése



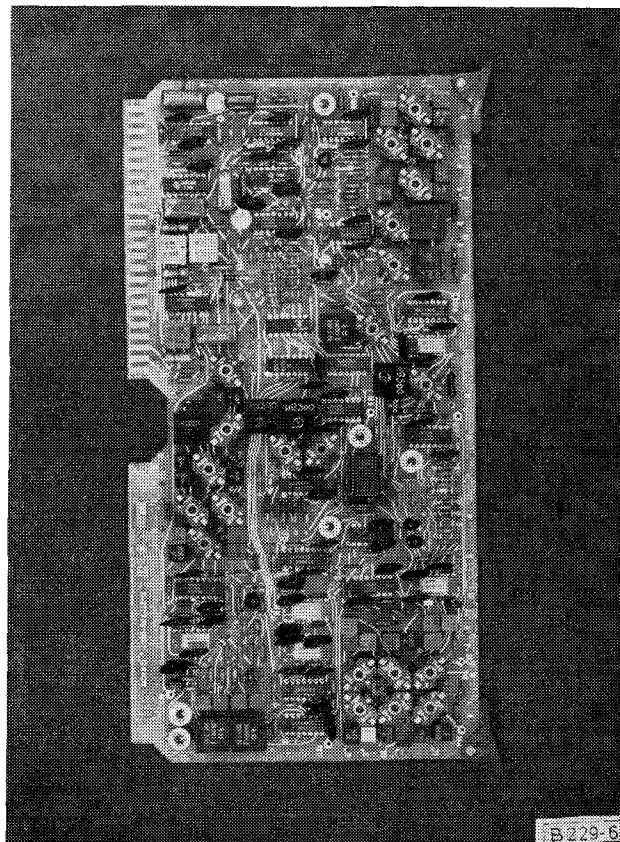
3. ábra. A modem által kiadott vonali jelek együttes spektruma



4. ábra. Az áramköri egységek együttműködése



5. ábra. Az MMDS egység (digitális áramkörök)



6. ábra. Az MKSZ egység (analog áramkörök)

A doboz hátlapján található a szabványos 25 pontos interfész csatlakozó, a telefonvonal és készülék csatlakoztatásához négy szorítókapocs, a beépített hálózati zsinór és a hálózati kapcsoló, valamint a tápegység hűtőbordája.

#### Érdekesebb tulajdonságok

##### Az adatátviteli interfész

A modem a jólismert CCITT V.24 és V.28 Ajánlás szerinti soros interfésszel (ESZR 1–2) kapcsolódik a végberendezéshez. Az alkalmazott interfész áramkörök (1. táblázat) biztosítják a modem funkcionális és működési állapotainak vezérlését. A V.28 Ajánlás elektromos jellemzőinek megfelelő vonali meghajtó és vevő áramkörök (IC-k) külön modulon (MISI) helyezkednek el, ami lehetővé teszi, hogy az interfész egyszerű modulcserével alkalmassá váljon a V.10 vagy V.11 Ajánlások szerinti elektromos jellemzőknek megfelelő működésre.

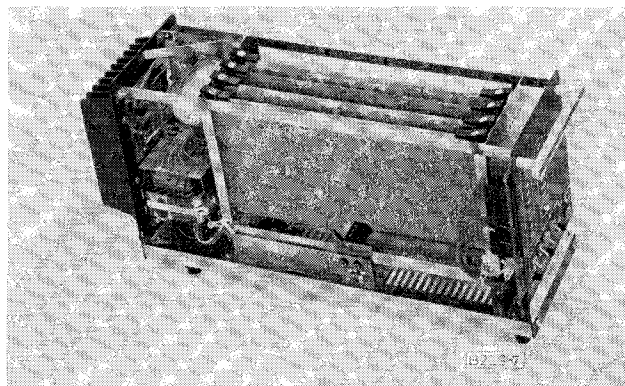
##### Működési folyamatok

A modem interfész vezérlése alapvetően két működési mód alkalmazását teszi lehetővé, nevezetesen: az állandó és a vezérelt vivós működést.

Állandó vivós működésnél az átvitel két iránya nem független egymástól. A hívó és a hívott modem közötti adatkapcsolat felépítése kézfogós folyamat-

tal (8. ábra) megy végbe, s a már folyó átvitel esetén bekövetkező vételi jelkimaradás a másik irányba történő adást megállítja. Ez a megoldás biztosítja, hogy az adatok adására csak mindkét modem vételre kész állapotában kerülhet sor. (De a kézfogós folyamat ad lehetőséget a V.22 „C” változata szerinti működés kiválasztására is.)

Vezérelt vivós üzemben nincs kézfogós folyamat, s az átvitel mindkét iránya függetlenül vezérelhető (9. ábra). Ez az üzem a közhasználatú kapcsolt telefonhálózaton csak opcionálisan alkalmazható, inkább közvetlen (bérelt) áramköri összeköttetés esetén ajánlott.



7. ábra. A modem szerkezeti felépítése

**Az AM-12TD modemben  
alkalmazott interfész áramkörök**

Csatl. pont	CCITT áramkör	Megnevezés
7	102	Üzemi föld, vagy közös ág
2	103	Adat adás
3	104	Adat vétel
4	105	Adás kérés
5	106	Adásra kész
6	107	Adatberendezés kész
20	108/1	Adatberendezés vonalra kapcsolása, vagy
	108/2	Adatvég kész
8	109	Adatsatorna vett vonali jel detektor
23	111	Adatátviteli sebesség választás
24	113	Adó elemijel időzítés (forrás a DTE)
15	114	Adó elemijel időzítés (forrás a DCE)
17	115	Vevő elemijel időzítés
22	125	Hívásindikátor
11	126	Adási frekvencia kiválasztás
21	140	Távoli visszahurkolás
18	141	Helyi visszahurkolás
25	142	Vizsgálati állapot

**Start-stop karakterek átvitele**

A modem az MSSA kártya beiktatásával válik alkalmassá aszinkron (start-stop) átvitelre. A feladat végrehajtása adó és vevő oldalon egyaránt két részre oszlik:

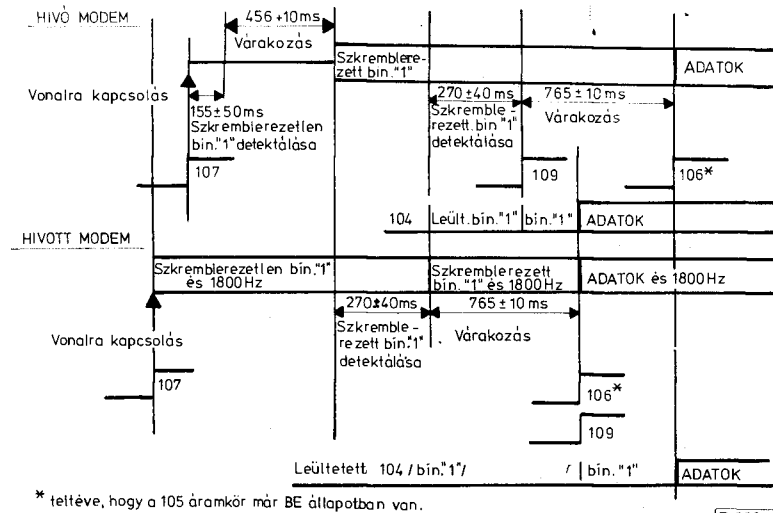
- a start-stop karakterek beléptetése a modem szinkron jelfeldolgozási rendszerébe, beleértve az adatforrás és a modem adatátviteli sebessége közötti eltérés kiegyenlítését, majd a karakterek visszaállítása és kiadása a vevőnél;
- a megszakítási jel (BREAK) figyelése és átvitele az adónál, majd a BREAK jel kiadása a vevőnél.

A névlegesnél kisebb sebességű adatok esetén a kiegyenlítés a stop állapot időnkénti megnyújtásával, a névlegesnél nagyobb sebességű adatok esetén a stopbit időnkénti elhagyásával történik az átvitelt megelőzően. A sebességkiegyenlítésnek ez a módja azt eredményezi, hogy a vevőben visszaállított és az interfészen át kiadott karakterek sebessége mindig nagyobb, mint a névleges jelzési sebesség.

**Diagnosztikai képességek**

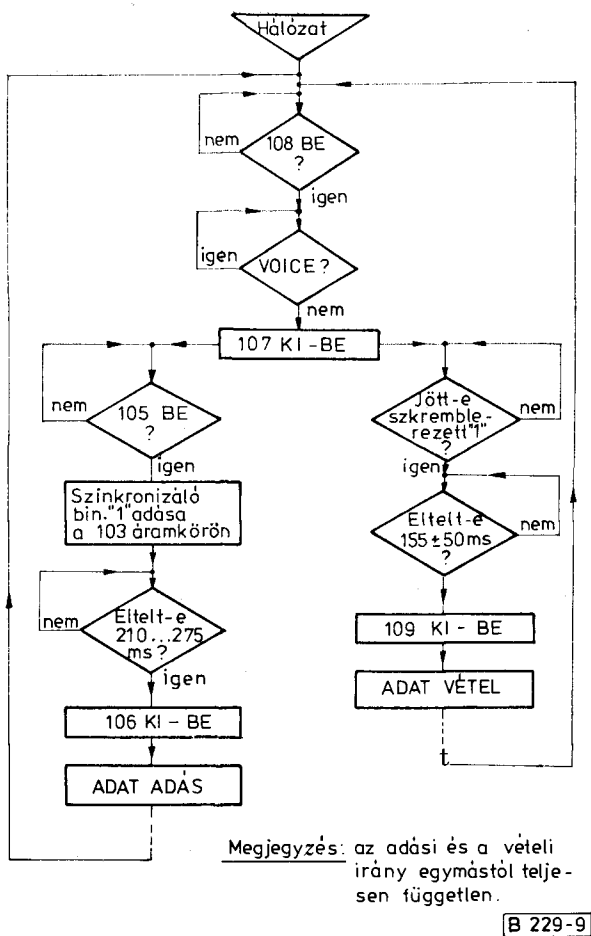
A modemben a CCITT V.54 Ajánlásban meghatározott 2-es és 3-as vizsgálati hurkok hozhatók létre (10. ábra). Ezek segítségével olyan fenntartási vizsgálatok végezhetők, melyek a modem, az 1–2 interfész, a modem és a végberendezés, valamint a modemes összeköttetés kifogástalan működésének az ellenőrzésére alkalmazhatók.

A vizsgálatok egy része a modem előlapján levő VIZSGÁLATI KAPCSOLÓK-kal hozható létre, más részük viszont a 140 és a 141 interfész áramkörrel automatikusan is végrehajtható. Utóbbiak közül a távoli modem 2-es hurokba való automatikus kapcsolási folyamatát (11. ábra) érdemes kiemelni, melynek révén a kezelőtől függetlenül végezhető el a teljes modemes összeköttetés ellenőrzése.



B 229-8

8. ábra. Kézfogásos működési folyamat állandó vivősüzemben



9. ábra. Vezérelt vivős üzem működési folyamata

A modem beépített önellenőrzési képessége lehetővé teszi, hogy az alapvető működés külső műszer vagy végberendezés csatlakoztatása nélkül is ellenőrizhető legyen. Az ellenőrzésre kapcsolt modem szkremblerezett váltójeleket ad a vonalra és egyidejűleg felkészül az ilyen jelek vételére, hibátlanáguk ellenőrzésére. Start—stop karakterek átvitelére beállított esetben — bár a V.22 ezt nem írja elő — egy fix vizsgáló-karaktert küld ki a modem és ellenőrzi hibátlan vételét. Az esetleg fellépő hibákat mindkét esetben az előlapon elhelyezett LED kijelző (ERR) felvillanása mutatja.

A hurokba kapcsolással párosult önellenőrzés a modemes összeköttetés gyors hibabehatárolására alkalmas. Ugyancsak ezt segíti a lényeges interfész

áramkörök aktuális állapotának kijelzése egy LED kijelző soron.

Az egyes üzemmódok, illetve a lényegesebb beállítások a hozzátartozó nyomógomb benyomása idején követhetők egy másik LED kijelző soron (OPTIONS).

A felsorolásból jól megítélhető, hogy a modem saját diagnosztikai képességei nagymértékben hozzájárulnak a korszerű adatátviteli rendszerekben megkívánt hálózatirányítási (Network Management) követelmények kielégítéséhez.

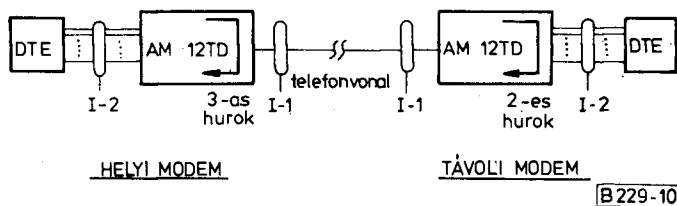
### Vizsgálati eredmények

A modem átviteli rendszerének tervezésénél nagymértékben támaszkodtunk a CCITT V.56 Ajánlásban rögzített csatornajellemzőkre, főként a beépített fix kompromisszum kiegyenlítő jellemzőinek meghatározásánál (12. ábra). Ezen belül a futási-idő, illetve a fázistorzítás befolyásolja jelentősen az átvitel minőségét, ezért a 12. ábrában az amplitúdó viszonyok ábrázolásától eltekintettünk. A tervezési célkitűzések megvalósulásának ellenőrzésére széleskörű laboratóriumi vizsgálatokat végeztünk egy csatorna zavarutánzó (CSAZU) berendezéssel, amelyet a Budapesti Műszaki Egyetem készített részünkre a V.56 Ajánlással összhangban, és a W. u. G. TLN-1 típusú vonali szimulátorral. A zajterheléses vizsgálatok eredménye (13. ábra) azt mutatja, hogy az átvitel az alsó és a felső sávban közel egyenértékű, a vizsgált csatornákon a hibaarány szórása minimális: a kiegyenlített átvitelhez tartozó  $S/N = 7,5-8$  dB-es  $p_e = 10^{-5}$  alsó határ és a legkedvezőtlenebbek talált csatornán kapott 12–12,5 dB között.

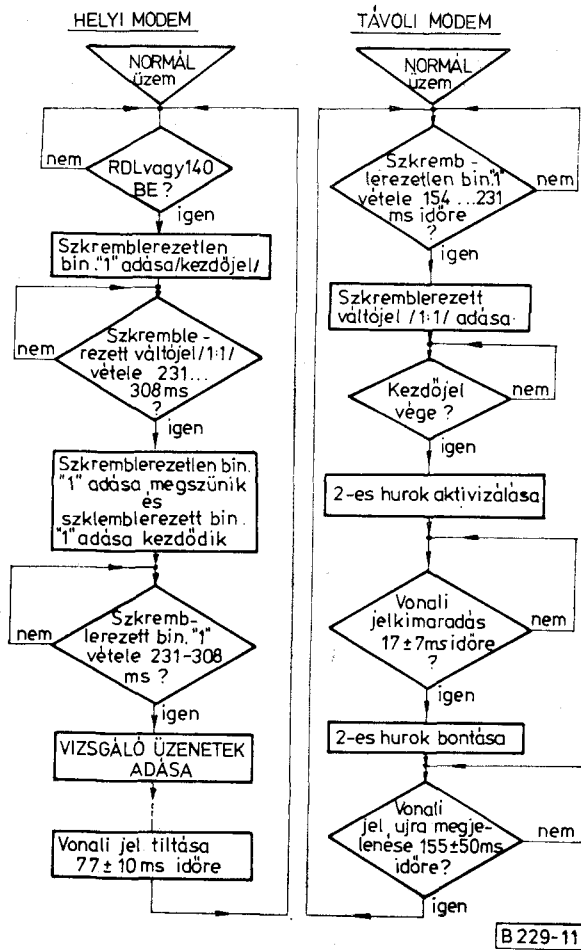
Az egyéb vonali zavarhatások közül a tervezési határértékeket jelentő  $\pm 6$  Hz vonali frekvenciaeltolódás sem okoz az említettél nagyobb hibaarány változást.

Az eredményes laboratóriumi próbákat valós közvetlen és kapcsolt összeköttetéseken végrehajtott ellenőrzés követte. Ezek közül említésre méltó a Budapest—Szeged—Budapest hurokban, majd a Bp.—Szeged—Kiskunfélegyháza—Cegléd—Bp. közvetlen összeköttetésén végzett mérés, ami 1 hónapos tartampróbával párosult. A kapcsolt telefonhálózaton eddig viszonylag kevesebb mérést sikerült végrehajtani, de ezek is elegendően bizonyítják a modem jó alkalmazhatóságát. További vizsgálatok vannak folyamatban, beleértve más országok telefonhálózatát is. Az eredmények összesítésével kaptuk a 14. ábra eloszlás-függvényét.

A fentiekben egy sikeresnek induló adatátviteli modem megvalósítási és működési kérdéseit kíván-



10. ábra. Hurokvizsgálatok a modemes összeköttetésén



11. ábra. A távoli 2-es vizsgálati hurok automatikus létrehozási folyamata

tuk összefoglalni, az áramköri felépítés részletezése nélkül. Végül az AM-12TD modem főbb specifikációs adatait adjuk meg:

Modulációs sebesség:

600 Baud  $\pm 0,01\%$

Modulációs eljárás: szinkron négy-

(két-) állapotú DPSK

Csatorna szétválasztás: frekvencia-

osztással (FDM)

Vivőfrekvenciák:

1200 Hz  $\pm 0,01\%$  (alsó sáv)

2400 Hz  $\pm 0,01\%$  (felső sáv)

Adási szint (600 ohm-on):

0...-28 dBm között 2 dB lép-

ésekben állítható

A vett jel megengedett frekvencia-

hibája: max.  $\pm 7$  Hz

Vételi szint tartomány:

0...-48 dBm

Jel/zaj viszony 1200 bit/s

$P_e = 10^{-5}$  hibarány esetén:

- közvetlen átvitelnél jobb mint

10 dB

- kiegyenlített átvitelnél jobb mint

8 dB

Átviteli üzemmód: 2 huzalos teljes

duplex

Működési üzemmódok (automatikus

vagy fix kiválasztással): kezdé-

ményező, vagy válaszoló

Válaszadás

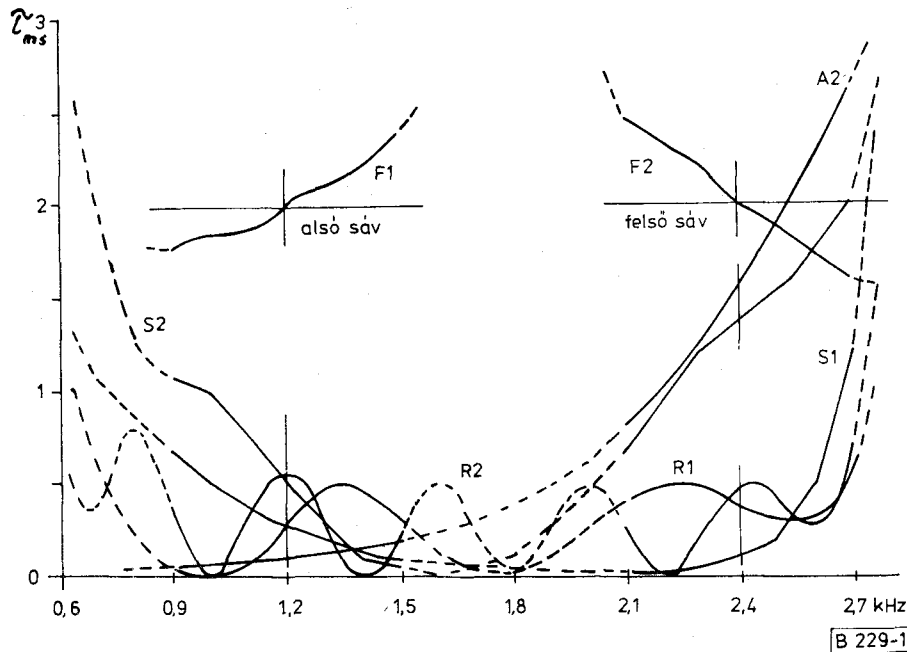
Válaszhang frekvencia:

2100 Hz  $\pm 10$  Hz

Válaszhang időtartama:

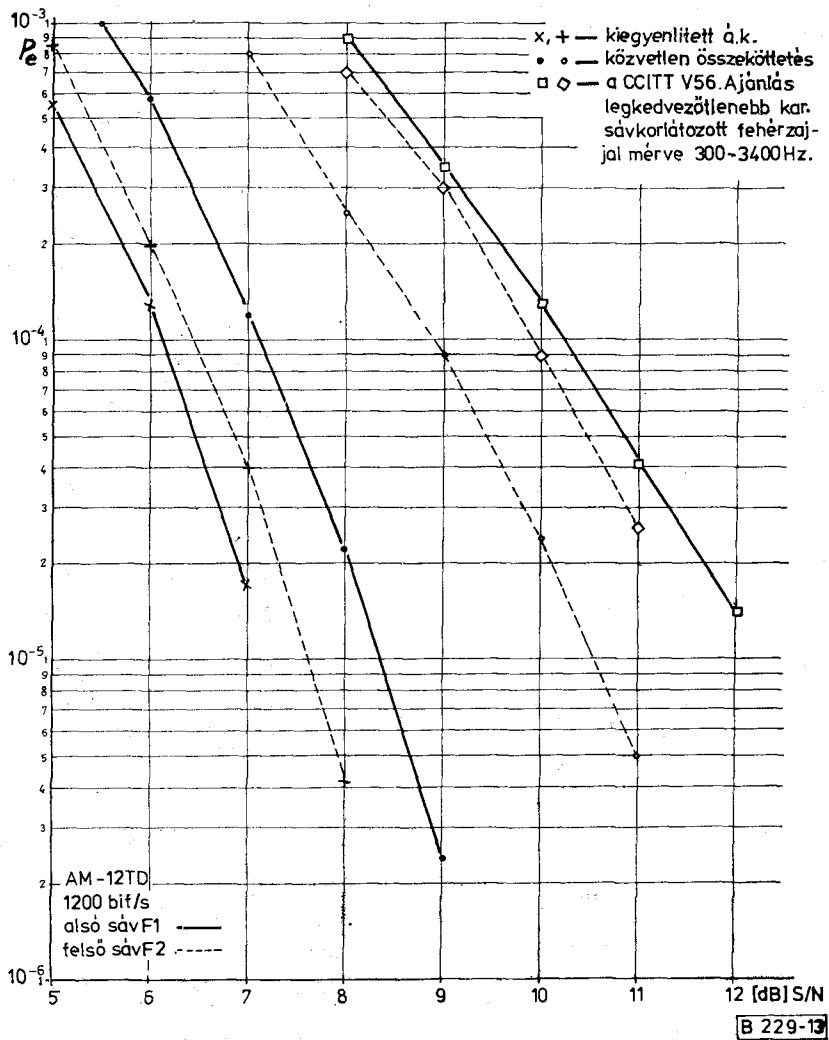
1,8-2,5 sec csendes periódus után

2,6-4 sec

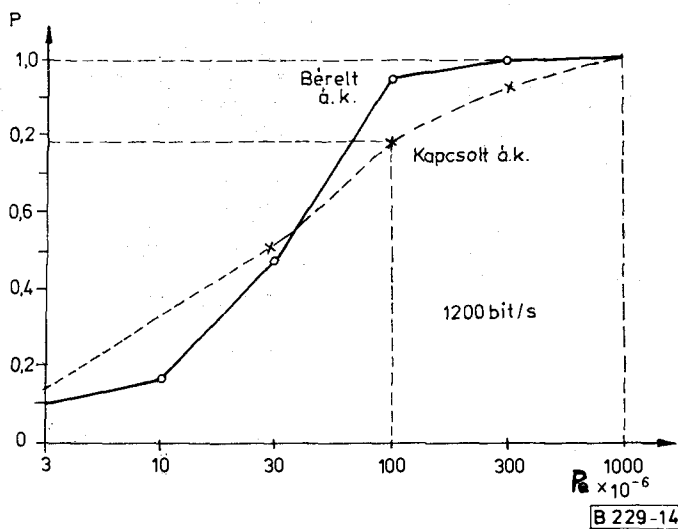


12. ábra. A modem eredő és a CCITT V.56 szerinti csatornák futási-idő karakterisztikái





13. ábra. Hibaarány a jel/zaj viszony függvényében — az alsó és a felső sávban mérve — szimulált átviteli csatornákon



14. ábra. Adott hibaarányú összeköttetések valószínűségi eloszlása közvetlen vonalakon és a kapcsolt telefonhálózaton az AM-12TD modemmel végzett mérések alapján

Válaszhang adási szintje: -6, -12 vagy -18 dBm ± 1 dB (választhatóan)

### Védőhang

Védőhang frekvencia:

1800 Hz ± 10 Hz

Védőhang adási szintje: 6 ± 1 dB-vel kisebb, mint a felső sáv adat adási szintje

Védőhang adása: a felső sáv adásával együtt

### Izokron adatok átvitele

Adatjelek formátuma: bináris, soros, szinkron

Adatátviteli sebesség:

1200 (600) bit/s ± 0,01%

Időzítő jelek (adás):

- belső (CT114) vagy külső (CT1113) órajel,

- frekvenciája 1200 (600) Hz ± 0,01%

- az órajelek 1-0 átmenetei az adatjelek átmeneteivel esnek egybe.

Szinkronizált órajelek:

- névleges frekvenciája azonos az adatátviteli sebességgel (az adóórajelekre szinkronizál)

- a szinkronizált órajelek 0-1 átmenetei névlegesen a vett adatjelek közepére esnek.

### Csatlakozási feltételek

Adatvégerendezés csatlakozása a CCITT V.24 és V.28 Ajánlás (ESZR 1-2 interfész szabvány) szerint:

- bemenet: ± 3 V... ± 15 V (3,5 kOhm-on)

- kimenet: ± 9 V ± 1 V (3-7 kohm terhelésen).

Telefonhálózathoz történő csatlakozás az ESZR 1-1 interfész szabvány szerint:

- névleges kimeneti és névleges bemeneti impedancia:

600 ohm, földfüggetlen szimmetrikus

- tartó áramkör: 100 ohm

### Start-stop karakterek átvitele

Karakter formátum (beállíthatóan):

- 1 startbit

- 5, 6, 7, 8 vagy 9 adatbit (beleértve a paritásbitet is)

- 1 vagy 2 stopbit

Karakteren belüli jelzési sebesség (választhatóan):

- 1200 (600) bit/s + 1%... - 2,5% (alap tartomány)

- 1200 (600) bit/s ± 2,5% (bővített tartomány)

Várakozási állapot: tetszőlegesen hosszú állandó stop polaritás

Megszakítási jel:

mín. (2M + 3) bit idejű állandó start polaritású jel, ahol M a beállított formátumnak megfelelő bitek száma

Vett karakterek jelzési sebessége a CT104 áramkörön:

- 1213,48/606,74 bit/s ± 0,01%

(alap tartomány)

- 1234,29/617,14 bit/s ± 0,01% (bővített tartomány)

Vett karakterek „gross” start-stop torzítása:

- az alap tartományban bitenként

max. - 1,2%

- a bővített tartományban bitenként max. - 2,9%

### Rendelhető változatok

AM-12TD - izokron adatok átvitelére alkalmas kivitel (a CCITT V.22 Ajánlás „A” változata szerint)

AM-12TD/S - start-stop karakterek átvitelére alkalmas kivitel (a CCITT V.22 Ajánlás „B” változata szerint)

## I R O D A L O M

- [1] Description and interface specification for a full duplex modem operating at 1200 bit/s - ATT = CCITT Contribution COM XVII-No. 9, Jan. 1977.
- [2] Some proposed amendments to the Draft Rec. contained in COM XVII-No. 107 - Hungary = CCITT SG XVII, Geneva, 21-29. Nov. 1978, Delayed contribution D15.
- [3] Új magyar MODEM készül: Ajánlástervezet Genfben - NÓBIK L. = SZÁMÍTÁSTECHNIKA, 10. évf. 2. sz. 1980. p. 6.
- [4] Amendments to the revised Draft of Provisional Rec. V.22 (COM XVII-No. 222) - HUNGARY = CCITT SG XVII, Geneva, 25 April-1 May 1980, Delayed contribution D7.
- [5] CCITT Rec. V.22 = CCITT Yellow Book, Vol. VIII/1 Geneva 1981, p. 76-90.
- [6] Új magyar MODEM készül: Sikeres ESZR bevizsgálás - NÓBIK L. = SZÁMÍTÁSTECHNIKA, 11. évf. 2. sz. 1981. p. 6.
- [7] Anizokron (start-stop) adatok duplex rendszerű átvitele az ORION AM-12TD modem szinkron modulációs rendszerében - GROTHE A. = Kézirat (megjelenés alatt).
- [8] Az AM-12TD modem átviteli rendszere és vizsgálatának eredményei - WALLNER Á. = (összeállítás alatt).