



Távközlési informatikus szakképzés

Távbeszélő berendezések / 5

Tanár: Dr. Papp Sándor



11 Az Integrált Szolgálatú (Szolgáltatású) Digitális Hálózat

11.1 Az ISDN fő jellemzői

Az integrált szolgálatú (szolgáltatású) digitális hálózat (ISDN) széleskörű szolgáltatásokat és adottságokat kínál, ezért a jelzési funkciók kezelésére igen nagy (a hagyományos távközlési rendszerekben alkalmazottnál nagyobb) kapacitású jelzésrendszer szükséges:

- a kapcsolóközpontok között, és**
- a központok és a végberendezések/távközlési rendszerek között.**

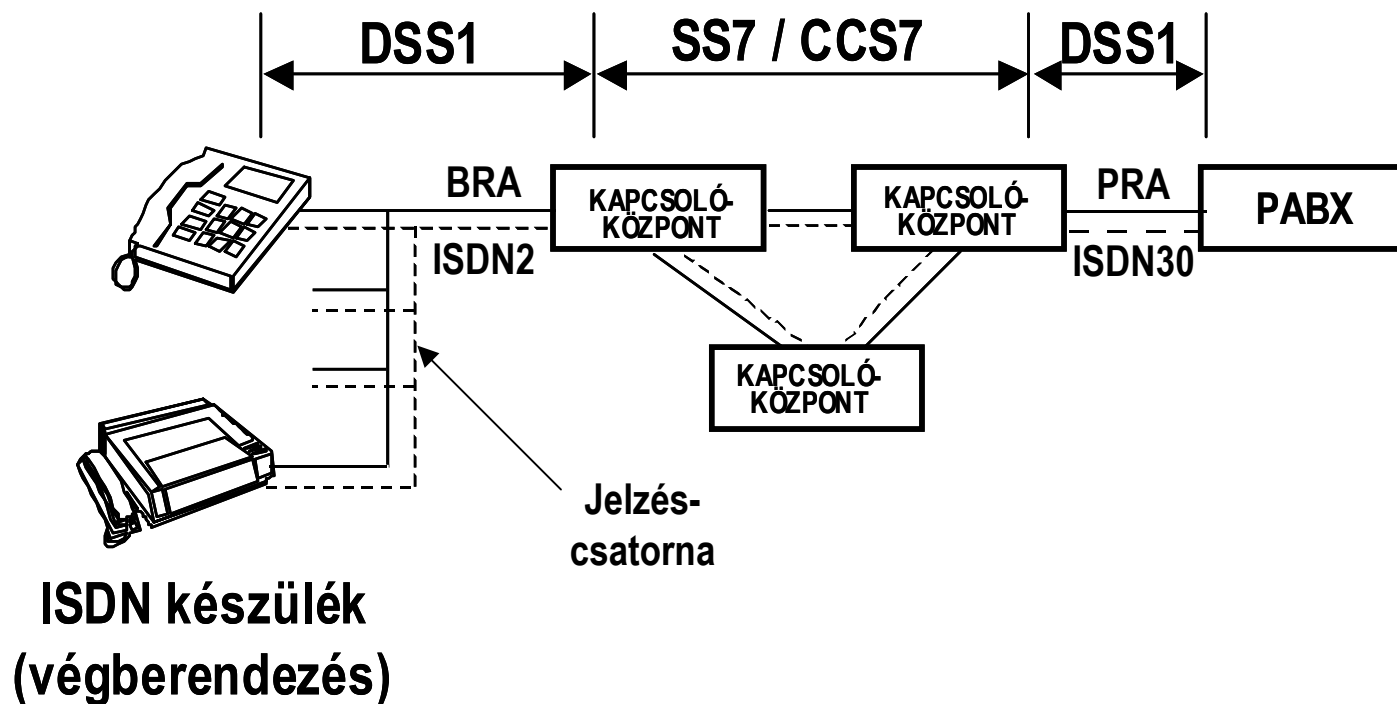
A nemzetközi ITU-TS (1993 áprilisáig CCITT) a jelzési információk (vezérlő információk) továbbítására az ISDN-ben két rendszert specifikált:

- a közös csatornás No.7-es jelzésrendszert (CCS7) a központok közötti használatra;**
- a No. 1-es digitális előfizetői jelzésrendszert (DSS1, melyet korábban D-csatornás protokollnak neveztek) a központ és a végfelhasználói rendszer (végberendezés, készülék) közötti használatra.**

Bizonyos többletszolgáltatásokhoz e két jelzésrendszer együttesen lehetővé teszi két előfizetői készülék közti "végponttól végpontig" (end-to-end) jelzésváltást is.



11.1.1 Az ISDN hozzáférés alapvető elrendezése

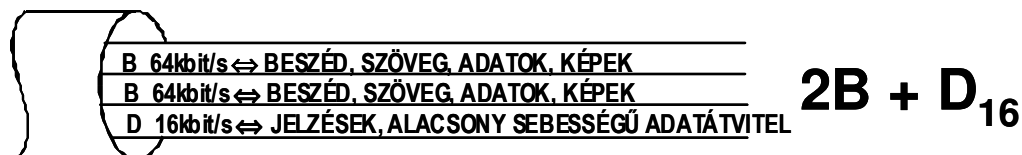




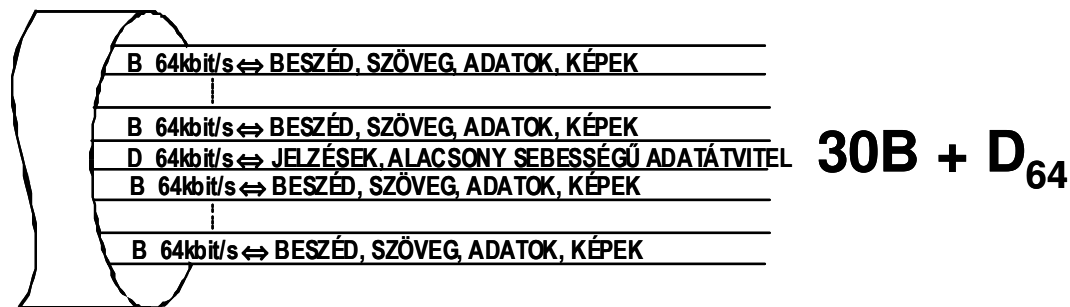
11.1.2 ISDN hozzáférés-típusok

A CCITT az ISDN hozzáférések két típusát specifikálta:

- az alaphozzáférés (Basic Rate Access, BRA) két B-csatornával és egy D-csatornával az egyéni hozzáférési vonalak és kisebb PABX-ek számára;
- a primer sebességű hozzáférés (Primary Rate Access, PRA) 30 B-csatornával és egy D-csatornával PABX-ek számára.



A) ALAP-HOZZÁFÉRÉS



B) PRIMER (SEBESSÉGŰ) HOZZÁFÉRÉS



11.1.3 Az ISDN D-csatorna

A különálló D-csatorna nagy kapacitású, és aktív hozzáférés esetén állandóan hozzáférhető. Nemcsak a jelzési információkat, hanem a kis sebességű (BRA-nál 9600 bit/s adatátvitelt, pl. csomagkapcsolt adatok, telemetriai adatok és felhasználói információk) is le tud bonyolítani, a B-csatornás kapcsolatokkal egyidejűleg, sőt azoktól függetlenül is.

A jelzési információnak mindig elsőbbsége van.

A D-csatorna a B-csatornák foglalt/szabad állapotától függetlenül mindig jelzési információt és adatokat továbbít.

Ez azt jelenti, hogy pl. az előfizető egyidejűleg tud faxot küldeni az egyik, és telefonálni a másik B-csatornán, miközben egy hívó előfizető száma megjelenik a készüléke kijelzőjén.

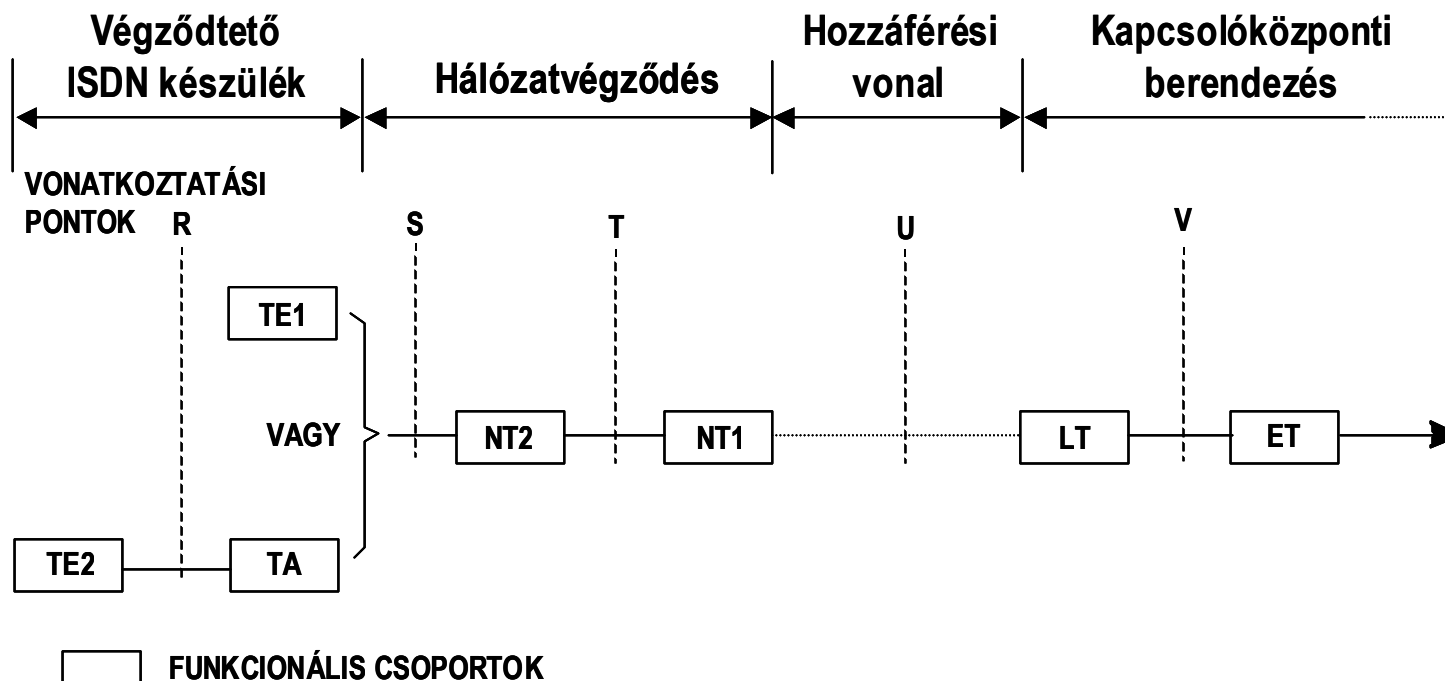
Ez a hívószám a D-csatornán keresztül érkezett be.

A D-csatornához való hozzáférés mindenkor, minden ISDN készülékről és a központ felől is biztosítva van.



11.1.4 ISDN hivatkozási modell

Az ISDN fő követelménye a rendszerrel szemben, hogy annak a végződtető készülékekig digitálisnak kell lennie. Az előfizetői hozzáférésre a CCITT belső vonatkoztatási pontokkal ellátott funkcionális csoportokat határozott meg. Az egyes felhasználói- és központi funkcionális csoportoknak a különböző központok és készülékek közötti kompatibilitás biztosításához bizonyos követelményeket kell teljesíteniük.

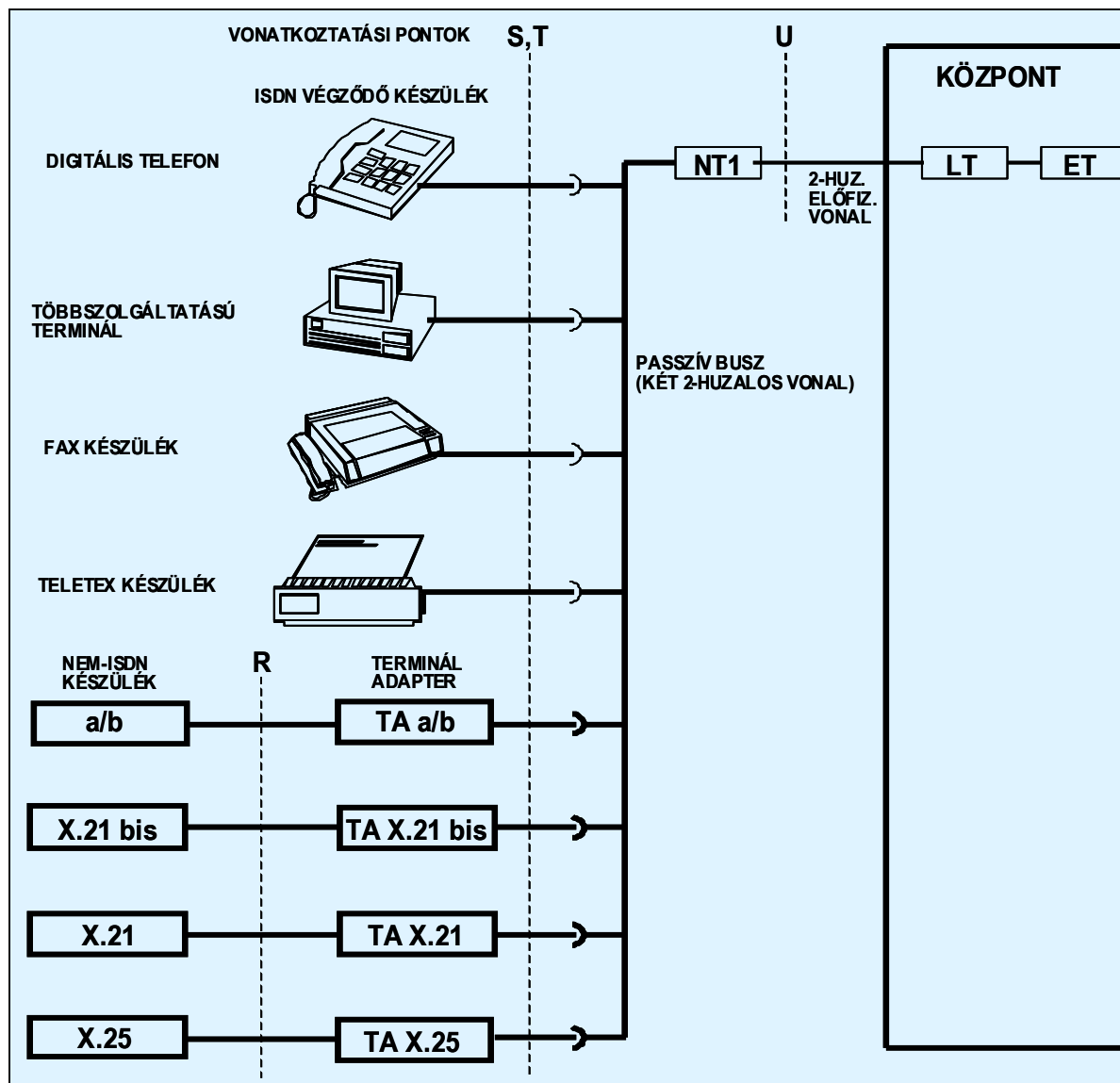




11.1.5 ISDN vég- készülékek csatlakoztatása

Terminál adapter teszi lehetővé a nem-ISDN készülékek csatlakoztatását.

Ha egynél több (normális esetben max. nyolc) felhasználói készüléket csatlakoztunk, akkor passzív buszt használunk (S/T vonatkoztatási pont).





11.1.6 ISDN alaphozzáférés és primerhozzáférés

A 2B+D elrendezésű alaphozzáférést egy vagy több végkészülék központhoz csatlakoztatására használjuk. Egy ISDN berendezés (pl. PABX) csatlakoztatásához pont-pont összeköttetés, míg a több készülék csatlakoztatásához pont-többpont hozzáférési konfiguráció szükséges.

A passzív busz 2, 3 vagy 4 érpáras vonalból áll, melyet átviteli irányonként egy pár vezetékkel, és csatlakozókkal látnak el. A végkészülékek ezeken keresztül csatlakoztathatók a buszra ill. választhatók le arról, és többszörös hívószámmal közvetlenül címezhetők. Alaphozzáférésnél az NT1 és a központ összekapcsolására az U vonatkoztatási pontban a hagyományos árnyékolatlan sodrott réz érpáras vezetékek használhatók.

A primer sebességű hozzáférést a 30B+D csatorna-elrendezéssel a közepes-nagy PABX-ek és a központ közötti pont-pont összeköttetésre használják. Az U vonatkoztatási ponton keresztüli átvitelnél az interfészt két kiegyenlített kisfrekvenciás vezeték-pár, optikai szál vagy rádiós átjátszó útvonal képezi. A hozzáférés átvitel-technikai megoldása nem tér el a primer PCM-étől.



11.1.7 ISDN BRA és PRA csatlakozások a központhoz

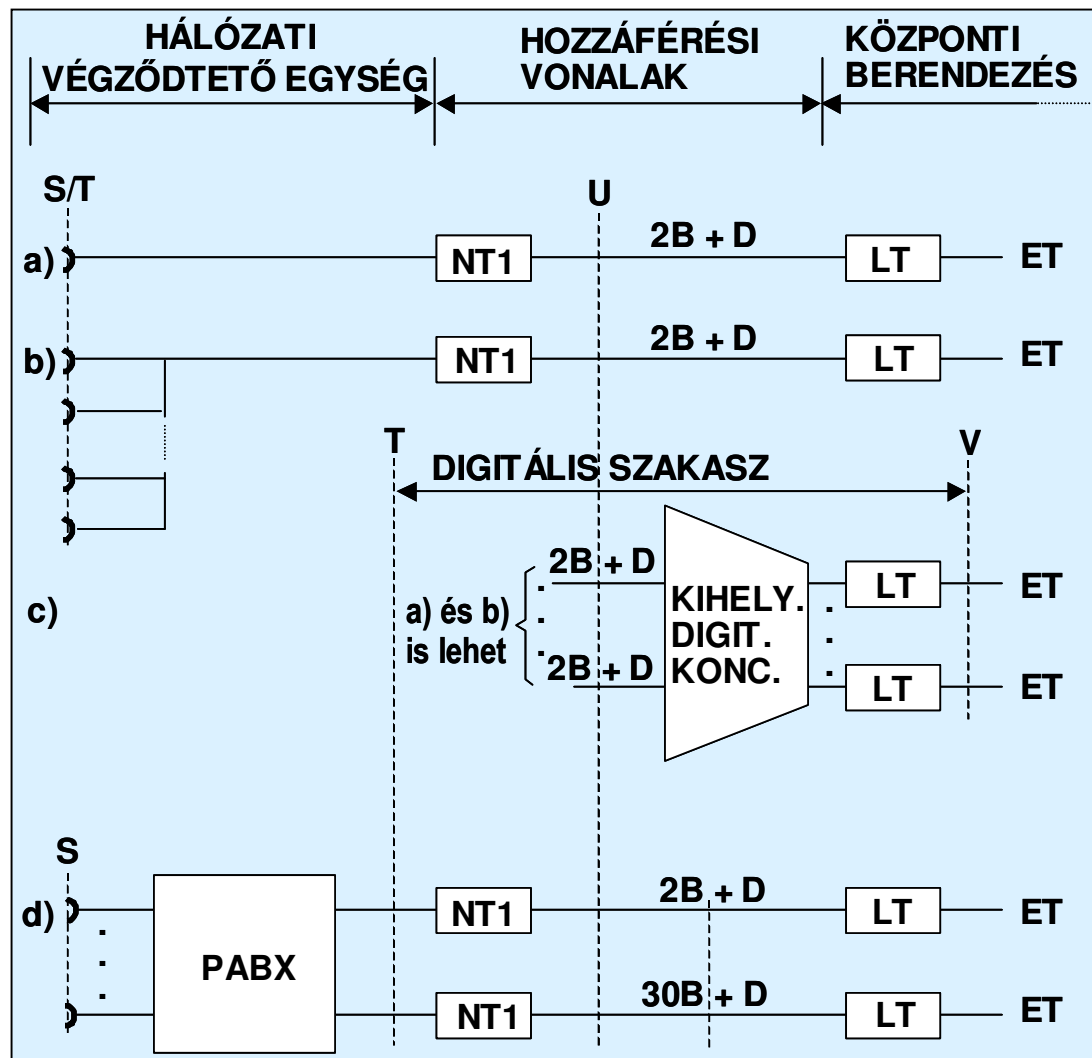
Közvetlen kapcsolat
a központhoz:

a) pont-pont fizikai konfiguráció

b) pont-többpont konfiguráció
passzív buszon keresztül

c) kihelyezett koncentrátorokkal
(központhoz csatlakozás
digitális átviteli szakaszon át)

d) PABX-eken keresztül.





11.1.8 ISDN hozzáférés funkcionális csoportok

1. típusú (TE1) ISDN végberendezés: rendelkezik az S interfésznek megfelelő protokollokkal és közvetlenül csatlakoztatható a passzív buszhoz.

2. típusú (TE2) Nem-ISDN végberendezés: a szokásos interfészek valamelyikével (pl. a/b, X21, X25, V24) van ellátva és passzív buszhoz csak megfelelő illesztővel kapcsolható.

Végberendezés illesztő (TA): a szokványos nem-ISDN végberendezés-interfészeket illeszti az S vonatkoztatási pontbeli protokollokhoz.

Hálózati végződés (Network Termination, NT): két összetevőből (NT1 és NT2) állhat.

Az NT1 hálózatvégződés biztosítja a végberendezés fizikai illesztését a központ hozzáférési vonalaihoz. Lehetővé teszi azt is, hogy a hozzáférési vonalat egynél több végberendezés használhassa. Az NT1 támogatja a központosított fenntartást.

Az NT2 végződés tartalmaz kapcsoló funkciót, azaz egy PABX gyanánt működik. Ha NT2-funkcióra nincs szükség, akkor nem telepítik (üres NT2).

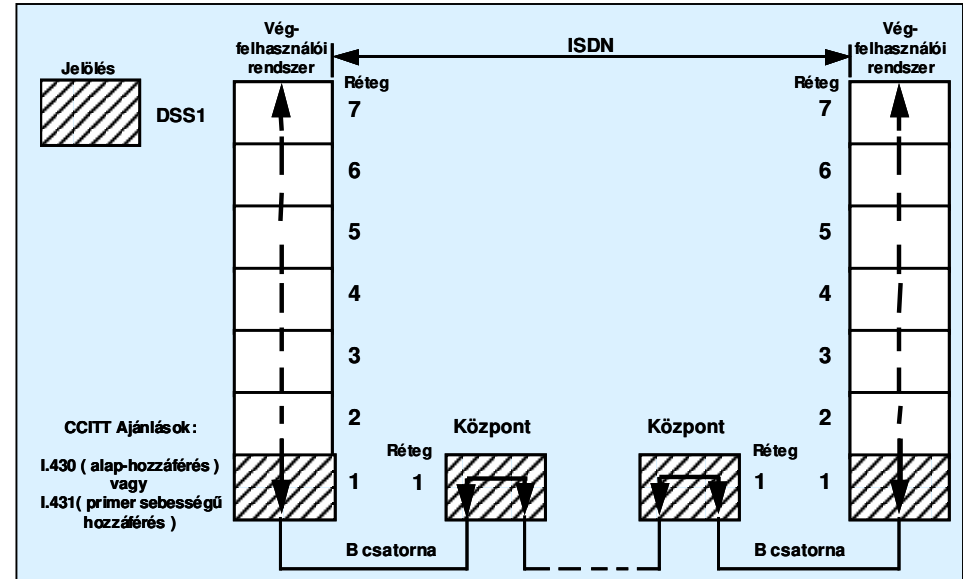
Vonal végződtetés (Line Termination, LT): a központ egy hozzáférési vonalát zárja le átvitel-technikai szempontból.

Központ végződés (Exchange Termination, ET): Az ISDN hozzáférés 1. rétegű protokollját végződteti, a felhasználói adatok és jelzési információk a központvégződésen keresztül továbbítódnak. Az LT-k és ET-k a gyakorlatban egyetlen egységben kerülnek megvalósításra (a digitális előfizetői kártyán).

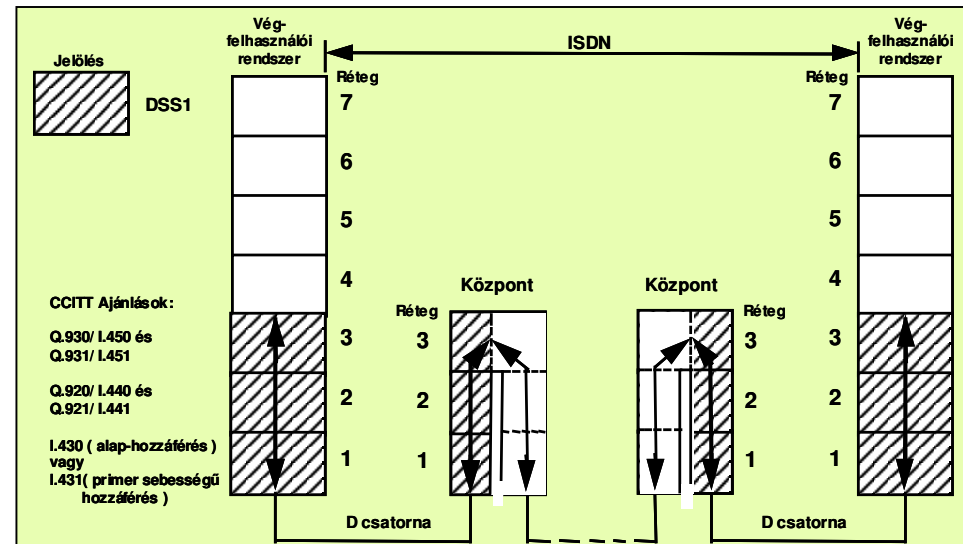


11.1.9 B- és D-csatorna

A központok a vett jelzés szerinti átlátszó 1. rétegű kapcsolási utat biztosítanak a kapcsolómezőkön át. A többi réteg a szolgáltatásnak megfelelő protollokat alkalmazza, melyek csak mint "végponttól végpontig" (end-to-end) funkciók bírnak jelentőséggel.

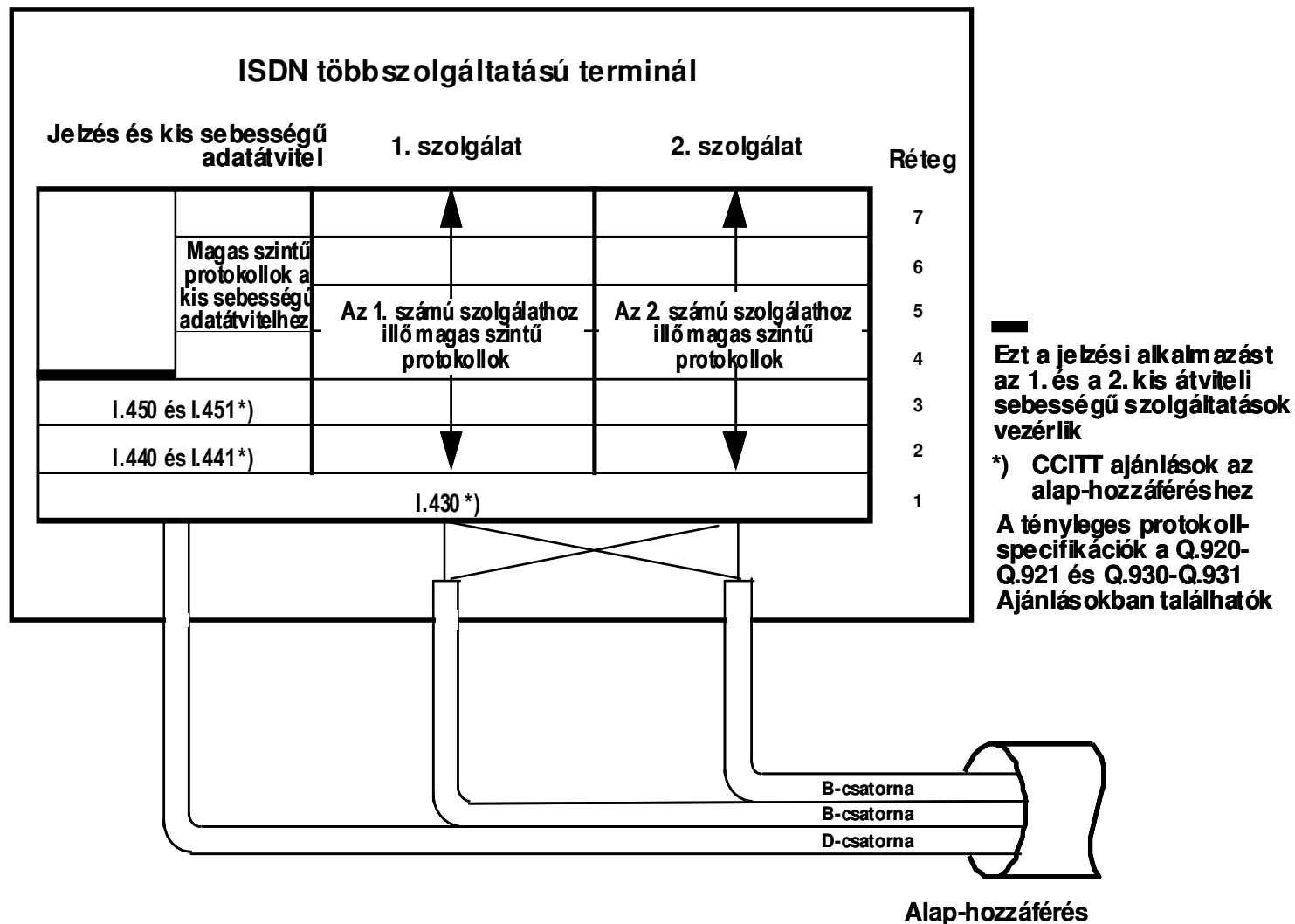


A D-csatornán keresztüli megbízható ISDN jelzéstovábbítás és kis sebességű adatátvitel számára a CCITT az 1-3. rétegeket határozta meg. Kis sebességű adatátvitelnél az alkalmazás-orientált rétegek közül egynek (a szállítási réteg) end-to-end funkcióval kell rendelkeznie a két végfelhasználói rendszer között.



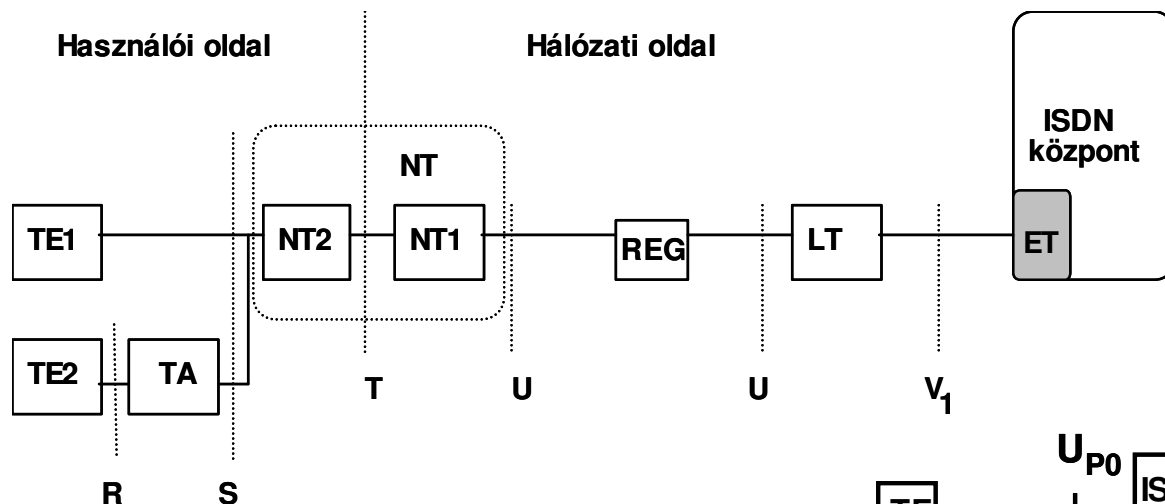


11.1.10 B- és D-csatorna-protokollok alap-hozzáférése

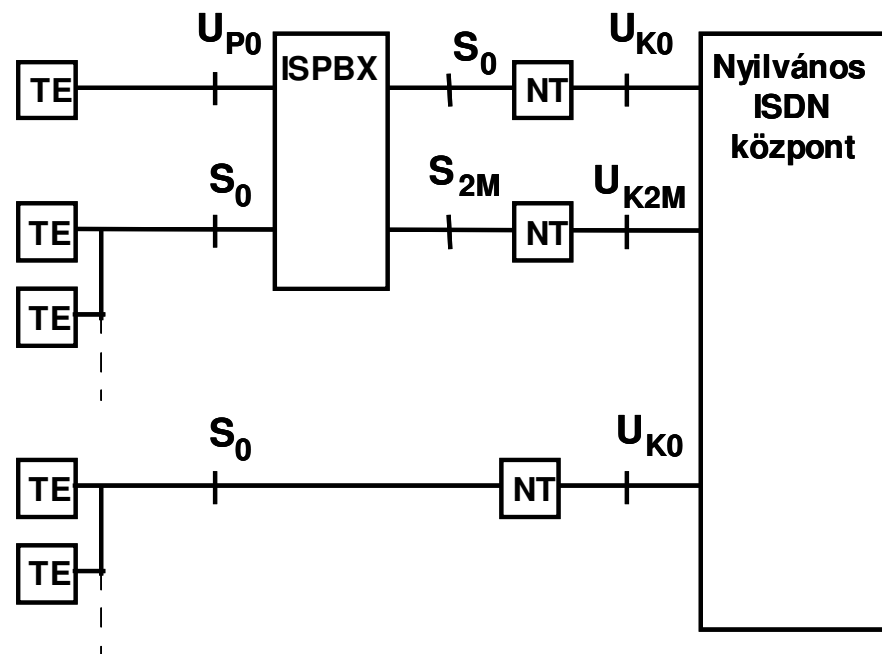




11.2 A DSS1 első rétege: a fizikai réteg

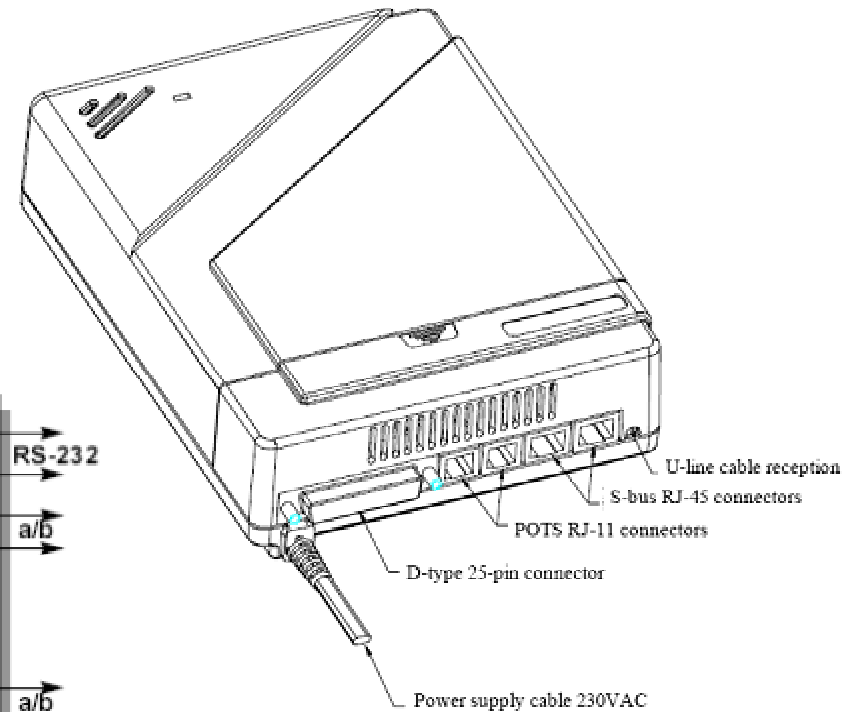
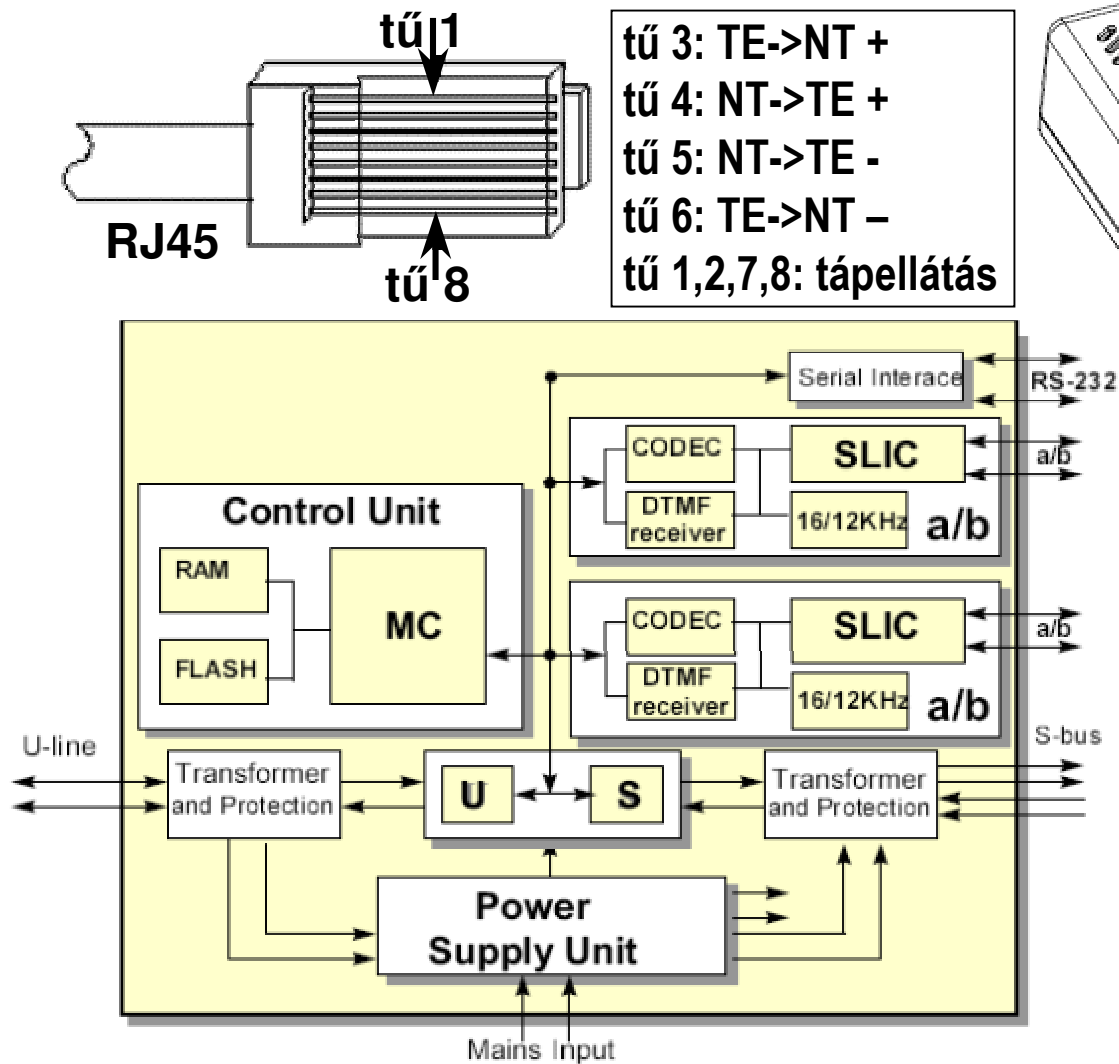


V₁, U, T, S és R : Referencia pontok;
ET : Központ végződés (ET);
LT: Vonalvégződés (LT);
NT1: 1-es hálózatvégződés (NT1);
NT2: 2-es hálózatvégződés (NT2);
TA: Terminál illesztő (TA);
TE1: 1. típusú ISDN terminál (TE type 1);
TE2: 2. típusú nem-ISDN terminál (TE 2);
REG: Regenerátor;





11.2.1 Az NT1 hálózatvégződés



**INTRACOM NETMOD
NT1 hálózatvégződés**

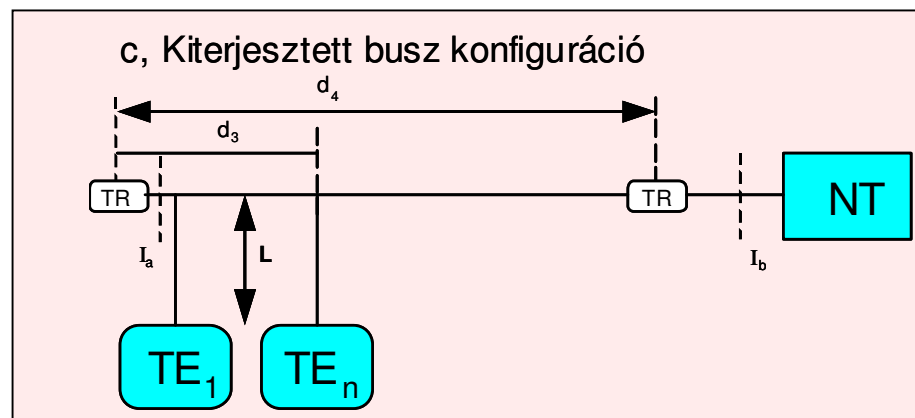
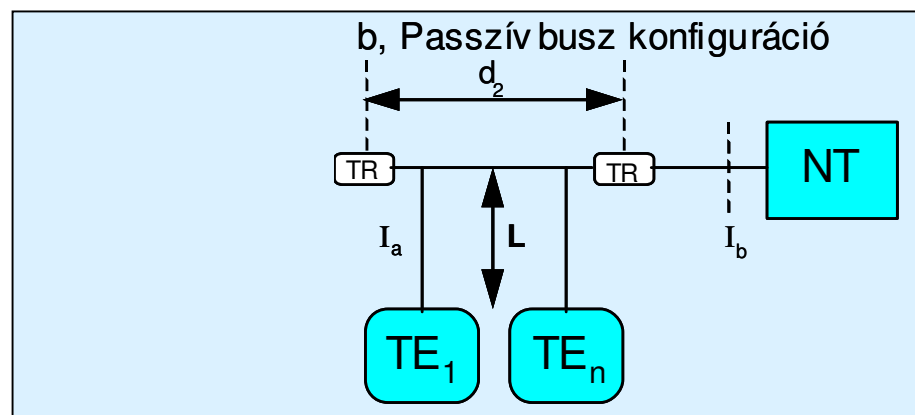
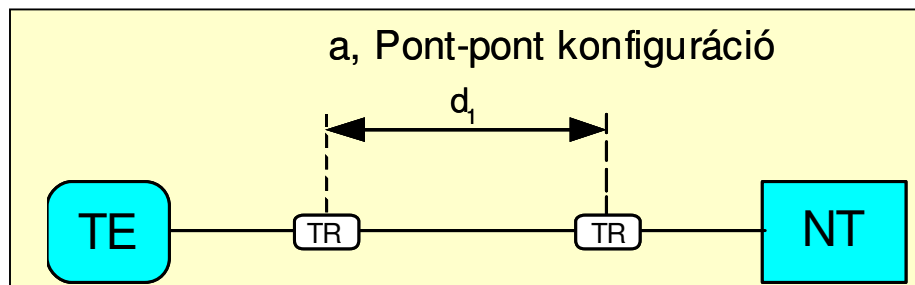


11.2.2 S-busz konfigurációk

Pont-pont busznál az S-busz kábel 96 kHz-en mérhető csillapítása nem lehet nagyobb 6 dB-nél, ezért a busz maximális hossza 0,6 mm átmérőjű huzal esetén kb. $d_1=1000$ m lehet.

Rövid passzív busznál a korlátozott keretkésleltetési idő (round trip delay) miatt a busz hossza $d_2=100-200$ m lehet és maximum 8 terminál ill. terminál-illesztő csatlakozhat rá

A **kiterjesztett passzív busznál** a max. 4 db. TE / TA csatlakozói a busz NT-től távoli végén egymáshoz közel helyezkednek el (a távolság köztük $d_3=25-50$ m), viszont az S busz hossza legalább 500 m lehet, de elérheti az $d_4=1000$ m-t is.





11.2.3 S-busz konfigurációk késleltetései

Pont-pont összeköttetés esetén az NT-nek 10-42 μs keretkésleltetési időt kell elviselnie, ami 0-1000 m hosszúságú S-busznak felel meg.

A rövid passzív S-busz hosszát az NT által küldött keret és a rá válaszként érkező keret közti késleltetésre méretezik. A legkisebb értéke 10 μs , mely a keretek 2 bites $2 \times 5,21 \mu\text{s} = 10,42 \mu\text{s}$ eltolásából és egy -7% fáziselcsúszásból (0,42 μs) származik. Ilyenkor a TE közvetlenül NT mellett helyezkedik el az S buszon. A keretkésleltetési idő max. 14 μs , mely a kétbites eltolásból, a terheletlen (TE nélküli) busz hosszából eredő 2 μs késleltetésből, a terhelésből adódó 0,7 μs -os késleltetésből, valamint az S buszon lévő TE-k adójának körülbelül 0,1 μs /TE kiegészítő késleltetéséből származik.

Kiterjesztett passzív busznál a buszhossz-késleltetés (10-42 μs) mellett van egy ún. távolvégi különbségi keretkésleltetési idő (max. 2 μs (d3)). Ez a különbségi késleltetési idő a TE-k max. 22%-os (1,15 μs) fáziseltéréséből, a terminálok egymástól való 25-50 m-es távolságából (0,35 μs) és a max. 4 terminál kiegészítő késleltetéséből (0,35 μs) származik. A különböző TE-k jelei közötti késleltetés különbsége nem lehet több 2 μs -nál, melyből a kábelre jutó késleltetés max. 0,5 μs .

Összevetve, az NT-nek 10-42 μs keretkésleltetési időt kell elviselnie.



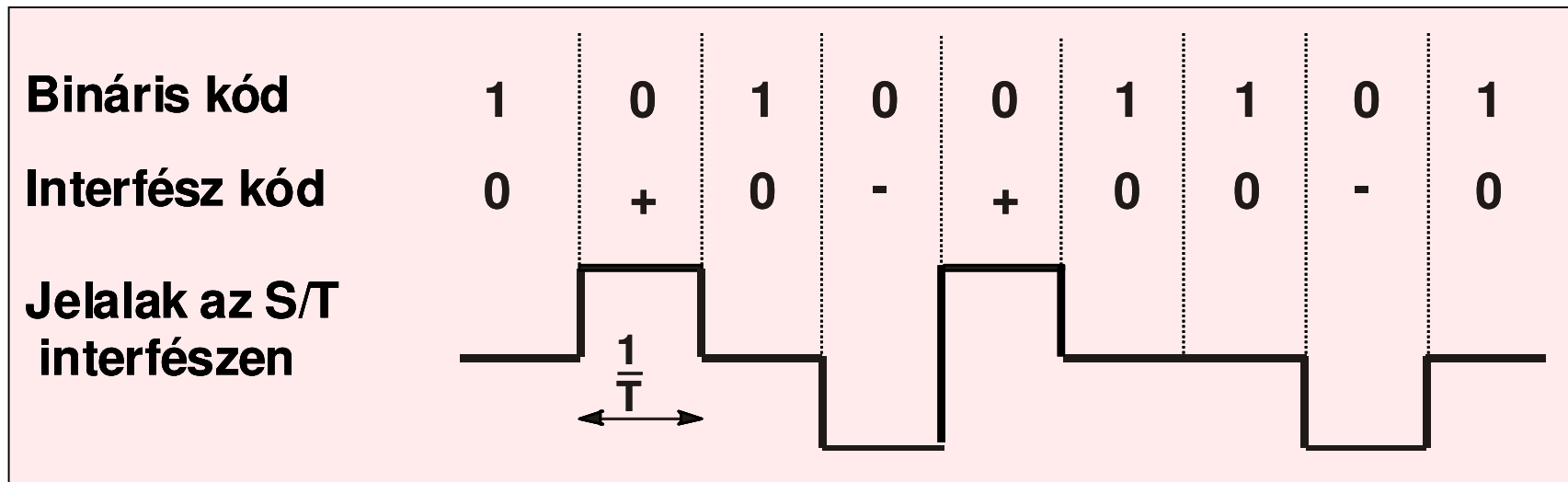
11.2.4 S/T interfész vonali kódja

Az S/T interfész vonali kódja módosított AMI kód.

Az AMI kódnál a bináris "1"-et a vonalon váltakozó polaritású egységnyi amplitúdójú impulzusokkal kódolják

a módosított AMI kódnál a bináris "0"-t kódolják váltakozó polaritású vonali impulzusokkal, míg a bináris "1"-nek a jelmentes állapot felel meg.

A módosított AMI kódolásra azért van szükség, hogy az S busz keret-szinkronizációs eljárásában az F bit polaritása függetlenné váljék a huzalozás bekötésének polaritásától.



A bináris 00110101 jelfolyama: +-00+0-0



11.2.5 Keretszervezés az S interfészen

Az ISDN 48 bites keretet használ, melyet mp-enként 4000-szer ($250 \mu\text{s}$ -onként) továbbít. Minden keretben több L (kiegyenlítő) bit is van, melyek szükség esetén egy-egy plusz pozitív impulzust iktatnak be a teljes keret DC szintjének kiejtésére. Hasonló (de nem azonos) keretformátumot használunk a két érpáron, a TE→NT jelnek az NT→TE jellel való szinkronizálására, közöttük két bitidő időzítési eltérés van. Minden keret kezdetét az F (framing) bit jelzi, amely után L (kiegyenlítő) bit áll, egymáshoz képest invertált polaritással. Az AMI jel polaritás-sértése egyértelmű keretmarkert biztosít, de mivel két bit is invertálva van, ezért a DC-szint kiejtése még mindig teljesül. Mindkét irányú keret kétszer 8 bit B1 és kétszer 8 bit B2 csatorna-időrést tartalmaz, ami $2 \times 8 \text{ bit} \times 4000 \text{ keret} = 64 \text{ kbps}$ minden B csatornán. A keretek 4 bit D-csatorna-adatot is tartalmaznak, ami $4 \text{ bit} \times 4000 \text{ keret} = 16 \text{ kbps}$ tiszta D-csatorna adatsebességet jelent.

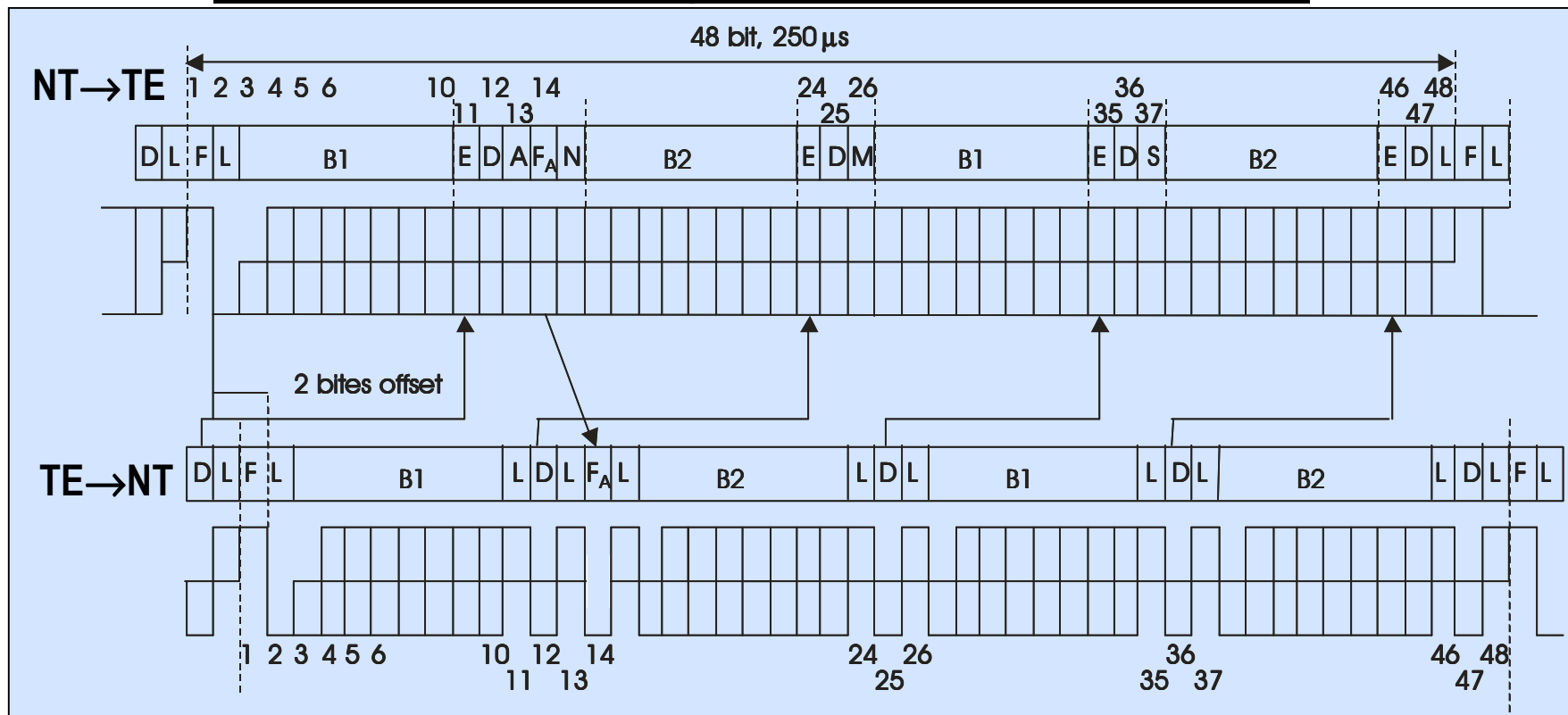
NT→TE irányban négy E-bit (Echo=visszhang) ismétli a másik irány D-bitjeit, ezzel ütközés-érzékelést biztosít a D-csatornához való hozzáférésért versengő több eszköz számára.

Egy 8 kbps sebességű S csatorna (keretenként 2 bit, jelenleg nem használt) és az A aktivációs bit teszi teljessé a keretstruktúra ismertetését.



11.2.6 Keretstruktúra az S interfészen

Az S interfész bitsebessége: 4000 keret x 48 bit = 192 kbit/s



F – Keretszinkron-bit;

L - Egyenáramú kiegyenlítő bit;

D - D csatorna bit;

FA - Keretszinkron segédbit;

B1, B2 - a B1 és B2 csatorna bitjei;

A- Aktiválás bit (INFO2 A=bináris "0"; INFO4 A=bináris "1");

S - szolgálati bit (használaton kívül bináris "0"-t tartalmaz);

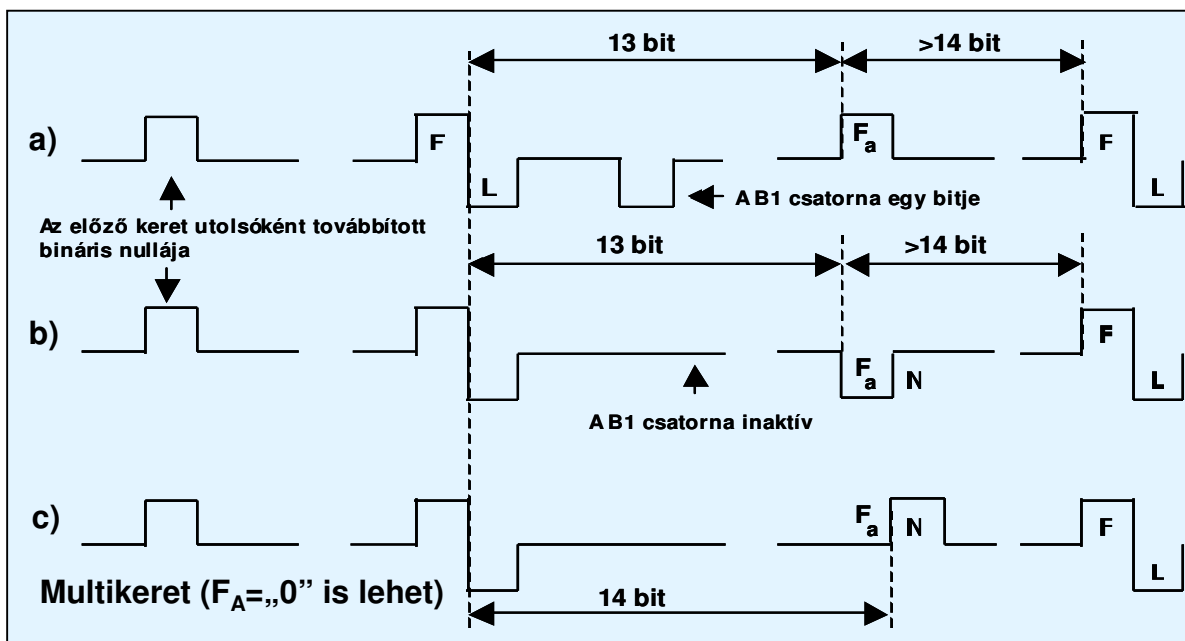
M - Multikeret szinkronbit; N = $\bar{F}_A$ (NT →TE)



11.2.7 Bit-szinkronizálás

A keret kezdetét polaritás-sértéssel jelölik meg, de a keret teljes szinkronizálásához két kódolási szabálysértés szükséges és ezek között nem lehet 13 szimbólumnál nagyobb távolság. DC kiegyenlítés elérése L bittel, mely "0", ha az előző L-bit óta páratlan számú "0" fordult elő, és "1", ha a "0"-k száma páros volt. A keret első hasznos szimbóluma (B1) nulla vagy negatív polaritású. Az L-bitek miatt a keretben páros számú "0" fordul elő, vagyis a keret utolsó szimbóluma vonali nulla vagy pozitív polaritású lesz. Ezért a pozitív polaritású F-bit megsérti a polaritás-váltási szabályt, azaz az előző keret utolsó bináris „0”-ja és az aktuális keret 1. bitje, vagyis az F bit egyaránt pozitív feszültséggel továbbítódik.

A biztosabb szinkronhoz az F-bitet követő L-bit utáni első bináris "0" újra polaritást sért az F-bit utáni L-bittel. Ezt a polaritás-sértést vagy a B1 csatorna első bináris "0"-ja, vagy az F_A bit okozza. Azért, hogy a polaritás-sértés akkor is megtörténjen, amikor mindkét B csatorna inaktív, $N = \bar{F}_A$





11.2.8 D-csatorna hozzáférési eljárás

TE 1. rétege a D-csatornában 2. rétegű üzeneteket visz át, melyek flag-ekkel kezdődnek és végződnek. Ha nincs átvitelre kész üzenet, vagy azt egy másik TE adása miatt várakoztatni kell, a TE a D-csatornában folyamatosan bináris „1” jelet ad. Az S_0 -buszon a vonali nulla jelnek (bináris "1") nagy impedanciás állapot felel meg.

A terminál számlálja a D-csatornában egymás után álló bináris „1”-eket, ha közben jön egy „0”, akkor újrakezdi.

Egy TE akkor kezdhet egy második rétegű üzenet adásába, ha az NT felőli E-csatornában (visszafordított D-bitek) legalább 8 (esetenként több) bináris „1”-et vett. Így biztosítva van, hogy bármely TE kezd üzenetadásba, annak sikeres befejezéséig a D-csatornán a többi TE várakozik. Emellett az adásban lévő TE összehasonlítja az általa utolsónak adott D-bit értékét a vett E-bittel, és ha eltérést tapasztal, az adást azonnal beszünteti és vár. Amikor egy terminál éppen befejezte egy keret adását, a következő keret küldhetőségét jelző számláló értéke 1-el nő (1 prioritással hátrább lép), így más termináloknak is lehetőség nyílik a D-csatornához való hozzáférésre.

Ha két TE egyszerre próbál a D-csatornához hozzáférni, akkor a terminál prioritásától (beállítható 1-esek számától) függ a hozzáférés joga.

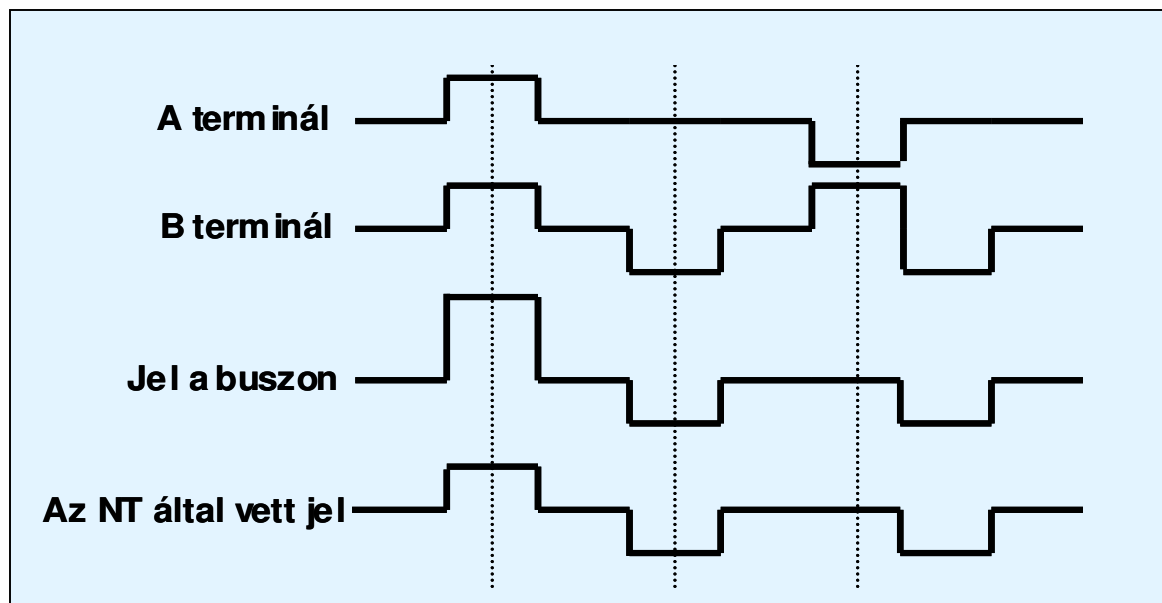


11.2.9 Lehetséges szimbólum ütközések az S buszon

Ha két TE egyidejűleg kezd el adni, akkor a bináris „0” aktuális polaritásától függően két eset fordulhat elő:

- azonos polaritású impulzusok esetén NT bináris "0"-t érzékel a bemenetén,
- ellentétes polaritású impulzusoknál a vonali jelek összege bináris "1"-et ad.

Az ilyen ütközések elkerülésére azon termináloknak, amelyek éppen nem küldenek információt, folyamatos bináris "1"-et kell a vonalra kiadniuk.



Az ismertetett eljárás a CSMA-CD (Carrier-Sense Multiple Access - Collision Detection)

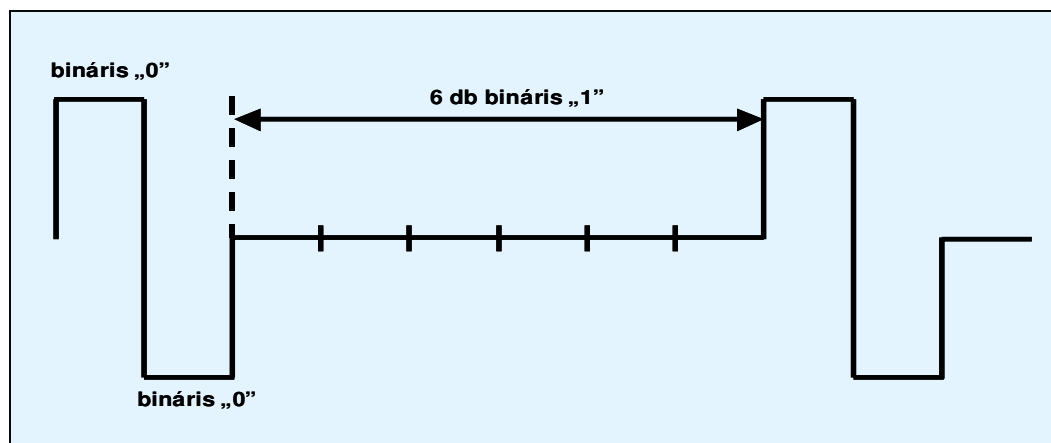


11.2.10 INFO jelek a használó-hálózati interfészen

A TE és NT a használó-hálózati interfészen ún. INFO jelekkel kommunikálnak:

INFO 0 Nincs jel

INFO 1 Pozitív bináris „0”,
negatív bináris „0”
és utána 6 bináris „1”



INFO 2 A keret minden bitjébe és az A bitbe bináris "0"-át írunk, miközben az N és L bitet a normál kódolási szabály szerint képezzük.

INFO 3 Szinkronizált keret, TE→NT, B és D csatornák működnek.

INFO 4 Szinkronizált keret, NT→TE, B és D csatornák működnek.
Az A (aktivációs) bitbe bináris "1"-et írunk.



11.2.11 Hibamentes aktiválás a TE oldalról

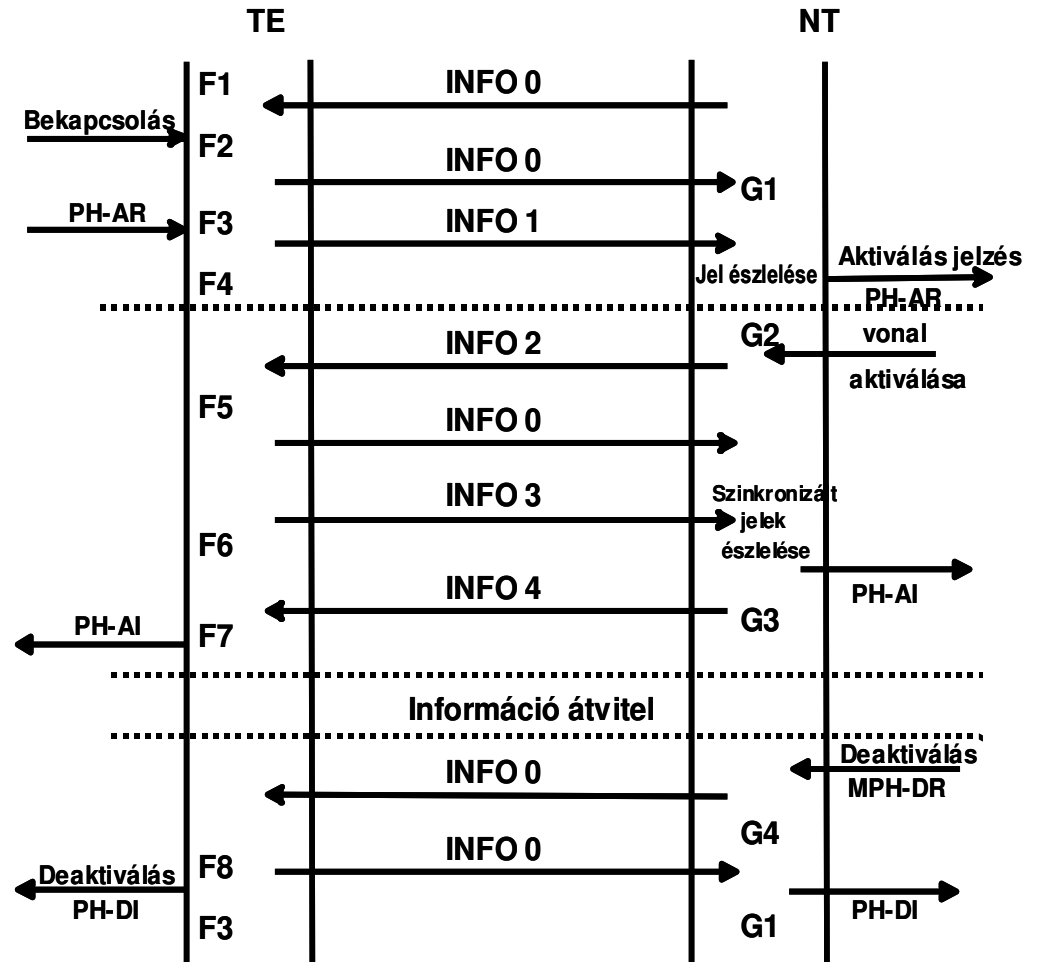
Az aktiválás ill.deaktiválás jelzésére használt primitívek

Az 1. és a 2. réteg között:

PH-ACTIVATE REQUEST (PH-AR)
PH-ACTIVATE INDICATION (PH-AI)
PH-DEACTIVATE REQUEST (PH-DR)
PH-DEACTIVATE INDICATION (PH-DI)

Az 1. réteg és a menedzselés között:

MPH-ACTIVATE INDICATION (MPH-AI)
MPH-DEACTIVATE INDICATOR (MPH-DI)
MPH-DEACTIVATE REQUEST (MPH-DR)
MPH-ERROR INDICATION (MPH-EI)
MPH-INFORMATION INDICATOR (MPH-II)





11.3 Az U interfész

Az ISDN előfizetői hozzáférések átviteli közegként a meglévő szimmetrikus előfizetői kábeleket használják.

Az átviteli közeghez olyan átviteli módszereket és vonali kódolásokat dolgoztak ki, melyekkel az előfizetők zöme számára egy kétirányú (full duplex), bitsorozat-független átvitelt lehet biztosítani, regenerátor telepítése nélkül.

A vonali kódolások közül (4B3T, 2B1Q, Su32, AMI) a 2B1Q, a British Telecom által kifejlesztett vonali kódolás terjedt el.

A szimulációs vizsgálatok kimutatták, hogy a 2B1Q hosszú idejű teljesítménysűrűség-spektrumának nincs egyenáramú komponense.

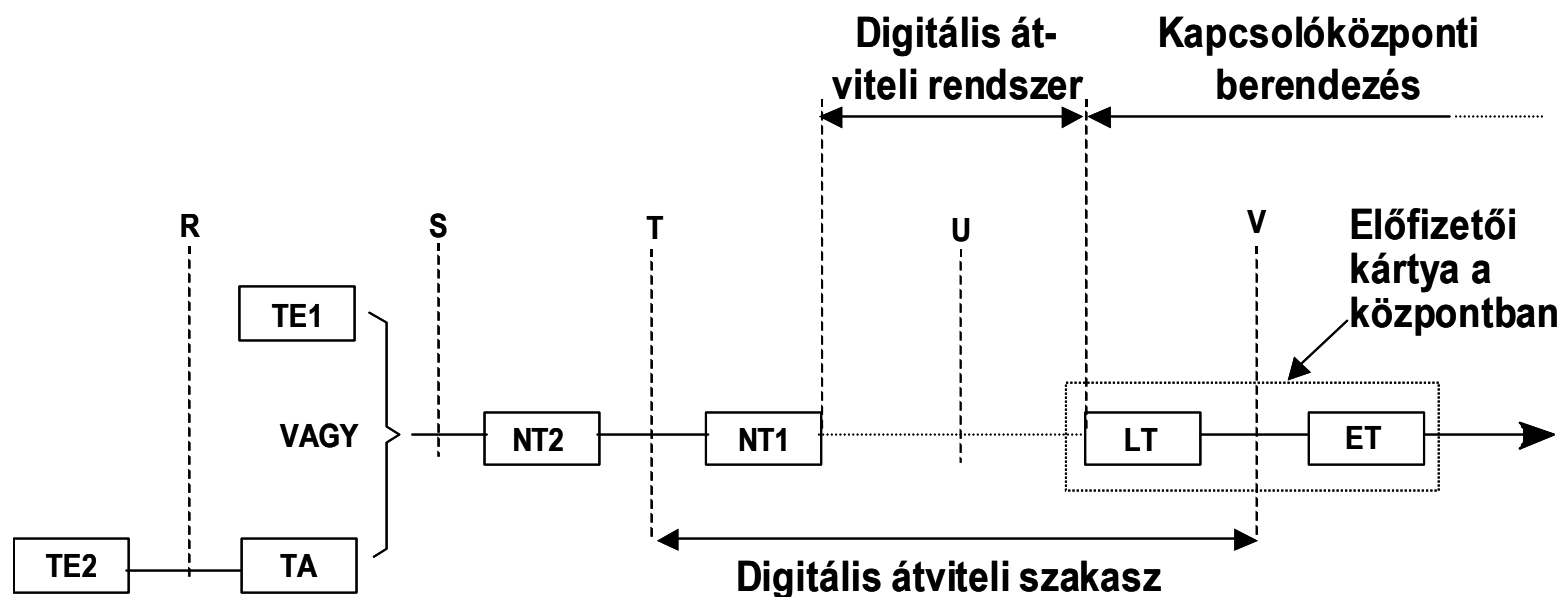
A jel energiájának a nagy része, közel 90 %-a a 5-27 kHz-es frekvencia-tartományba esik, míg a 40 kHz feletti tartományba már csak néhány százaléka, ami a kábelcsillapítás, torzítás és visszhangok szempont-jából nagyon kedvező.



11.3.1 Digitális átviteli rendszer az U interfészen

A digitális átviteli rendszer az LT és NT1 közötti maximum 1 regenerátort tartalmazó vonali átviteli rendszert jelenti.

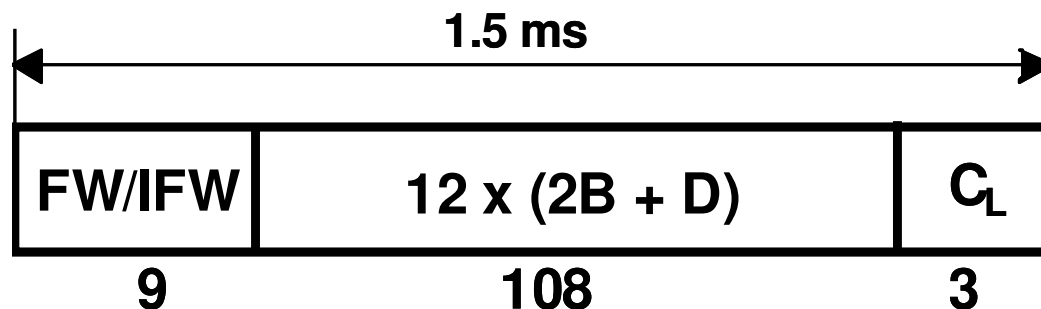
A digitális szakasz magába foglalja NT-t és LT-t valamint a teljes átviteli rendszert. A digitális szakasz nem szimmetrikus, a T és V referencia pontok nem cserélhetők fel.





11.3.2 Keretszervezés az U interfészen

Az U interfészen átvíendő adatokat 1,5 ms-os keretekbe szervezik. Egy keret 120 vonali szimbólumot tartalmaz, melyből 9 szimbólum a keretszó, 108 a 2B+D adatcsatorna és 3 a CL fenntartási csatorna része. Egy keretben 12 db 2B+D-t tartalmazó időrés található és minden egyes időrés 18 bitből áll. ($8+8+2=B+B+D$).



Rendeltetés	Keretszó (FW)	2B+D	Fejléc
Negyedek	9	108	3
Negyed pozíciók	1-9	10-117	118-120
Bitek	18	216	6
Bit pozíciók	1-18	19-234	235-240

Quat idő: $1,5\text{ms}/120 = 12,5 \mu\text{s}$; bitidő: $6,25 \mu\text{s}$, bitsebesség: 160kb/s



11.3.3 Multikeret szervezés és vezérlőcsatorna

A B, D és C_L csatornák kijelölésére egy keretszót alkalmaznak, mely a két átviteli irányban megegyezik:

$$FW=+3+3-3-3-3+3-3+3+3$$

A C_L csatorna átviteléhez a kereteket multikeretekbe szervezve viszik át. Egy multikeret 8 keretből áll és a multikeret kezdetét az első keret invertált keretszava jelzi.

NT-nek az LT-ből vett keretekhez kell szinkronizálnia.

A küldött kereteket a vett keretekhez képest 60 ± 2 quaternális szimbólumnyival kell eltolni. (0,75 ms)

A C_L csatorna (Control Channel) a multikeret minden keretének az utolsó három quaternális szimbóluma (6 bit), ez $8 \times 6 = 48$ bit és M bitként hivatkoznak rájuk.

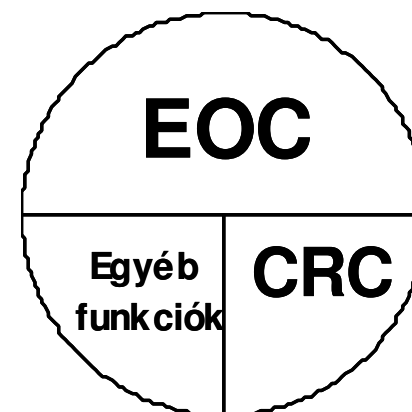
A C_L csatorna átviteli sebessége 4 kbit/s.



11.3.4 Beágyazott üzemeltetési csatorna

Egy EOC keret 12 bitből áll, ezért multikeretenként két EOC keretet visznek át. (M1-M2-M3).

Multikeretenként a 48 bitből 24 bitet EOC-ként használnak (Embedded Operations Channel ~ Beágyazott üzemeltetési csatorna), mely a hálózat és NT1 közti működést támogatja. A maradék 24 bitből multikeretenként 12 bitet (1 kbit/s) a CRC funkciók végrehajtására használnak, míg a fennmaradó további 12 bitet egyéb funkciók ellátására ill. tartalék használatra osztották ki.



Az EOC keret 3 részből áll:

Bitek	3	1	8
Funkciók	Cím mező	Adat/üzenet jelző	Információs mező

A címmező 3 bitből áll, és 8 különböző címezést tesz lehetővé.

Ajánlott címezések: NT1-nek a 000,

Broadcast-nak az 111.



11.3.5 Az EOC csatorna működése

A többi címzési lehetőséget a közbenső hálózati elemek számára használják.

Az adat/üzenet jelző bit bináris 1-es állapota jelzi, hogy az információs mezőben a működéshez szükséges üzenetet küldenek, míg a bináris 0 állapot azt jelenti, hogy az információs mező számadatokat tartalmaz.

Az információs mezőben 256 üzenetet lehet elküldeni.

Az EOC protokoll műveletek ismétléses parancs/válasz módban működnek. Ez azt jelenti, hogy egy adott művelet végrehajtását 3 egymást követő, helyesen megcímzett azonos tartalmú üzenet vétele előzi meg.

NT1-nek minden általa vett üzenetre a legközelebbi EOC keretben kell válaszolnia. A válasz nem más, mint a vett EOC keret megismétlése a hálózat felé. A hálózat mindaddig folyamatosan küldi a megfelelő helyre címzett üzeneteket, míg a megcímzett berendezéstől, az általa adott EOC keretekkel megegyező, 3 egymást követő EOC keretet nem vesz.

Amennyiben a hálózat ezen keretek vétele előtt megpróbálja aktiválni az általa kért EOC funkciót, az összeütközésbe fog kerülni az EOC üzenet érvényesítését végző nyugtázó üzenettel.



11.3.6 Az EOC csatorna használata vezérlésre

A digitális szakasz fenntartási feladatai (a központban)

Aktiválási és deaktiválási eljárások:

- **alap aktiválásai feladatok**
- **mérőhurok vezérlő eljárások**
- **konfiguráció vezérlő eljárások**
- **opcionális eljárások**

Hibaészlelések és követő intézkedések

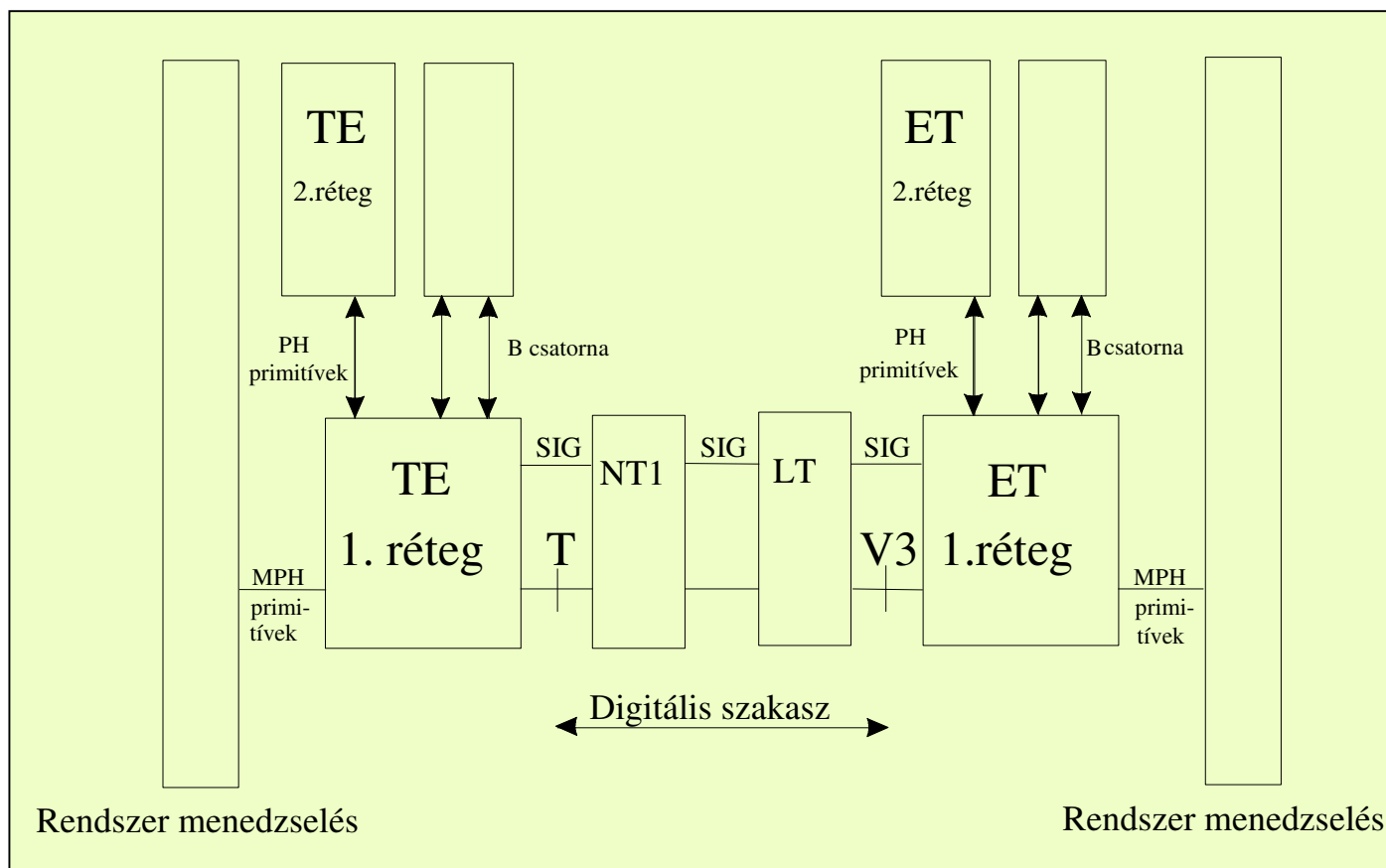
Az ISDN alaphozzáférés a digitális szakasz működés közben folyamatosan figyeli az átvitel minőségét, a tápellátás meglétét ill. a bekövetkező hibaállapotokat.

A rendszer aktiválása alatt ill. annak aktivált állapotában lényeges, hogy a hibaállapotok észlelése után a rendszermenedzselés a megfelelő intézkedéseket meghozza.



11.3.7 Rendszermenedzselés az ISDN-ben

Az ISDN fizikai rétegű protokolljai támogatják a rendszermenedzselést.





11.4 ISDN Adatkapcsolati réteg (a DSS1 2. rétege)

Az adatkapcsolati réteg (2. réteg, a CCITT Q.920/I.440 és Q.921/I.441 Ajánlásai) a 3. réteg információinak hibamentes, megbízható továbbítását végzi a D-csatornán keresztül. A 2. réteg a fizikai réteg szolgáltatait használja fel.

A D-csatorna 2. rétegbeli protokolljának neve "adatkapcsolat hozzáférési eljárás a D csatornán" (Link Access Procedure on the D channel, LAPD).

A LAPD a következőket nyújtja:

- a D-csatornán egy vagy több 2. rétegű összeköttetés létesítése az alaphozzáféréshez csatlakozó több terminál és több 3. rétegfunkció számára
- keret kialakítása, melyben a 3. réteg információi átlátszóan (transzparensen) vihetők át
- keret-sorrend megőrzés
- hibafelismerés és automatikus hibajavítás (ismétlés-kéréssel)
- protokoll-hibák feljegyzése
- adatfolyam-vezérlés
- a 2. réteg funkcióinak adminisztrációja



11.4.1 LAP-D információs keret

A kereteket a 2. réteg aktiválására és deaktiválására, a 3. réteg információinak továbbítására és a 2. réteg belső vezérlési és felügyeleti funkcióinak végrehajtására használjuk.

A 2. rétegű keretek két kategóriára oszthatók: parancsokra (Commands, C) és válaszokra (Responses, R). Hogy a parancsokat nyugtázni kell-e (azaz válaszadást igényelnek-e) vagy sem, az a végrehajtandó egyes funkcióktól függ.

A CCITT az információ átvételére és nyugtázására definiálta a "többszörös keretű üzem" (multiple frame operation) eljárást. Ezen eljárásban egymásután kiküldött bizonyos számú keret, mint csoport nyugtázható, azaz nincs szükség minden keret azonnali nyugtázására.

8	7	6	5	4	3	2	1	Bit számozás
Zászló (Flag)								1. oktett
Címmező								2. oktett
								3. oktett
Vezérlő mező								4. oktett
*								
Információ mező								
•								
•								
•								
Keretellenőrző sorozat mező								(m-2). oktett
								(m-1). oktett
Zászló								m. oktett



11.4.2 LAP-D vezérlőkeret

A címmező két oktettből áll, és egyedi módon azonosít egy 2. rétegű összeköttetést.

Két címmező-kiterjesztő bitet (EA), egy parancs/válasz bitet (C/R bit), egy szolgáltatás-elérési pont azonosítót (SAPI) és egy terminál végpont azonosítót (TEI) tartalmaz.

A címmező-kiterjesztő (EA) bitekkel a címmező hossza kiterjeszthető két oktettre. A második EA-bit bináris "1" értéke jelzi a címmező utolsó oktettségét.

A parancs/válasz (C/R) bit azt jelzi, hogy a keret parancsot vagy választ tartalmaz-e.

8	7	6	5	4	3	2	1	Bit számozás
Zászló (Flag)								1. oktett
Címmező								2. oktett
								3. oktett
Vezérlő mező *								4. oktett
Keretellenőrző sor mező								(m-2). oktett
								(m-1). oktett
Zászló								m. oktett

* A vezérlő mező nem-számozott keretek esetében 1, minden egyéb esetben 2 oktett.

8	7	6	5	4	3	2	1	bitszámozás
SAPI						C/R	EA (= 0)	2. oktett
TEI							EA (= 1)	3. oktett



11.4.2.1 Szolgáltatás-elérési pont azonosító (SAPI)

A címmezőben a SAPI jelöli meg a továbbítandó információ típusát (egész pontosan azt, hogy az információt melyik 3. rétegbeli entitás küldi társentitásának). Ezen információs osztályokat arra használjuk, hogy megkülönböztessük a jelzést, a 2. rétegű fenntartási információt és a csomagkapcsolt adatokat, melyek felhasználó-felhasználó információk. A címmező hat bitjével, 0-tól 63-ig számozva, 64 információs osztály mindegyike azonosítható. A 2. oktett 3. bitje a legalacsonyabb helyi értékű bit (LSB) és a 8. bit a legmagasabb helyi értékű bit (MSB). A definiált SAPI-k jelentését az 7.28 táblázat tartalmazza.

SAPI	Információs osztály
0	Jelzés (Q.931 jelzési eljárások)
1	Csomagkapcsolt adatok
16	Csomagkapcsolt adatok (X.25 3. rétegű eljárások)
63	2. rétegű fenntartási funkció (TEI kiosztás-vezérlés)
2-től 15-ig és 17-től 62-ig	Jövőbeni alkalmazásokra fenntartva



11.4.2.2 Terminál-végpont azonosító (TEI)

A címmezőben a TEI azonosítja a központ számára az üzenetet továbbító terminált. A többszolgáltatású (multiservice) terminál funkcionális csoportjainak ugyanúgy lehetnek saját TEI-jei, mint az egyedi termináloknak. A TEI-k teszik lehetővé az egy információs osztályhoz (azonos SAPI) tartozó 2. rétegű összeköttetés-végpontok (CEP- connection endpoint) megkülönböztetését és egy adott közös TEI-vel az összes végződés egyidejű elérhetőségét (broadcasting= köröztvény). A terminál kivitelétől függően a TEI-t a végződéshez akár a felhasználó, akár automatikusan a hálózat hozzárendelheti. A címmező rendelkezésre álló 7 bitje 128 különböző lehetséges TEI értéket ad, 0-tól 127-ig. A 3. oktett 2. bitje a legalacsonyabb helyi értékű bit (LSB) és a 8. bit a legmagasabb helyi értékű bit (MSB).

TEI	Alkalmazások
0-tól 63-ig	a felhasználó rendeli hozzá (nem automatikus TEI értékek)
64-től 126-ig	a központ rendeli hozzá (automatikus TEI értékek)
127	Köröztvény (broadcasting)



11.4.3 LAP-D vezérlőmező

A vezérlőmező tartalmazza a keret típusát azonosító kódot és a hibajavításhoz szükséges sorszámokat. A vezérlőmezőnek háromféle formátuma lehetséges:

- I formátum a sorszámozott, nyugtázott információk átvitelére (I-keret)
- S formátum a felügyeleti vezérlő funkciókra (S-keret; nem nyugtázottak)
- U formátum a nem-sorszámozott, nyugtázatlan információtovábbítási és vezérlő funkciókra (U-keret).

a) I-formátum	8	7	6	5	4	3	2	1	bitszámozás
	N(S)							O	4. oktett
	N(R)							P	5. oktett

b) S-formátum	8	7	6	5	4	3	2	1	bitszámozás
	0	0	0	0	S	S	0	1	4. oktett
	N(R)							P/F	5. oktett

c) U-formátum	8	7	6	5	4	3	2	1	bitszámozás
	M	M	M	P/F	M	M	1	1	4. oktett



11.4.4 LAP-D vezérlő formátumok

A továbbítandó I-formátumú keretek vezérlőmezői egy adási sorszámot adnak meg. Az I és S keretek vett N(R) sorszámai nyugtázzák az I-keretek hibátlan vételét az $N(S)=N(R)-1$ sorszámig bezárólag. Az N (S) és N(R) sorszámokat a keretek folyamatos és hibátlan cseréjének ellenőrzésére használjuk. Többkeretes forgóablakos üzemmódban a moduló 128 számlálás miatt az N(R) és N(S) a 0-tól 127-ig terjedő értékeket kaphatja. Ennél az üzemmódnál az N(S) és az N(R) közötti különbség elméletileg legfeljebb 127 lehet. Az aktuális ablakméret jelzi azon I-keretek számát, amelyeket a 2. rétegfunkció kiküldhet nyugtázás vétele nélkül.

A CCITT a következő ablakméreteket határozta meg:

a) jelzéshez

- alaphozzáférés: 1 db I-keret
- primersebességű hozzáférés: 7 db I-keret

b) csomagkapcsolt adatokhoz:

- alaphozzáférés: 3 db I-keret
- primersebességű hozzáférés: 7 db I-keret

A P-bit (Poll=lekérdezés) és az F-bit (Final=záró) értéke bináris "0" vagy "1"

- A P-bit="1"-el rendelkező parancs választ kér a vételi oldal 2. rétegfunkciójától.

Az eredményül kapott válaszban az F-bit="1".

- A P-bit="0"-val rendelkező parancs nem igényel semmiféle választ. Ilyenkor az F-bit="0".

Az S és M-bitek az adott keretek típusát jelentik a formátumon belül.

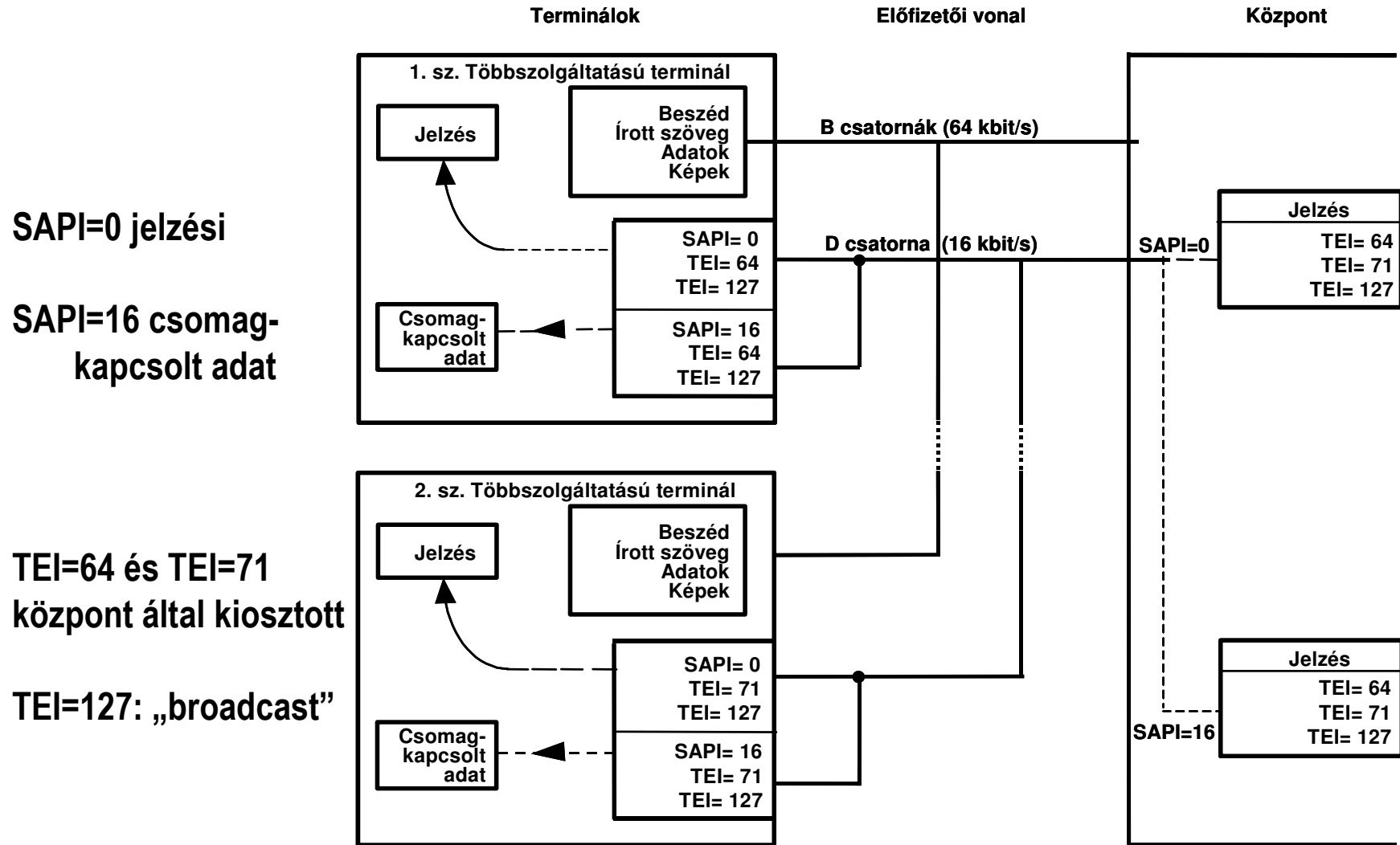


11.4.5 Terminálcímzés a 2. rétegben

Az előfizető információinak továbbítása a D-csatornában a központ és a terminálok között szimmetrikus. A bemutatott példa csak a központtól a terminálhoz történő információtovábbítás címzési eljárásával foglalkozik. A SAPI értéke attól függ, hogy jelzési (SAPI=0) vagy csomagkapcsolt adat (SAPI=16) továbbítódik-e. A központ a címmezőhöz csatolja az illető terminál végpont azonosítót (TEI) is. Példánkban (a központ által kiosztott) TEI=64 és 71 egy-egy terminálra vonatkozik, a TEI=127 viszont a terminálok egyidejű címzésére szolgál. Minden terminál megvizsgálja a címmezőt (TEI és SAPI) és meggyőződnek arról, hogy a keret nekik szól-e. Ha igen, a 2. rétegű üzenetet kiértékelik és ha az I- vagy UI-keret, a keret információs mezője transzparensen továbbítódik a megfelelő 3. rétegű entitáshoz. Az információs mező tartalmazhat például jelzési, csomagkapcsolt adatot, vagy 2. rétegű fenntartási adatokat. A jelzésüzenetek átvitele a hívás-vezérlés (felépítés, bontás) és a többletszolgáltatások igénybe vételét biztosítja. Ha TEI=127, akkor minden olyan végződés veszi az üzeneteket, amely a megfelelő SAPI-val van ellátva. Hogy ekkor mi történik, az az üzenet típusától függ. A SAPI=63 című 2. rétegű fenntartási üzenetek használhatók például a TEI-k összeköttetés-végponthoz rendelésére.



11.4.6 Terminálok elérése a központból 2. rétegű címzéssel





11.4.7 A terminál végpont azonosító (TEI) hozzárendelése

Terminálok a végpont azonosító szempontjából:

- terminálok nem automatikus TEI-hozzárendeléssel (TEI értékek 0-tól 63-ig)
- terminálok automatikus TEI-hozzárendeléssel (TEI-értékek 64-től 126-ig)

A nem automatikus TEI-hozzárendelésű termináloknál a felhasználónak kell gondoskodnia a TEI-érték beállításáról.

Ha a terminálhoz a TEI hozzárendelése automatikus, akkor a terminál az S-interfészhez való csatlakoztatáskor egy UI-kereten keresztül egy TEI-t kér a központ TEI kiosztás forráspontjától (ASP). Egy ilyen UI-keret a SAPI=63 és TEI=127 értéket tartalmazó cím-mezőn kívül egy 0 és 65535 közötti véletlen szám Ri referenciaszámot, az "azonosítás-kérés" üzenettípust és egy Ai=127 tevékenység-indikátort tartalmaz. Ha vannak szabad TEI-értékek a 64- 126 tartományban, akkor a központ ASP-je egy szabad TEI-értéket rendel a terminálhoz. Ez a TEI-érték a visszaküldött UI-keret Ai mezőjében érkezik a terminálhoz. A terminál ellenőrzi a referencia-számot, hogy az üzenet neki szól-e, és tárolja ezt a TEI-t, amely érvényben marad a terminál hálózatról való leválasztásáig. Ha nincs szabad TEI-érték, az ASP a TEI-ellenőrzés eljárással megállapítja, hogy valóban minden TEI-érték használatban van-e? Ha igen a terminál "kérés elutasítva" UI-keretet vesz. A bejegyzett, de nem használt TEI értékeket a központ felszabadítja, s ezek újra kioszthatók.



11.5 Hálózati réteg (a DSS1 3. rétege)

A hálózati réteg magában foglalja a kapcsolat létesítését, fenntartását és bontását, valamint a többlétszolgáltatások igénybe vételét lehetővé tevő protokollokat (CCITT Q.930/I.450, Q.931/I.451 és Q.932 Ajánlások).

Mindezen feladatokhoz a 3. réteg felhasználja a 2. réteg szolgáltatásait, hogy így biztosítsa a szükséges üzenetek megbízható átvitelét.

A 3. réteg funkciói a továbbítandó teljes üzeneteket a 2. rétegű primitívek adat-paraméterébe teszik, amit a 2. rétegű entitás egy I-keret információ-mezőjébe tölt (mezőnként egyet). Az üzenet hossza változhat, de 260 oktettnél sohasem több.

A CCITT által szabványosított DSS1-üzenetek egységes felépítésűek, és mindegyik tartalmaz protokoll azonosítót, hívásreferenciát, üzenettípust és az információ-elemek számát.

8	7	6	5	4	3	2	1	Bit számozás
Protokoll azonosító								1. oktet
Hívásreferencia								2. oktet
								3. oktet
Üzenettípus								4. oktet
Információ-elemek								5. oktet
•								•
•								•
•								•



11.5.1 DSS1 protokoll azonosító

Protokoll megkülönböztető oktett (Bit számozás)								Jelentés
8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	Protokoll-azonosítók a felhasználó-felhasználó információ- elemekben.
0	0	0	0	0	1	1	1	Felhasználó-hálózat hívásvezérlésére nem használhatók.
0	0	0	0	1	0	0	0	Üzenetek a felhasználó-hálózat hívási protokoll számára (CCITT Q.931 ajánlás) (Csak ez az egy oktett !)
0	0	0	1	0	0	0	0	Egyéb hálózati rétegek vagy 3. rétegbeli protokollok (köztük az X.25 protokoll is) számára fenntartva
0	0	1	1	1	1	1	1	
0	1	0	0	0	0	0	0	Nemzeti alkalmazásokra
0	1	0	0	1	1	1	1	
0	1	0	1	0	0	0	0	Egyéb 3. rétegű protokollok számára fenntartva (beleértve az X.25 protokollt is)
1	1	1	1	1	1	1	0	



11.5.2 Hívásreferencia

A hívásreferencia érték sajátos viszonyt valósít meg a terminál - helyi központ szakaszon az üzenet és egy adott hívás vagy alkalmazás között. A különböző hívásreferencia értékek használata teszi lehetővé a 2. rétegbeli kapcsolatok többszörös felhasználását.

Egy adott hívásreferencia érték a hívásfelépítéstől a lebontásig tartósan kötődik a híváshoz.

A hívásreferencia mező a következőkből áll:

- alaphozzáférés esetén két oktett,
- primer sebességű hozzáférésnél három (hálózati opcióként kettő) oktett,

8	7	6	5	4	3	2	1	bitszámozás
0	0	0	0	Hívásreferencia érték hossza				2. oktett
				0	0	0	0	
Jelző bit		Hívásreferencia érték						3. oktett

Az 1-4. bitek jelzik a hívásreferencia érték hosszát (ti. 1 vagy 2 oktett). A hívási referenciákhoz a 0-127 (egy oktett), vagy 0-32767 (két oktett) értékek rendelhetők (véletlen-számok).

A hívásreferencia értéket a kezdeményező oldal határozza meg, számára mindig a teljes számtartomány elérhető. A jelzőbit jelöli meg a kezdeményezőt (előfizetőt vagy központot) a hívási referenciában. A kezdeményező oldal a jelzőbitet "0"-ra állítja be. A hívással összefüggő üzenetekben a jelzőbitet a távolvégen mindig negálják (bináris "1"-re állítják).



11.5.3 Üzenettípus- kódok (Q.931)

Az üzenettípusok kódjai
hívásfelépítésnél,
bontásnál és vegyes
üzeneteknél a CCITT
Q.931 Ajánlása szerint.

Üzenettípus oktett (Bit számozás)								Jelentés
8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	Nemzeti alkalmazás: üzenet definiálása a következő oktettben
0	0	0	-	-	-	-	-	Hívás-felépítési üzenetek
			0	0	0	0	1	Készenlétben
			0	0	0	1	0	Hívás folyamatban
			0	0	1	1	1	Kapcsolás
			0	1	1	1	1	Kapcsolás nyugtázása
			0	0	0	1	1	Folyamatban
			0	0	1	0	1	Hívásfelépítés
			0	1	1	0	1	Hívás-felépítés nyugtázása
0	0	1	-	-	-	-	-	Üzenetek a hívás aktív fázisában
			0	0	1	1	0	Visszavétel
			0	1	1	1	0	Visszavétel nyugtázása
			0	0	0	1	0	Visszavétel visszautasítása
			0	0	1	0	1	Felfüggesztés
			0	1	1	0	1	Felfüggesztés nyugtázása
			0	0	0	0	1	Felfüggesztés visszautasítása
			0	0	0	0	0	Felhasználói információ
0	1	0	-	-	-	-	-	Hívás bontási üzenetek
			0	0	1	0	1	Leválasztás
			0	1	1	0	1	Bontás
			1	1	0	1	0	Bontás kész
			0	0	1	1	0	Újraindítás
			0	1	1	1	0	Újraindítás nyugtázása



11.5.4 Üzenettípus-kódok többlétszolgáltatásokra (Q.932)

ISDN többlétszolgáltatások üzenettípusainak kódjai
a CCITT Q.932 Ajánlása szerint

Üzenettípus oktet (Bit számozás)								Jelentés
8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	1	-	-	-	-	-	Üzenetek a hívás aktív fázisában (Q.931)
			0	0	1	0	0	Tartás
			0	1	0	0	0	Tartás nyugtázása
			1	0	0	0	0	Tartás visszautasítása
			1	0	0	0	1	Helyreállítás
			1	0	0	1	1	Helyreállítás nyugtázása
			1	0	1	1	1	Helyreállítás visszautasítása
0	1	1	-	-	-	-	-	Vegyes üzenetek (Q.931)
			0	0	0	1	0	Szolgáltatás
			0	0	1	0	0	Regisztráció



11.5.5 Információs elemek (1 oktett)

Az információs elem hossza:

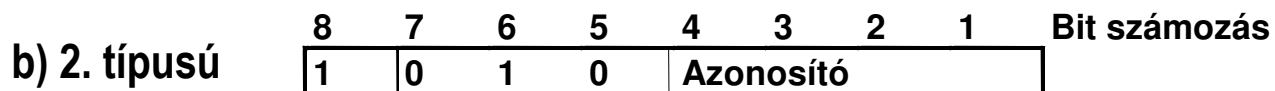
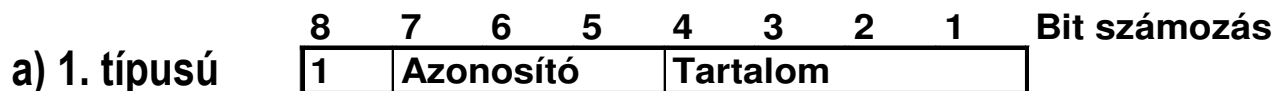
- egy oktett
- több oktett

Az egy oktett hosszúságú információ-elemek két típusa:

1. típus. Részei:

- információs elem azonosító (5-7. bitek),
- tartalom (1-4. bitek) különféle paraméterekkel (átváltás-beállítás, túlterhelési szint vagy ismétlés-indikátor kódjai).

2. típus: csak egy információs elem azonosítót továbbít (pl. "Adás kész", vagy "További adat" üzenet). Az 5-7. bitek értéke fixen "010"-ra van beállítva.





11.5.6 Információs elemek (több oktett)

A több oktett hosszúságú információ-elemek hossza három vagy több oktett.

Az első oktett tartalmazza az információs elem azonosítót. Ez jelzi, hogy az információs elem tartalmazza-e pl. a hívott fél számát, felhasználók közti információt vagy egy hívási állapotjelzést. A második oktett szabja meg binárisan a hosszúságot 0 és 255 között. Az információs elemekben néhány oktett továbbítása szabadon választható, azaz különböző oktett-számú információ-elemeknek lehet egyező azonosítója. Az egy- és több oktettből elemeket az elem első oktettjének 8. bitje különbözteti meg egymástól.

8 7 6 5 4 3 2 1 Bit számozás

0	Azonosító
	A tartalom hosszúsága
	Tartalom
	•
	•
	•

Több oktettből álló
információ-elemek

Példa egy információ-elemre, mely
a hívott fél számát tartalmazza (CPN)

8	7	6	5	4	3	2	1	Bit számozás				
0	1	1	1	0	0	0	0					
A tartalom hosszúsága												
1	Hívószám típusa				Számozási terv azonosítója							
0	1. számjegy											
	•											
	•											
	•											
0	n. számjegy											



11.5.6.1 Információs elemek kódolása

Információs elemek kódolása

Bitek

8 7 6 5 4 3 2 1

1 : : : - - - - Egy-oktettből álló információs elemek:

0 0 0 - - - - Foglalt

0 0 1 - - - - Shift

0 1 0 0 0 0 0 Több adatot

0 1 0 0 0 0 1 Küldés teljes

0 1 1 - - - - Torlódási szint

1 0 1 - - - - Ismétlésjelző

0 : : : - - - - Több oktettből álló információs elemek:

0 0 0 0 0 0 0 Szegmentált üzenet

0 0 0 0 1 0 0 Hordozóképesseg

0 0 0 1 0 0 0 Ok (Cause)

0 0 1 0 0 0 0 Hívás-azonosítás

0 0 1 0 1 0 0 Hívás-állapot

0 0 1 1 0 0 0 Csatorna azonosítás

0 0 1 1 1 1 0 Előrehaladás-jelző (Progress indicator)

0 1 0 0 0 0 0 Hálózatfüggő lehetőségek

0 1 0 0 1 1 1 Figyelmeztetés-jelző (Notification indicator)

0 1 0 1 0 0 0 Kijelzés

0 1 0 1 0 0 1 Dátum/Idő

0 1 0 1 1 0 0 Klaviatúra lehetőségek

0 1 1 0 1 0 0 Jel (Signal)

1 0 0 0 0 0 0 Információ sebesség

1 0 0 0 0 1 0 Vég-vég tranzit késleltetés

1 0 0 0 0 1 1 Tranzit késleltetés választás és kijelzés

1 0 0 0 1 0 0 Csomag réteg bináris paraméterek

1 0 0 0 1 0 1 Csomag réteg ablakméret

1 0 0 0 1 1 0 Csomagméret

1 0 0 0 1 1 1 Zárt használói csoport

1 0 0 1 0 1 0 Fordított számlázás jelzése

1 1 0 1 1 0 0 Hívó fél száma

1 1 0 1 1 0 1 Hívó fél alcíme

1 1 1 0 0 0 0 Hívott fél száma

1 1 1 0 0 0 1 Hívott fél alcíme

1 1 1 0 1 0 0 Újrairányítási szám

1 1 1 1 0 0 0 Tranzithálózat választás

1 1 1 1 0 0 1 Újraindítás-jelző (Restart indicator)

1 1 1 1 1 0 0 Alsó rétegű kompatibilitás

1 1 1 1 1 0 1 Felső rétegű kompatibilitás

1 1 1 1 1 1 0 Használó-használó

1 1 1 1 1 1 1 Vészkiárat bővítéshez (Escape for extension)



11.5.6.2 Csatorna-azonosítás információs elem

8	7	6	5	4	3	2	1	Oktett
Csatorna azonosítás információs elem azonosító								
0	0	0	1	1	0	0	0	1
A csatorna azonosítás tartalmának hossza								2
Kiterjeszt. 1	Interfész ID jelen van	Interfész típusa	Tartalékbít 0	Preferált/ kizárólagos	D-csatorna jelző	Inform. csatorna választás		3
Kiterjeszt. 0/1	Interfész azonosító							3.1*, stb. (1. Megj.)
Kiterjeszt. 1	Kódolási szabvány		Szám / térkép	Csatorna típus/Térkép-elem típus				3.2*, (2. Megj.) (3.Megj.)
Csatornaszám /Nyílás-térkép								3.3*, (2.Megj.) (4.Megj.) (5.Megj.)

1. Megj. – Ha az „Interfész ID jelen van” mező a 3. oktettben az interfész „implicit módon azonosított”, a 3.1 oktett elhagyandó. Ha 3.1 jelen van, az bővíthető a 8. (kiterjesztési) bit használatával.
2. Megj. – Ha az „interfész-típus” mező a 3. oktettben „alap-interfészt” jelöl, a 3.2 és 3.3 oktetteket az „információ-csatorna választás” mező a 3. oktettben funkcionálisan pótolja, ezért elhagyandók.
3. Megj. - Ha csatornaszámot használunk és egyetlen csatornát jelzünk, a 8. bitet „1”-re kell állítani. Ha csatornaszámot használunk és több csatornát jelzünk, a 8. bitet kell kiterjesztési bitként használni a további csatornákra való kiterjesztés jelzésére és a megfelelő kódolást kell használni.
4. Megj.- Ha csatornaszámot használunk, ezt az oktettet lehet ismételni a több csatorna jelzésére.
5. Megj. – Ezen oktetteket ki kell hagyni, ha a teljes interfészt kell azonosítani.



11.5.6.3 Előrehaladás-jelző információs elem

								Oktett				
Előrehaladás-jelző információs elem												
Kódolási szabvány (3. oktett)												
Bitek												
7 6												
0 0 ITU-T szabványos kódolás												
0 1 ISO/IEC szabvány (1.Megj.)												
1 0 Nemzeti szabvány (1.Megj.)												
1 1 Egy bizonyos helytől függő szabvány (1.Megj.)												
1.Megj. – Ezek az eltérő kódolási szabványok csak akkor használhatók, ha a kívánt előrehaladás-jelző nem jeleníthető meg az ITU-T szabványosított kódolással.												
Hely(szín) (3. oktett)												
Bitek												
4 3 2 1												
0 0 0 0 Használó												
0 0 0 1 Helyi használót kiszolgáló magánhálózat												
0 0 1 0 Helyi használót kiszolgáló nyilvános hálózat												
0 0 1 1 Tranzithálózat (2.Megj.)												
0 1 0 0 Távoli használót kiszolgáló nyilvános hálózat												
0 1 0 1 Távoli használót kiszolgáló magánhálózat												
1 0 1 0 Az együttműködési ponton túli hálózat												
Minden más érték foglalt.												
2.Megj. – Ezt az értéket némely hálózatok is előállíthatják.												
3.Megj. – A használok tartózkodási helyétől függően a helyi nyilvános hálózat és a távoli hálózat lehet egy és ugyanazon hálózat.												
Előrehaladás-jelző információs elem azonosító								1				
0	0	0	1	1	1	1	0	2				
Az előrehaladás-jelző tartalmának hossza								3				
Kiterjeszt.	Kódolási szabvány		Tartalékbít	Hely(szín) (Location)								
1			0									
Kiterjeszt.	Az előrehaladás leírása							4				
1												
Az előrehaladás leírása (4.oktett)												
Bitek												
7 6 5 4 3 2 1 No.												
0 0 0 0 0 1 1. A hívás nem vég-vég ISDN, további sávon belüli hívás-előrehaladási információ állhat rendelkezésre												
0 0 0 0 0 1 0 2. A rendeltetési cím nem ISDN												
0 0 0 0 0 1 1 3. A kezdeményezési cím nem ISDN												
0 0 0 0 1 0 0 4. A hívás visszajött az ISDN-be												
0 0 0 0 1 0 1 5. Hál. együttműködés lépett fel és az a távközlési szolgáltatás megváltozását eredményezte (5.Megj.)												
0 0 0 1 0 0 0 8. Sávon belüli információ vagy egy megfelelő minta áll rendelkezésre												
Minden más érték foglalt.												
4.Megj. - A különböző előrehaladási leírások használatát a G. függelék tovább magyarázza.												
5.Megj. – Ez az előrehaladás-leíró érték csak egy tisztán ISDN környezetben történő hálózati együttműködés esetén használható, pl. ha a hordozóképesség-választás nem támogatott vagy ha a preferált képesség erőforrása vagy útvonala nem elérhető.												
A nem-ISDN környezetben való együttműködés esetében az 1. számú előrehaladás-leírás használandó												
Ha a rendeltetési cím nem-ISDN, akkor a 2. számú előrehaladás-leírás használandó												



11.5.6.4 Hordozóképesség (részlet)

Kódolási szabvány (3.oktett)

Bitek

7 6

- 0 0 TU-T szabványosított kódolás
 - 0 1 ISO/IEC szabvány (1.Megj.)
 - 1 0 Nemzeti szabvány (1.Megj.)
 - 1 1 A hálózat számára definiált szabvány
(nyilvános vagy magán), amely az interfész
hálózati oldalán van jelen (1.Megj.)
- 1.Megj. – Ezek az eltérő szabványok csak akkor
használhatók, ha a kívánt hordozóképesség
nem jeleníthető meg az ITU-T
szabványosított kódolással.

Információátviteli képesség (3.oktett)

Bitek

5 4 3 2 1

- 0 0 0 0 Beszéd
 - 0 1 0 0 Nemkorlátozott digitális információ
 - 0 1 0 1 Korlátozott digitális információ
 - 1 0 0 0 3.1 kHz Audio
 - 1 0 0 1 Nemkorlátozott digitális információ hangokkal
és bemondásokkal
 - 1 1 0 0 Videó
- Minden más érték foglalt.

8	7	6	5	4	3	2	1	Oktett
Hordozóképesség információs elem azonosító								
0	0	0	0	0	1	0	0	1
A hordozóképesség tartalmának hossza								2
Kiterjeszt. 1	Kódolási szabvány		Információátviteli képesség					3
Kiterjeszt. 1	Átviteli mód		Információátviteli sebesség					4
			stb. (Q.931)					

Átviteli mód (4.oktett)

Bitek

7 6

- 0 0 Áramkör mód
 - 1 0 Csomag mód
- Minden más érték foglalt.

Információátviteli sebesség (4.oktett)

Bitek

5 4 3 2 1

- | | | |
|-----------|--|--|
| 5 4 3 2 1 | Áramkörmód | Csomagmód |
| 0 0 0 0 | - | (csomagmódú hívásoknál
ezt kell alkalmazni) |
| 1 0 0 0 | 64 kbit/s | - |
| 1 0 0 1 | 2 x 64 kbit/s | - |
| 1 0 0 1 | 384 kbit/s | - |
| 1 0 1 0 | 1920 kbit/s | - |
| 1 1 0 0 | Többsebességű (alapsebesség 64 kbit/s) | |
- Minden más érték foglalt.



11.5.6.5 SETUP üzenet információs elemei

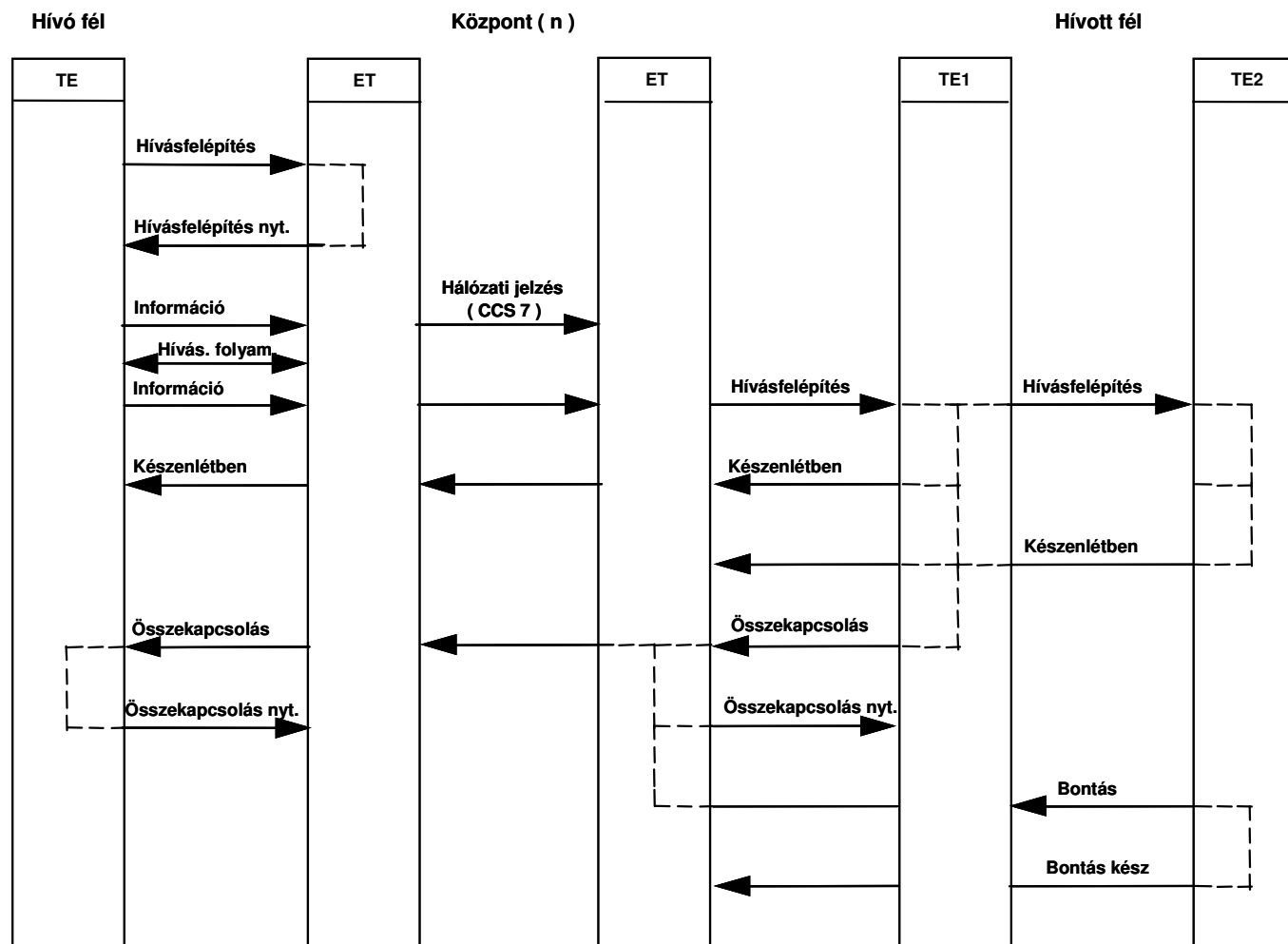
Üzenettípus: SETUP			
Információs elem	Írány	Típus	Hossz
Protokoll diszkriminátor	Mindkét	M	1
Hívásreferencia (Call reference)	Mindkét	M	2-*
Üzenettípus (Message type)	Mindkét	M	1
Küldés teljes (Sending complete)	Mindkét	O	1
Ismétlésjelző (Repeat indicator)	Mindkét	O	1
Hordozóképesség (Bearer capability)	Mindkét	M	4-12
Csatornaazonosítás (Channel identification)	Mindkét	O	2-*
Előrehaladás jelző (Progress indicator)	Mindkét	O	2-4
Hálózatfüggő lehetőségek (Network-specific facilities)	Mindkét	O	2-*
Megjelenítés (Display)	n → u	O	2-34 (82)
Dátum/idő (Date/Time)	u → n	O	8
Billentyű(zési) lehetőség (Keypad facility)	u → n	O	2-34
Jel (Signal)	n → u	O	2-3
Hívó fél száma (Calling party number)	Mindkét	O	2-*
Hívó fél alcíme (Calling party subaddress)	Mindkét	O	2-23
Hívott fél száma (Called party number)	Mindkét	O	2-*
Hívott fél alcíme (Called party subaddress)	Mindkét	O	2-23
Tranzithálózat választás (Transit network selection)	u → n	O	2-*
Ismétlésjelző (Repeat indicator)	Mindkét	O	1
Alsó rétegű kompatibilitás	Mindkét	O	2-18
Felső rétegű kompatibilitás	Mindkét	O	2-5



11.5.7 ISDN hívásfelépítés

„Készenlétben”:
a terminál
kompatibilis
a hívással

„Összekapcsolás”
a terminál
fogadta a
hívást



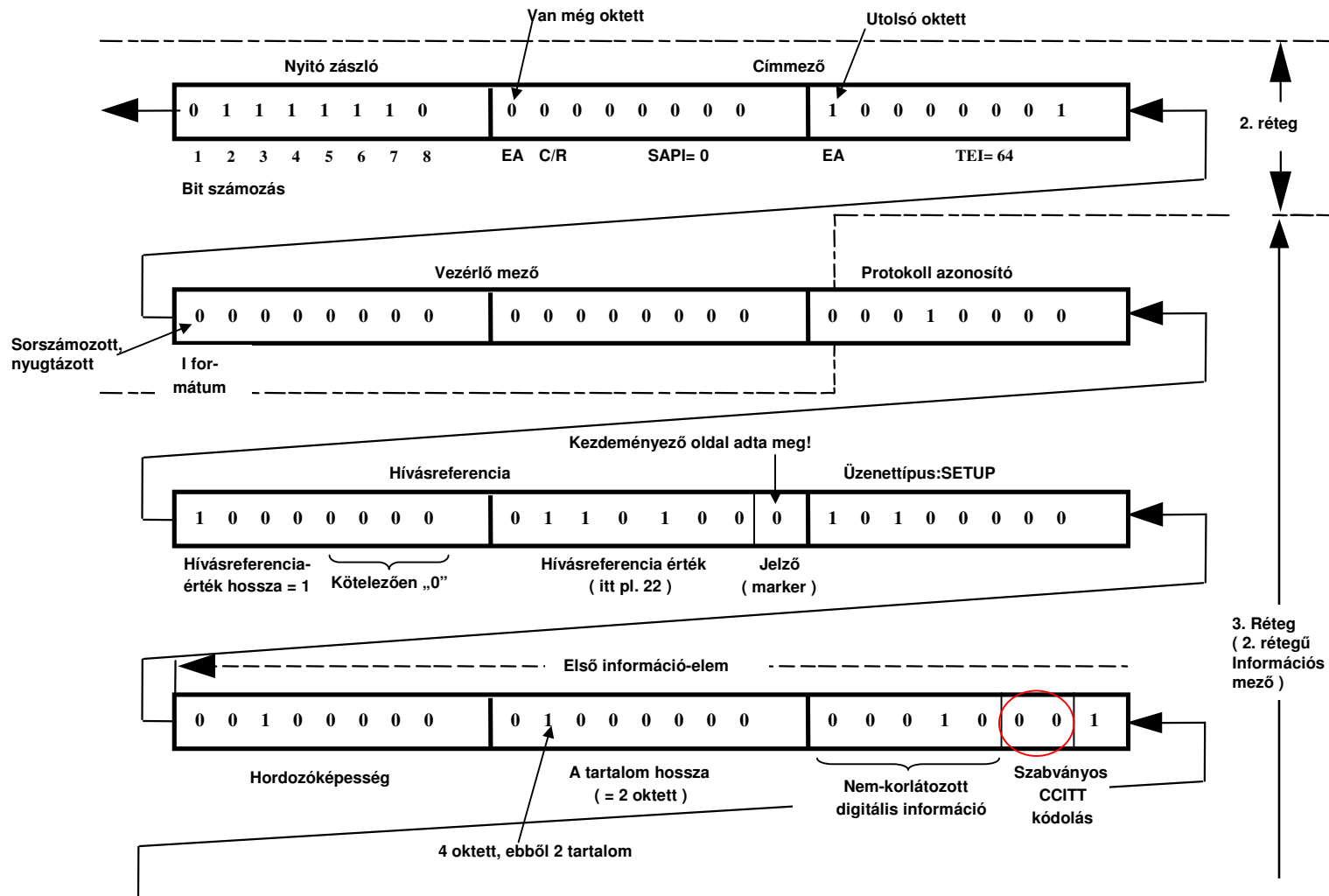


Az ISDN hívásfelépítés folyamata 3. rétegű üzenetekkel

1. Hívó fél hívást kezdeményez: a központjának Hívásfelépítés (SETUP) üzenet megy.
2. A központ ezt „Hívásfelépítés nyugta” (SETUP ACK) üzenettel nyugtázza, amely az egyik B csatornát a híváshoz rendeli, és az előfizető tárcsahangot kap
3. Ha a SETUP üzenetben nem volt elég számjegy, akkor a központ további számjegyeket kér. Ezek a termináltól a központhoz egy vagy több Információ (INFORMATION) üzenetben továbbítódnak.
4. A hívó és a hívott fél központja között SS7 jelzések viszik a hívással kapcsolatos adatokat.
5. A hívott fél központja a hívást a hívott fél összes termináljához továbbítja egy SETUP üzenettel, mely információkat ad a kért szolgálatról és tartalmazhat többszörös előfizetői hívószámot (MSN) vagy alácímzést is egy bizonyos terminál elérésére. A SETUP üzenet nyugtázás nélkül továbbítódik.
6. Ha a SETUP üzenetre nincs válasz (pl. Készenlétben vagy Összekapcsolás) egy T időn belül, akkor a hívott központ megismétli a SETUP kiküldését a hívott fél vonalára.
7. A központ a Készenlétben üzenetek vételekor egyénileg címzett jelzéskapcsolatokat épít fel a D-csatornán keresztül. A hívott oldalról érkező első Készenlétben üzenetről a hívó előfizető terminálja is értesítést kap, szintén egy Készenlétben üzenettel.
8. A hívó fél csengetési visszhangot kap, a hívott pedig csengetést, mindazon termináljaira, amelyek Készenlétben üzenettel jelezték a hívással való kompatibilitást.
9. Ha a hívott válaszol (beemel), terminálja az első beérkező Összekapcsolás üzenet küldésével dönti el, hogy a hívást fogadta és felkapcsolódik a B csatornára, a többi terminál nem vesz részt a hívásban. A részt nem vevő terminálok Bontás üzenetet kapnak, amelyre „Bontás kész” üzenettel válaszolnak és „Idle” (üresjárat) állapotba kerülnek.
10. A hívó fél terminálja „Összekapcsolás” üzenet vételével értesül a hívás fogadásáról, melyre opcionálisan „Összekapcsolás nyugtázása” üzenettel válaszolhat. Ebben a pillanatban a csengetési visszhang megszűnik és a díjszámláló felkapcsolódik.
(Az ábra csak a hívás-felépítési folyamatot tartalmazza.)

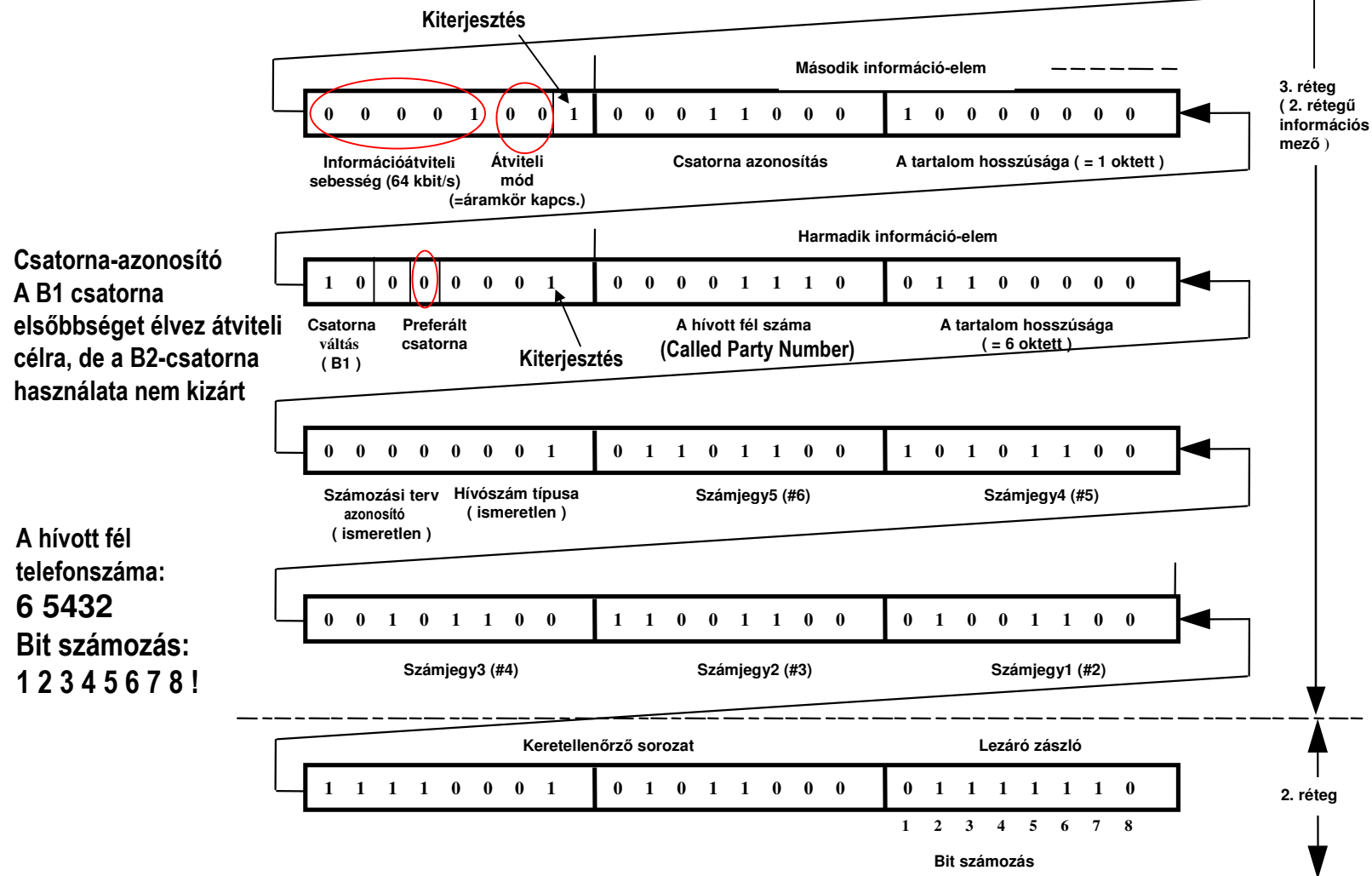


11.5.8 Példa egy teljes DSS1 üzenetre – 1. rész





Példa egy teljes DSS1 üzenetre – 2. rész





11.5.10 Kódpont képzése

Példák kódpont képzésére
a „Hordozóképesség” és az
„Alacsonyrétegű kompatibilitás”
információ-elemekben

Definiálhatók kódpontok,
ahol a terminálok felelőssége,
hogy a hívott terminál képes
legyen a hívó terminál
funkcióival együttműködni.

A kódpont nem hívószám,
hanem a hálózat egy belső
logikai kódja, amelyhez tartozó
elemek kompatibilisek bizonyos
képességekben vagy azok egy
csoportjában (pl. áramkör módú
3,1 kHz Audio, 64 kb/s).
Kódpont sokféle szempont
szerint képezhető.

Információ-hordozó képesség (3. oktett)

Bit: 54321	Név
00000	Beszéd
01000	Nem-korlátozott dig. információ
01001	Korlátozott digitális információ
10000	3.1 kHz Audio
10001	7 kHz Audio
11000	Video

↑
A kódok felhasználhatók kódpontok létrehozására

Információ-átviteli mód (4. oktett)

Bitek: 7 6	Név
0 0	Áramkör módú
1 0	Csomag módú

↑
A kódok felhasználhatók kódpontok létrehozására

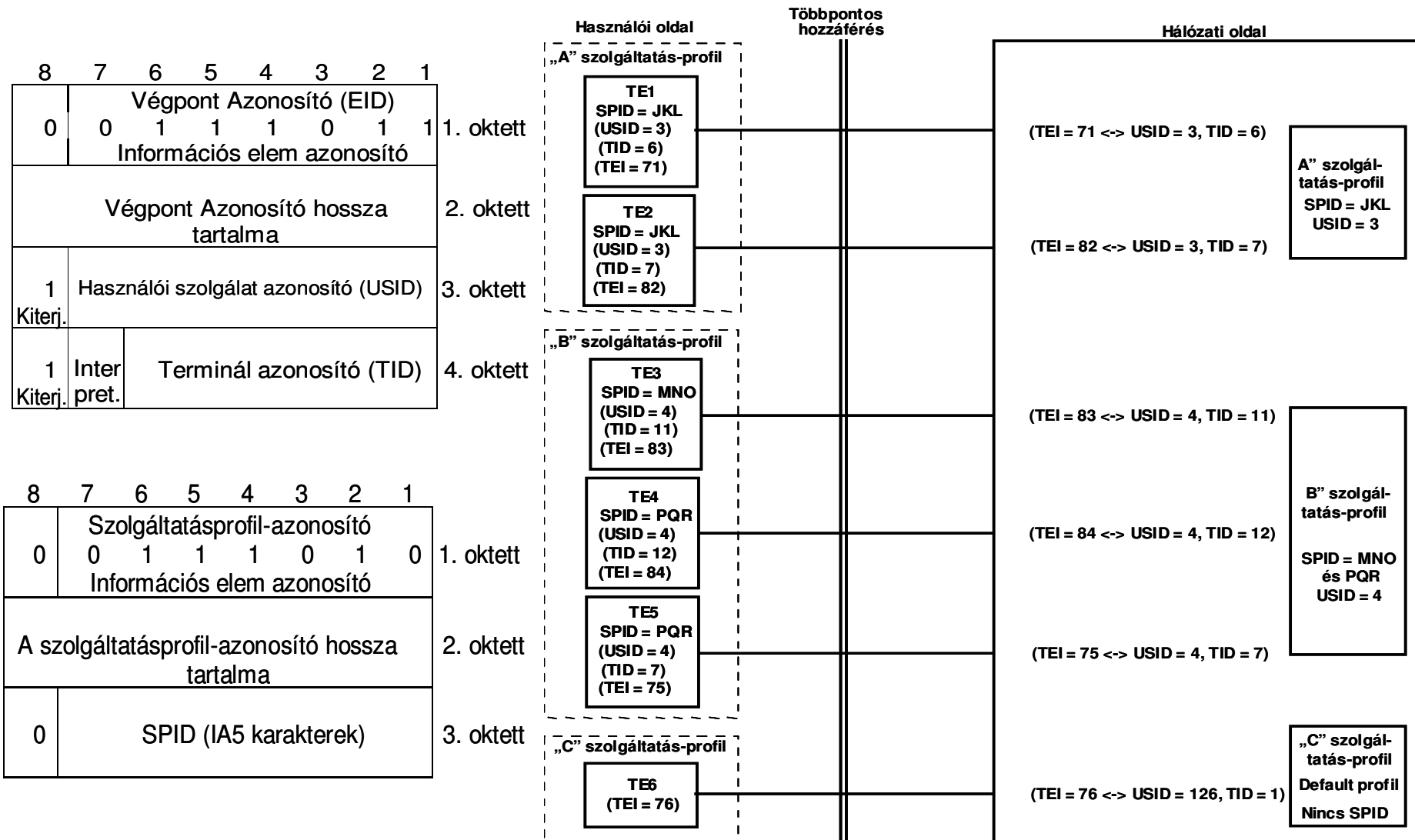
Információátviteli sebesség (áramkör módú, 4. oktett)

Bitek: 54321	Name
00000	- (csomag módú hívásokhoz)
10000	64 kbit/s
10001	2x64 kbit/s
10011	384 kbit/s
10101	1536 kbit/s
10111	1920 kbit/s

↑
A kódok felhasználhatók kódpontok létrehozására



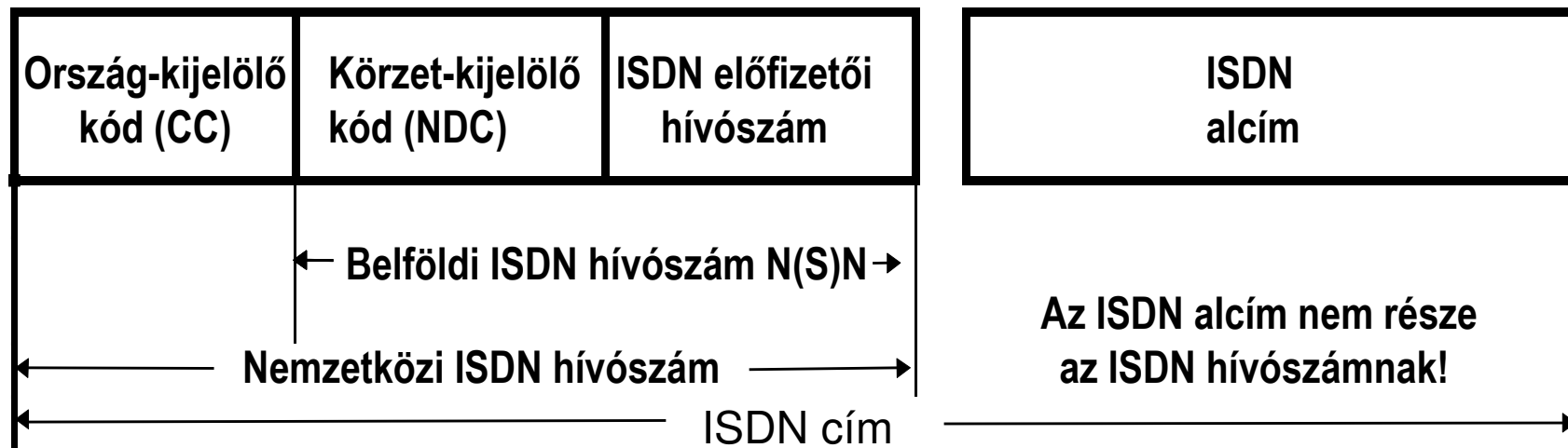
11.5.11 Terminál-azonosítás (ANSI) 3. rétegű üzenetben





11.6 ISDN szolgálatok és szolgáltatások

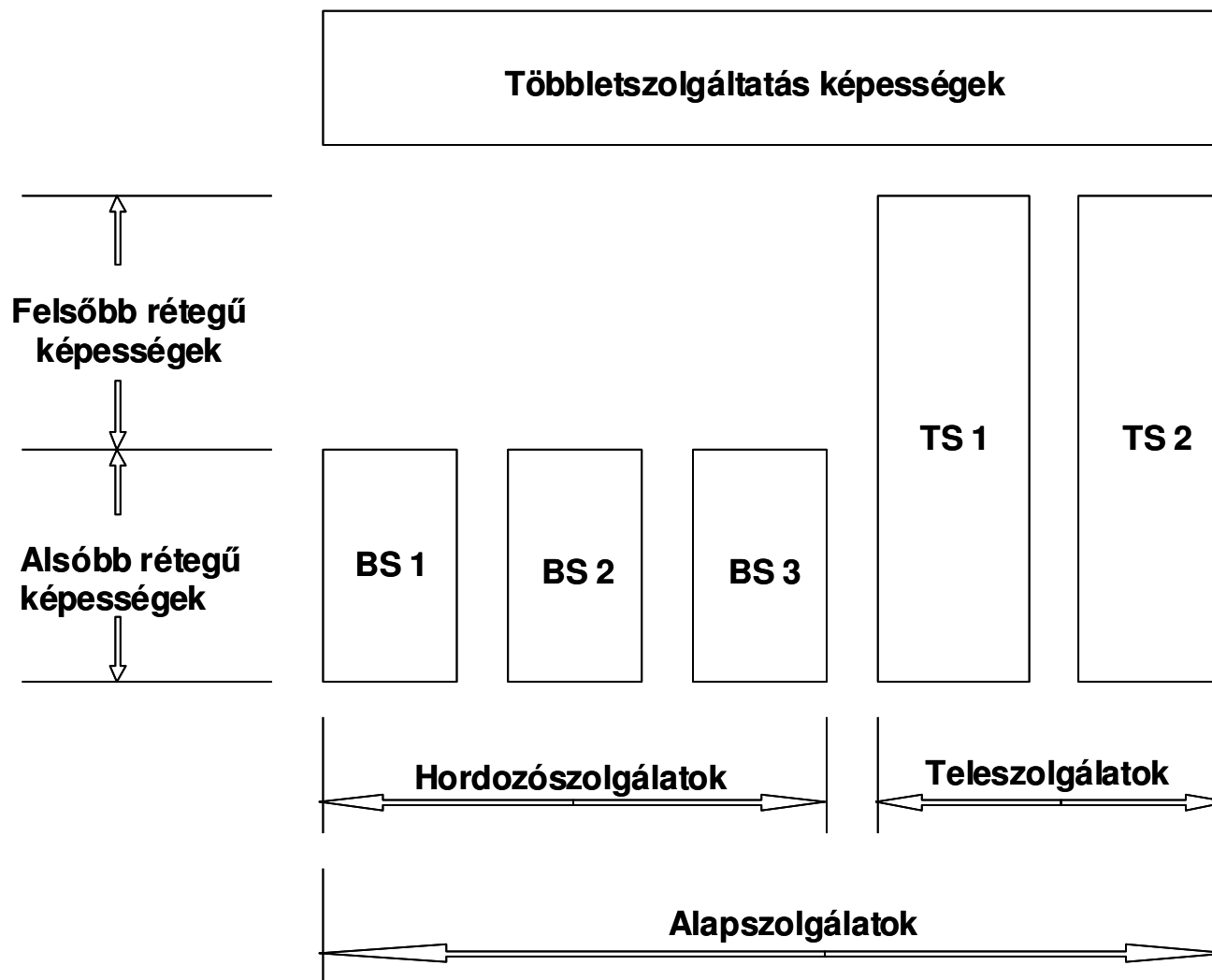
11.6.1 ISDN hívószám



Az ISDN-en belül az alcím járulékos címzési jelent, amely azonban csak az ISDN határain belül vehető igénybe (a hagyományos jelzésrendszerek nem képesek a járulékos információ továbbítására).

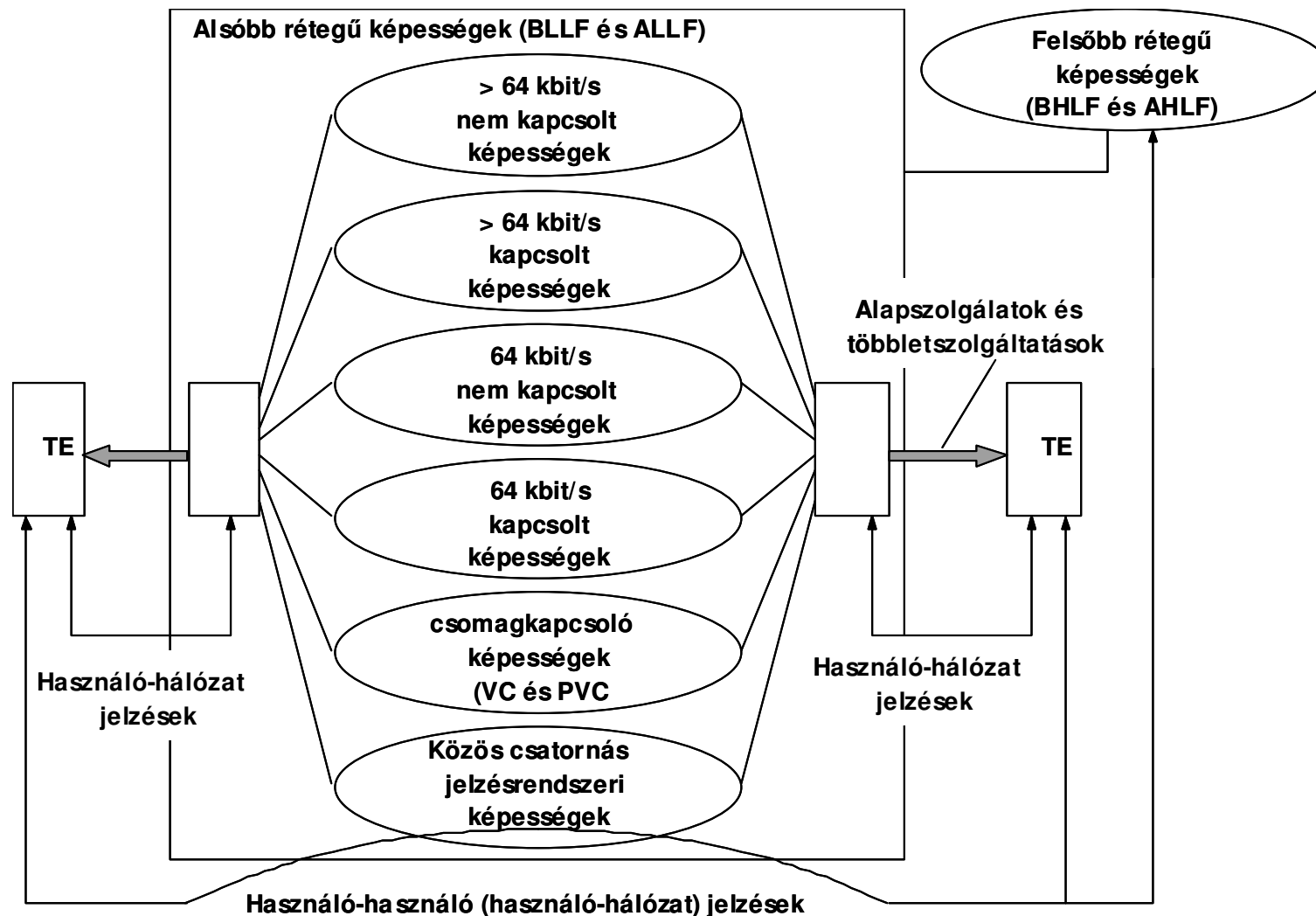


11.6.2 Szolgáltatások és hálózati rétegek



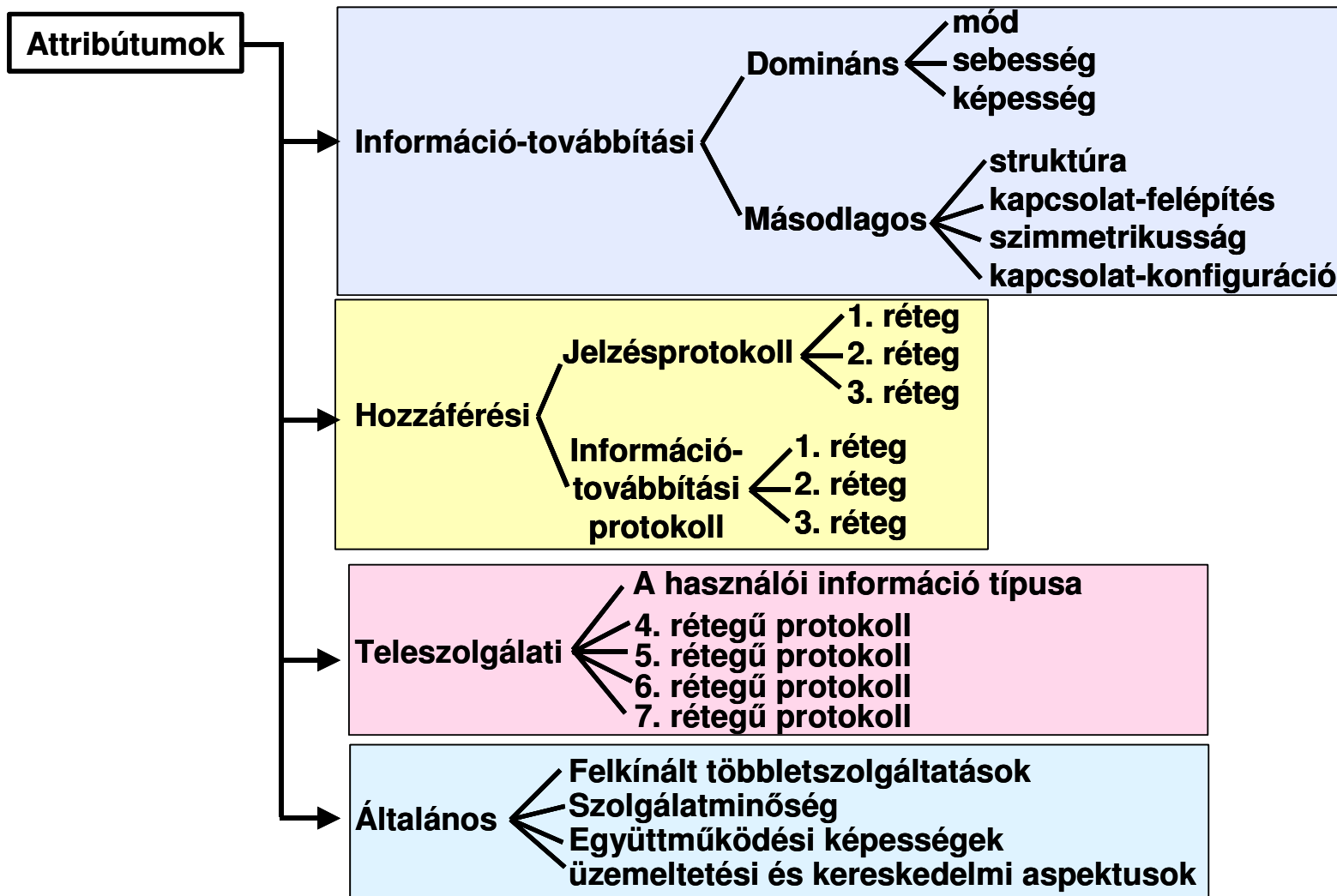


11.6.3 Jelzések és hálózati képességek



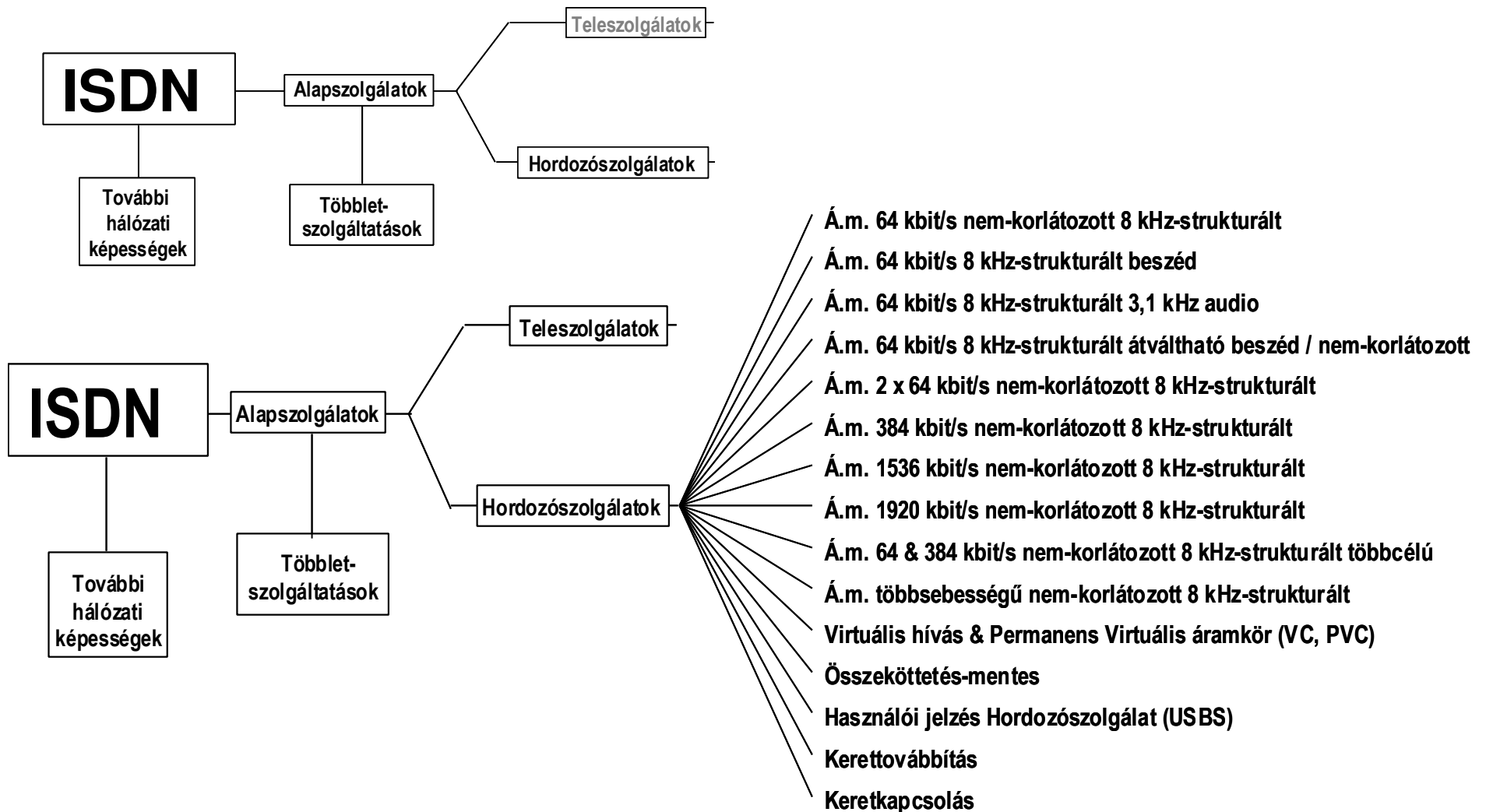


11.6.4 Az ISDN szolgáltatás-attribútumai



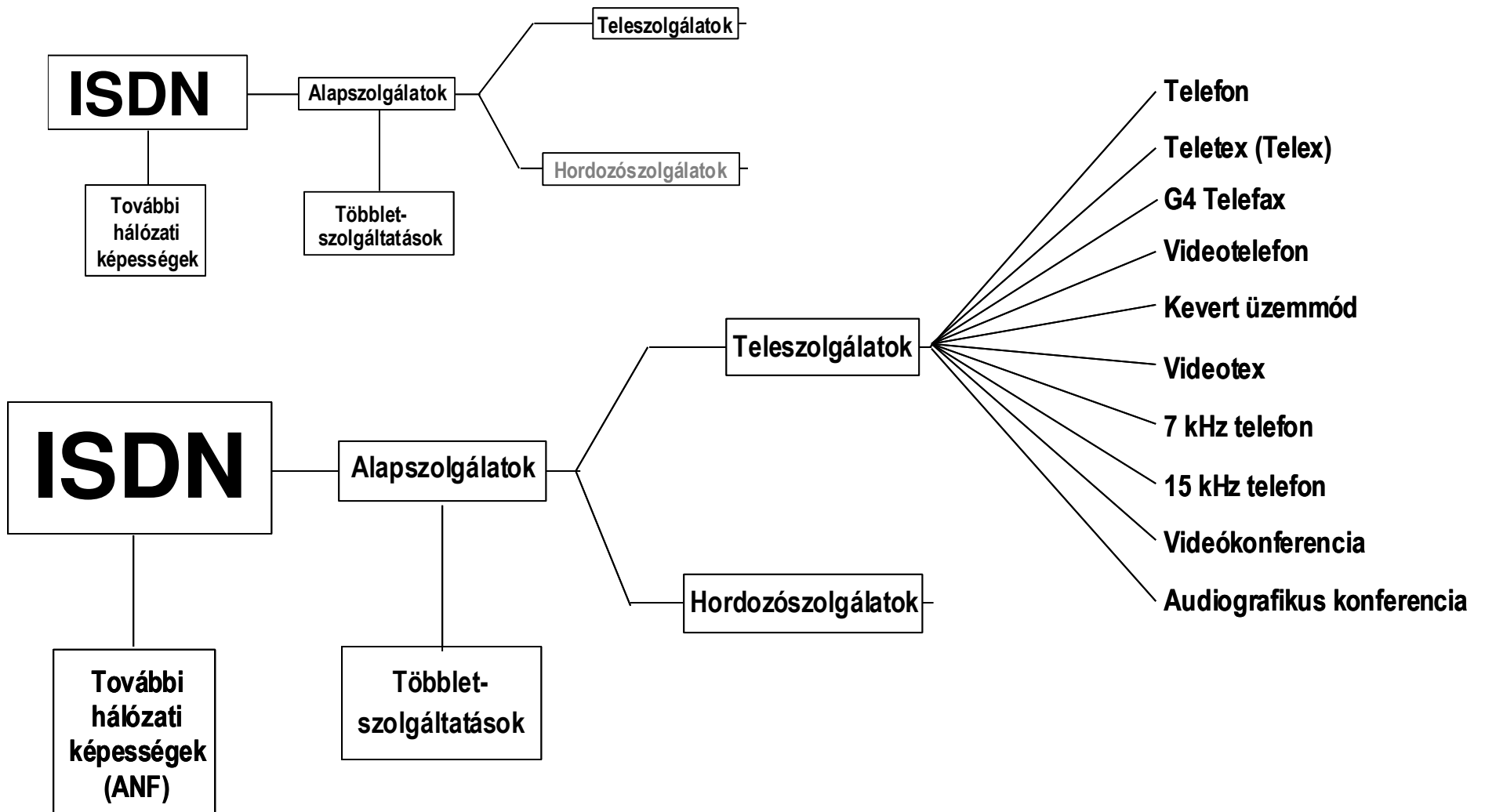


11.6.5 Hordozószolgáltatások



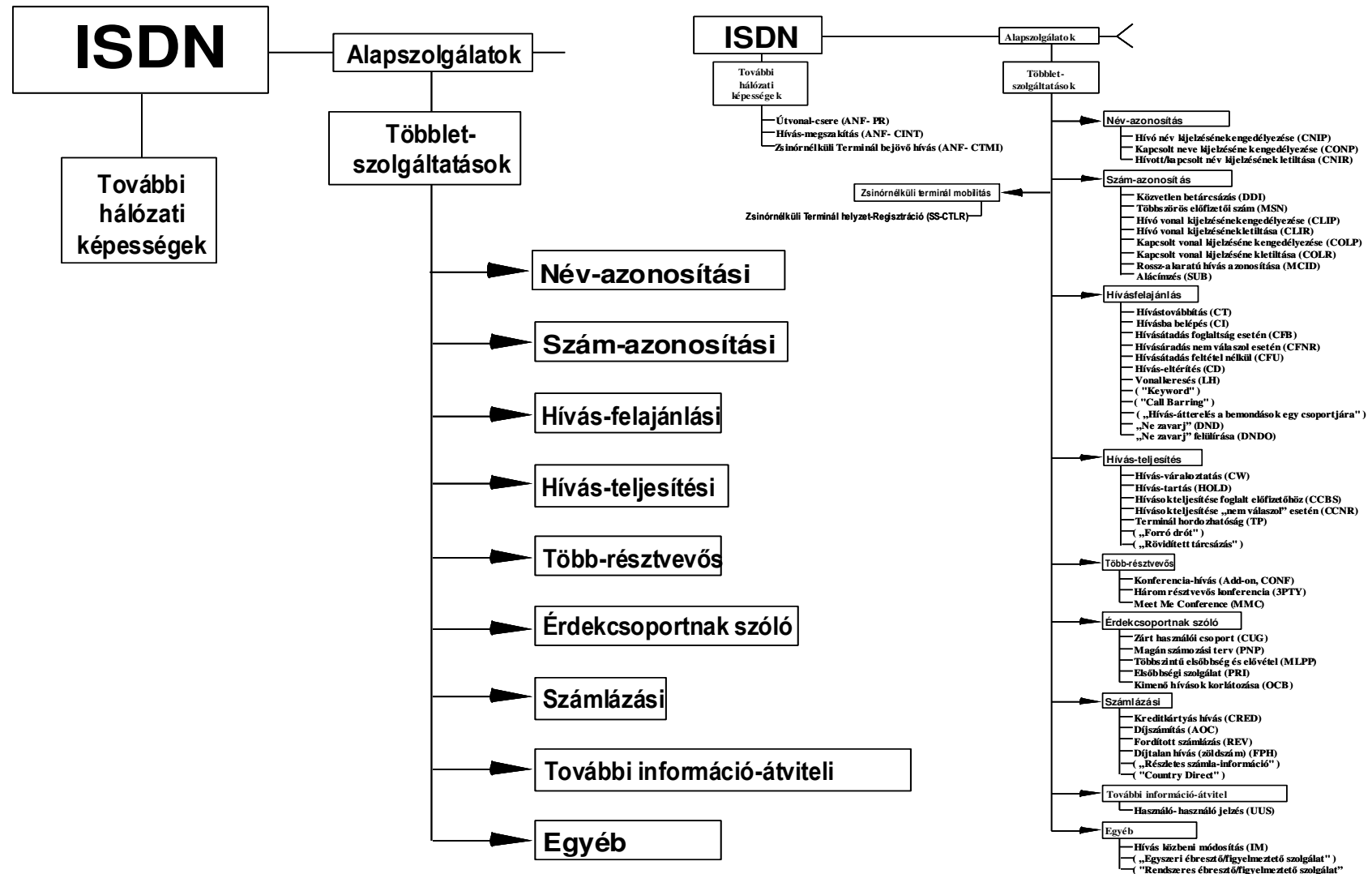


11.6.6 Teleszolgálatok



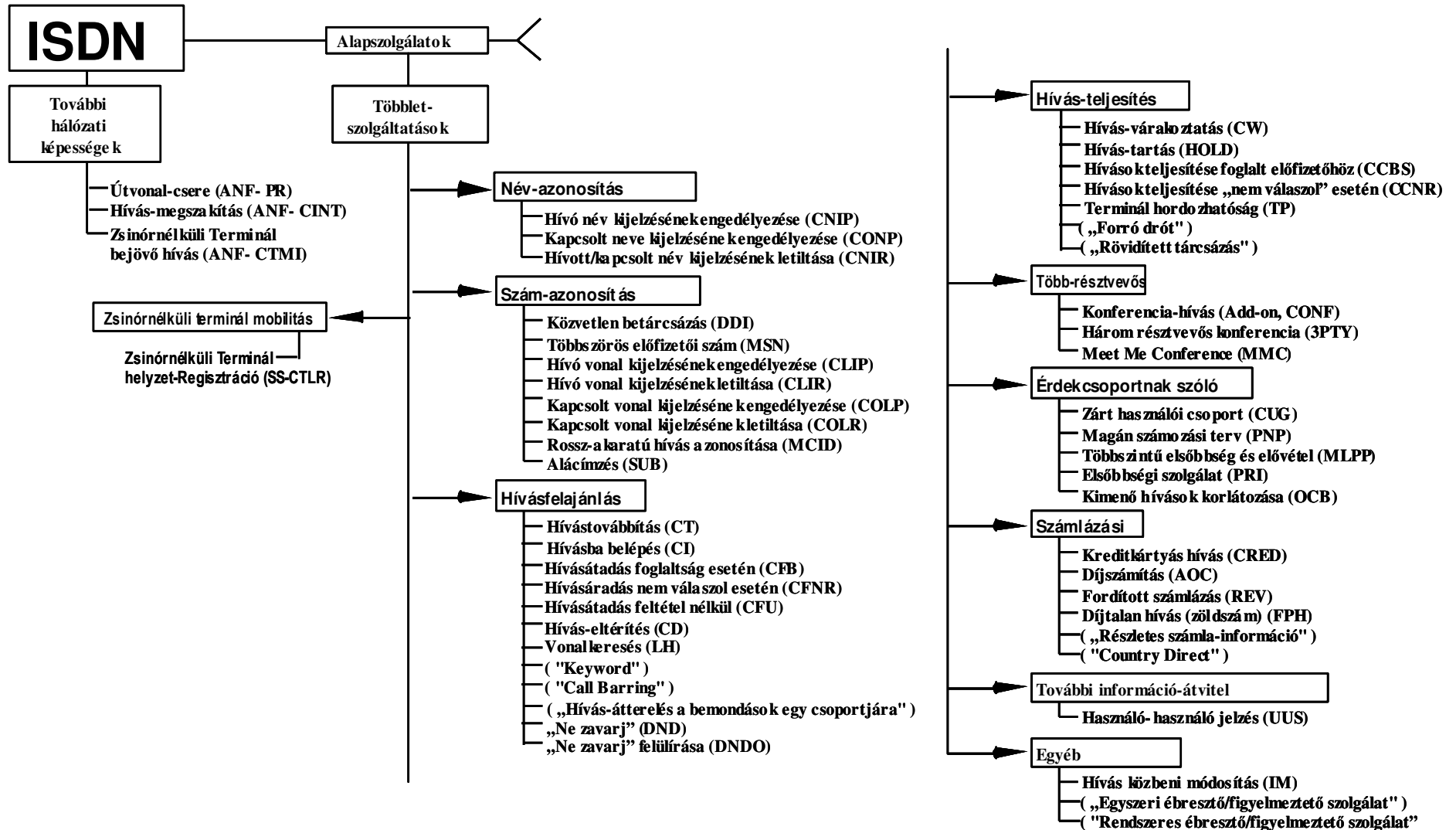


11.6.7 Többletszolgáltatások (vázlat)





11.6.8 Többletszolgáltatások (részletes)





11.7 Magánhálózati ISDN PSS1 (QSIG) jelzésrendszer

Nagyobb vállalati magánhálózatokban felmerült az igény olyan ISDN-re, amelyhez nem kell külön SS7 jelzeshálózat, hanem a saját jelzeshálózati képességekkel gazdag ISDN szolgáltatást tesz lehetővé a magánhálózatban.

A magán-ISDN hálózat protokollja a PSS1, melyet QSIG-nak is neveznek.

A PSS1 magán-ISDN hálózati protokoll kidolgozója az ECMA (Európai Számítógépgyártók Egyesülete), a szabványokat az ETSI is átvette.

A PSS1/QSIG ismerete azért fontos, mert a működő ISDN PBX-ek (ISPBX) zöme támogatja a QSIG használatát, és a magánhálózati üzemeltetők élnek is a lehetőséggel.

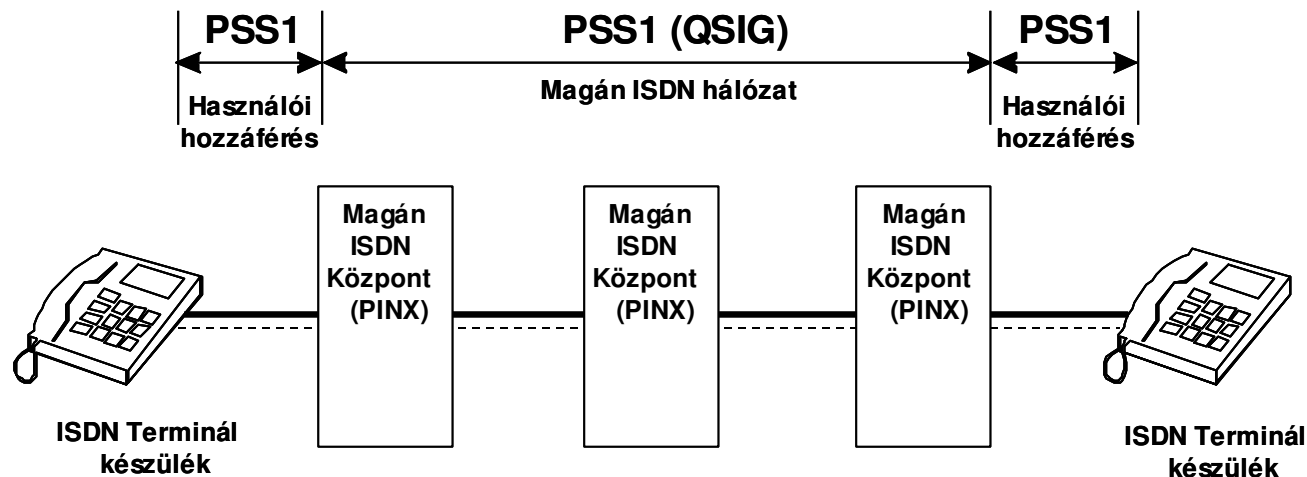
A PSS1/QSIG is definiál 3. rétegű üzeneteket és információs elemeket, melyek egy része magánhálózat-specifikus. Vannak azonban a nyilvános hálózati ISDN-el közös, Q.931-kompatibilis üzenetek is, ezekkel lehet a QSIG-et alkalmazó ISDN PBX-et a nyilvános hálózattal összekapcsolni.

A PSS1/QSIG szolgáltatás-készlete a nyilvános hálózaténál gazdagabb.

A QSIG nevet a protokoll a referenciahálózatban definiált Q vonatkoztatási pontról kapta.



11.7.1 Magánhálózati ISDN PSS1 (QSIG) konfiguráció



Magán ISDN összeköttetés

