

# Az ISDN megvalósítása és alkalmazása

DIETRICH BECKER

Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart



## Összefoglalás:

A jövőbeni integrált szolgáltatású digitális hálózat — az ISDN — jelenti a távközlési szolgáltatások számára az univerzális infrastruktúrát. Ez nyitott lesz a jelenlegi távbeszélő- és adathálózatbeli szolgáltatások mellett új szolgáltatások és alkalmazások általi felhasználásra.

Az ISDN-t jelenleg a Német Szövetségi Köztársaságban és más országokban a CCITT ajánlások alapján valósítják meg. A cikkben elsősorban azokat a műszaki előfeltételeket tárgyaljuk, amelyeket a szolgáltatások integrálásához és az ISDN-beli többféle kommunikációs lehetőségek kialakításához teljesíteni kell. Ezt követően példákat mutatunk megvalósításokra.

Az integrált szolgáltatású digitális hálózat — az ISDN — fogja jelenteni a jövőben a távközlési szolgáltatások számára az univerzális struktúrát. Az ISDN-ben azokat a szolgáltatásokat realizálják, amelyek a jelenlegi távbeszélő- és adathálózatokban összeegyeztethetők. Ebből kifolyólag az ISDN az új szolgáltatások és alkalmazások számára nyitott lesz.

Az ISDN-t jelenleg a Német Szövetségi Köztársaságban és más országokban a CCITT ajánlások szerint realizálják. A cikkben elsősorban azokat a műszaki előfeltételeket tárgyaljuk, amelyeket a szolgáltatások integrálásához és az ISDN-beli többféle kommunikációs lehetőségek kialakításához teljesíteni kell. Ezt követően példákat mutatunk megvalósításokra.

## 1. Az ISDN műszaki előfeltételei a szolgáltatás-integrálás szempontjából

Az ISDN a távbeszélőhálózatra alapoz és ebből fejlődik ki. Már a hetvenes évek közepétől gazdasági megfontolásból kiindulva ezeket az analóg technikával megvalósított hálózatokat elkezdtek digitalizálni. A szolgáltatás-integrálás ötlete nyilvánvaló volt. „Csupán” az előfizetői csatlakozásokat kellett még módosítani, hogy további szolgáltatásokat egyazon hálózatba integráljanak.

Ehhez kellett az ISDN-nek az összes szolgáltatás számára egységesen előnyös előfeltételeket biztosítani. A távbeszélő végberendezéseknek a nemhang-végberendezésekhez viszonyított nagy száma miatt, a távbeszélő-szolgáltatás hosszú ideig túlsúlyban lesz, és ennél fogva ez technikailag is meghatározó lesz.

Fordította: Csopaki Gyula

Elhangzott az 1987. máj. 6—7-én tartott VDE konferencián.

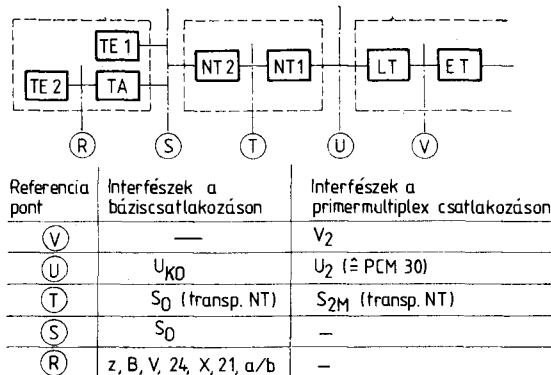
## DR. DIETRICH BECKER

VDE/NTG, híradástechnikát tanult a darmstadti Műszaki Főiskolán. 1966 óta a Standard Elektrik

Lorenz AG munkatársaként dolgozik Stuttgartban. Most az ISDN és beszéd-kommunikáció központi kérdéseinek rendszertechnikai fejlesztését vezeti.

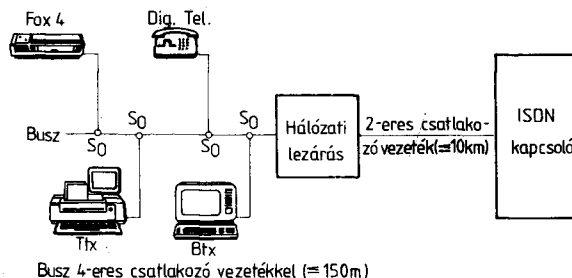
Már számos nemzetközi ISDN-szabvány létezik CCITT-ajánlás formájában, amelyek az elmúlt tanulmányi periódus (1981—1984) végén az úgynevezett piros könyvben [1] kerültek publikálásra.

Ebben szerepel az 1. ábrán bemutatott ISDN-referencia-konfiguráció is, az előfizetői csatlakozások funkcionális egységeivel. A funkcionális egységek között az R, S, T, U, V referenciapontokat rögzítették, amelyeken interfészek specifikálhatók



H289-1

1. ábra. Az előfizetői csatlakozások ISDN-referenciakonfigurációja



Busz 4-eres csatlakozó vezetékkel (≠ 150m)

H289-2

2. ábra. Az ISDN passzív busszal történő báziscsatlakoztatása

Réteg	D-csatorna	B-csatorna
3	Hármas réteg címe Üzenet információelemek- kel és paraméterekkel pl.: Kapcsolatvezérlés Szolgáltatásfajta-felhasz- nálás Hálózatinformáció	
2	HDLC-procedura Keretkorlátozás Vizsgálójel Vezérlőinformáció Információfőleség Információsmező Végberendezéscím	
1	Keretrész 16 kbit/s-mal	Keretrész 2×64 kbit/s-mal
	Aktiválás, felügyelet, szinkronizáció	

3. ábra. Az ISDN előfizetői csatlakoztatások archi-  
tektúrája

( $S_0$ ,  $S_2$ ,  $U_{ko}$ ,  $V_2$  a Német Szövetségi Köztársaság-  
ban).

A fentiekből származtatott egyik konfiguráció a Deutsche Bundespost által javasolt és a 2. ábrán látható passzív busszal történő báziscsatlakoztatás [2]. A báziscsatlakoztatás számára a már lefektetett és az előfizetőnél a jelenlegi távbeszélő-csatlakozásban rendelkezésre álló rézvezeték-érpár kerül felhasználásra.

Az ISDN-előfizetői csatlakoztatás a hálózati lezárásnál végződik. Az előfizetői hatáskör a szabványosított  $S_0$ -interfésznel kezdődik. Az  $S_0$  interfészen keresztül egyidejűleg nyolc ISDN-végberendezés csatlakoztatható a négyeres buszrendszerhez. A báziscsatlakoztatáson keresztül privát rendszerek (alközpontok) is csatlakoztathatók.

A tényleges adatátviteli sebesség az  $S_0$  interfészen 144 kbit/sec. Ez a két 64 kbit/sec-es felhasználói „B” csatornán és egy 16 kbit/sec-es vezérlő-csatornán („D” csatorna) oszlik meg ( $2B+D$ ). Az utóbbi ténylegesen a felhasználó és a hálózat közötti jelzésátvitelre szolgál; ezenkívül gondoskodik a felhasználótól felhasználóig történő jelzések, adatsomagok és távmérőszolgáltatások átviteléről.

A vezérlőcsatornabeli jelzések számára egy hatékony protokollt definiáltak, amely az OSI 7-rétegű modellje szerint került strukturálásra: a D csatorna protokoll (CCITT I. 441, I. 451 ajánlások). Ez magába foglalja a második réteg LAP D protokollt, amely az X25 LAP B protokolljához hasonló, továbbá járulékos funkciókat, mint például a több végberendezés egyidejű jelzésadását.

A 3. ábra az előfizetői csatlakoztatások architektúrájában lévő protokollokat mutatja.

Az  $S_0$  interfész mellett az  $S_{2M}$  interfész is adott az úgynevezett *primermultiplex-csatlakoztatás* számára. Itt koncentrált forgalmú végberendezéseket, pl. egyéni kommunikációs berendezéseket vagy hálózati központokat csatlakoztathatunk. Az  $S_{2M}$  interfészen az adatátviteli sebesség 2,048

Mbit/s. Ez szétosztódik a harminc 64 kbit/s-es B csatornára, egy 64 kbit/s-es D csatornán és egy további 64 kbit/s-es, szinkronizációra szolgáló csatornán.

Egy további lényeges tulajdonsága az ISDN-nek a címezés (CCITT I. 331 és E164-es ajánlások). Egy ISDN-beli előfizetőnek csak egy előfizetői hívószám szükséges, függetlenül a szolgáltatások és végberendezések számától. Ez a jelenlegi helyzet jelentős javulását jelenti, mivel jelenleg minden előfizető minden szolgáltatásához külön hívószám tartozik. Ez a javulás mind az előfizetőnek, mind a központnak igen előnyös.

A passzív buszon lévő egyik végberendezésnek az azonosítására minden híváshoz egy szolgáltatásjelző is kiküldésre kerül, amely a hívó és hívott végberendezés előírt kompatibilitását a kívánt mértékben biztosítja. Emellett fennáll a lehetőség, hogy egy speciális végberendezést a végberendezés kijelölőszám segítségével válasszunk ki. Ez a hívószám utolsó számjegye.

Az ISDN-beli lehetséges információáramlás a 4. ábrán látható. Eltérően a jelenlegi hálózatoktól, az ISDN-ben párhuzamosan a B-csatornás hasznos információ átvitelével, külön D-csatornán egyidejűleg viszik át a jelzésinformációkat az előfizetőtől a hálózathoz és az előfizetőtől az előfizetőhöz.

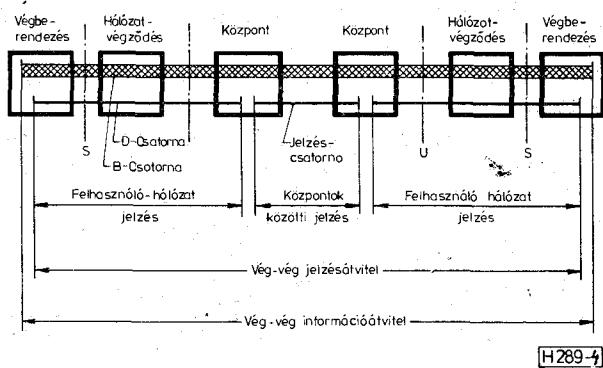
Az ISDN-beli felhasználó-hálózati interfész által nyújtott szolgáltatásokat a CCITT 1.210, 1.211 és 1.212 ajánlások két kategóriába osztják: hordozó szolgáltatások és távszolgáltatások.

A hálózatban az átviteli szolgáltatások számára egy átviteli csatorna áll rendelkezésre, amelyhez az OSI modell 1 — (maximum) 3 protokollszintjei vannak rögzítve. A magasabb szinteken a szolgáltatások számára nincsenek protokollok rögzítve.

A távszolgáltatások a hálózatban ugyancsak egy átviteli csatornát használnak. Ebből kifolyólag a hívó és hívott végberendezés kompatibilitása a hálózati berendezések által biztosított a mindenkori szolgáltatásdefiniciónak megfelelően. A CCITT-ben rögzítették, hogy az ISDN-beli szolgáltatásokhoz a következő hívószámokat rendelik:

- Áthidaló képességek: a hálózatbeli szolgáltatás hívószám-követelményei
- Alsó réteg kompatibilitás: a hívott végberendezés opcionális hívószám-követelményei (OSI 1—3 réteg)
- Felső réteg kompatibilitás: a hívott végberendezés opcionális hívószám-követelményei (OSI 4—7 réteg)

A D — csatorna protokoll három információelemét *szolgáltatásindikátorra* lehet összevonni (mind ezideig ez még csak egy Deutsche Bundespost megoldás, jelenleg megvitatás alatt a CCITT-nél). Előfizetői végberendezések közötti kommunikáció akkor és csakis akkor lehetséges, ha a mindenkori szolgáltatásnak a szolgáltatásindikátor által jelzett lényeges jellemzői mind a hívó, mind a hívott előfizető, valamint a hálózat számára egyaránt rendelkezésre állanak. Ezért a szolgáltatásindikátor a hálózat és a részt vevő végberendezések által ellenőrzésre kerül, mielőtt a kapcsolat létrejönne



4. ábra. Az ISDN-beli információáramlás

#### A szolgáltatásindikátor feladatai:

- a mindenkor szolgáltatás által igényelt hálózati funkció biztosítása (pl. egy transzparens 64 kbit/s-os csatorna biztosítása),
- a hívott előfizetőnél egy kompatibilis végberendezés azonosítása (azaz a hívott előfizető max. 8 végberendezéséből az igényelt szolgáltatás számára legmegfelelőbb végberendezés kiválasztása),
- annak ellenőrzése, hogy a hívó vagy hívott előfizető számára a kívánt szolgáltatás engedélyezett-e.

#### 2. Az ISDN-beli szolgáltatások

Az átviteli szolgáltatások az *S*-interfészen (az *S* és *T* referenciapontokon) kerülnek felajánlásra. Ez érvényes a *TE1* típusú végberendezésekre (1. ábra) az *S<sub>0</sub>* interfészen 64 kbit/s-os adatátviteli sebességre. Emellett lehetőség van a végberendezéseket *X* vagy *V* interfésszel, ahogy a jelenlegi hálózatokban használják (*TE2*), szintén alkalmazni az ISDN-ben. Ehhez jönnek még a Deutsche Bundespost hatáskörében a *TA a/b*, *TA X. 21* és a *TA X. 25* terminálberendezések.

A távszolgáltatásokhoz az OSI-modell magasabb szintjeinek szolgáltatás-specifikus protokolljait definiálták. Ezeket a végberendezések valósítják meg.

Ahogy a 4. ábrán látható, a hasznos információ mind a *B*-csatornán, mind pedig — különleges feltételek mellett — a *D* csatornán átvihető. Az ISDN-ben az információátvitel kétféleképpen történik, vonalkapcsoltan és csomagkapcsoltan.

*Vonalkapcsolt* esetben a hasznos információ a *B*-csatornán kerül átvitelre a felhasználók között (5. ábra). Átviteli szolgáltatások esetén a hasznos csatornához csak az OSI-1 réteg van hozzárendelve, a 2—7 réteg protokolljait a felhasználónak kell rögzíteni. A felhasználó-hálózat jelzésátvitelére a 2- és 3-rétegek szabványosított *D*-csatorna protokollja által kerül lebonyolításra.

A vonalkapcsolt ISDN-hordozó szolgáltatások információátvitelére a távbeszélőszolgáltatások tarifastruktúrájának megfelelően kerül díjelszámolásra. Különböző rövid dialógusú alkalmazásokhoz, mint pl. regisztrációs pénztárrendszereknél történő hitelkártya-ellenőrzésnél és más alkalmazások-

nál, amelyeknél a személyek által használt végberendezések központi számítógépekkel dolgoznak együtt, ez a tarifastruktúra hátrányos.

Ilyen alkalmazások akkor lesznek gazdaságosak, ha a díjelszámolás az átviendő adatvolumenre vonatkozik.

Az ISDN számára kétféle csomagkapcsolt átvitelt terveznek:

- a hasznos információ *D*-csatornán történő átvitele és
- a hasznos információ *B*-csatornán történő átvitele.

A *D* csatornán történő átvitel esetén a hasznos információ és jelzés ugyanazon a fizikai és logikai összeköttetésen kerül átvitelre, amikor is az OSI-2 rétegben (*LAP-D*) mindkét információféleség véletlen hozzáférésű időmultiplex eljárással kerül továbbításra. Az OSI-3 réteggel kapcsolatban a szabványosítás még nincs lezárva. Az 5. ábrának megfelelően különféle alternatívák vannak: a *D*-csatorna protokoll is tárgyalás alatt van.

A *B*-csatorna alkalmazásánál egy alapvető eltérés van az *X. 25*-től; a jelzés a *D*-csatornabeli felhasználói csatornától elválasztásra kerül. Ezért az ISDN-ben bizonyára más csomagkapcsolt protokollokat, mint pl. a jelenlegi *X. 25* protokollt (5. ábra) fognak használni. A CCITT-ben jelenleg más protokollokon dolgoznak („*New Packet Mode*”). Az *X. 25* protokollt azonban minden esetben lehet a már ismertetett módon terminál-adapteren keresztül alkalmazni.

Eltérően a hordozó szolgáltatásoktól, amelyek az OSI-modell 1., ill. 1—3. rétegeinek protokolljai által vannak leírva, a távszolgáltatásoknál az OSI-modell mind a hét rétegének protokollja mindig rögzített. Ebben az esetben — mint a hordozó szolgáltatásoknál — csomagkapcsolás esetén az 1-es rétegnek mind a hálózattól, mind a végberendezéstől való támogatását biztosítani kell a felhasználói csatornában.

O S I szint	Vonalkapcsolt		Csomagkapcsolt		
	D-csatorna	B-csatorna	D-csatorna	B-csatorna	
	Felhasználó-hálózat-jelzés	Vég-vég információ	Felh.-hál. jelz.	Vég-vég információ	
7					
6					
5	nem releváns	a felhasználó által szabadon választható	nem rel.	a felhasználó által szabadon választható	
4					
3	D-csatorna protokoll 3. réteg		D-cs prot. 3. r.	D-cs prot. 3. r.	X. 25 3. rét. vagy egyéb
2	D-csatorna protokoll 2. réteg		D-csatorna protokoll 2. réteg		X. 25. 2. rét. vagy egyéb
1	ISDN <i>s<sub>0</sub></i> - vagy <i>s<sub>2</sub></i> -interfész				

5. ábra. Az ISDN- és OSI-protokoll architektúra az átviteli szolgáltatáshoz

A magasabb rétegek protokolljai a végberendezésben (*TE1*, ill. *TE2*) kerülnek megvalósításra. A hálózatban csak olyan különleges berendezések vannak mint:

- Protokoll-konverziós központ
- Üzenetkezelő rendszerek
- Teletext-központok

A jelzésátvitelre, hasonlóképpen mint a hordozó szolgáltatásoknál, a *D*-csatorna protokollt alkalmazták.

A Deutsche Bundespost hatáskörében a közeljövőben a következő távszolgáltatásokat tervezik bevezetni:

- távbeszélő
- teletex
- telefax (3. csoport, végberendezések *TA* a/b-n keresztül csatlakoztatva)
- telefax (4. csoport)
- textfax (Mixed mode-nak is nevezik)
- teletext (végberendezés *TA* a/b-n keresztül csatlakoztatva)
- teletext (végberendezés 64 kbit/s interfész-szel)

A szolgáltatások kommunikációs protokollok alapján történő definíciója megengedi, hogy a különféle típusú végberendezések mindig ugyanazt a szolgáltatást biztosíthassák. (6. ábra). Megfordítva, egy végberendezést több ISDN-távszolgáltatáshoz is hozzárendelhetünk. Az ilyen végberendezéseket többszolgáltatású vagy többfunkciós végberendezéseknek nevezik. Ezek a berendezések a kapcsolat felépítésekor a kívánt szolgáltatások szolgáltatás-indikátorát elküldik, amely az 1. fejezet kifejtésének megfelelően — arra a célra kerül felhasználásra, hogy a kompatibilitást a hívó és a hívott végberendezés között biztosítsa.

Ezentúl a protokoll-orientáltan definiált szolgáltatások korlátozott száma a szolgáltatás-átmenetek rendelkezésre állását is megkönnyíti. A szolgáltatás-átmenetek megengedik azon előfizetők

közötti kommunikációt is, akik különböző szolgáltatású végberendezésekkel rendelkeznek. A Deutsche Bundespost-nak szándékában áll az ISDN bevezetésével a Telefax (4. csoport) és a Telefax (3. csoport) közötti szolgáltatás-átmenetet az ISDN-ben biztosítani. További szolgáltatás-átmenetek valószínűleg a későbbiekben következnek.

Ezen szolgáltatás-átmenetek mellett, hálózat-átmeneteket is biztosítani fognak, pl. a *Ttx* (ISDN) és a *Ttx* (IDN) között, hogy a kommunikációt olyan előfizetők között is biztosítsák, ugyanarra a szolgáltatásra, amelyek végberendezései különféle hálózatokhoz vannak csatlakoztatva.

Az ISDN-beli szolgáltatások alapos tárgyalását adja egy nemrégben megjelent szakkönyv, amely az ISDN-beli hordozó szolgáltatásokat, távszolgáltatásokat, a szolgáltatás-ismertetőjegyeket és a szolgáltatás-átmeneteket tárgyalja [3].

### 3. Az ISDN megvalósításának kilátásai

A Deutsche Bundespost az ISDN megvalósítását két lépésben hajtja végre: egy ISDN-pilotprojekt 1986-ban kiépítésre kerül és ez év (1987) kezdetétől üzemel, a sorozatszerű bevezetés pedig 1988-tól történik [4]. A pilotprojekt által a Deutsche Bundespost lehetőséget nyújt saját magának, az előállítóknak és az alkalmazóknak az ISDN végberendezésekkel és szolgáltatásokkal kapcsolatos tapasztalatok összegyűjtésére, a sorozatszerű bevezetés előtt. A pilotprojekt és a sorozatszerű bevezetés közötti rövid idő feltételezi, hogy a két lépés között csekély a különbség. A következő fejtegetések túlnyomórészt a pilotprojektre vonatkoznak, amellyel az eltelt időszakban az első tapasztalatokat össze lehetett gyűjteni.

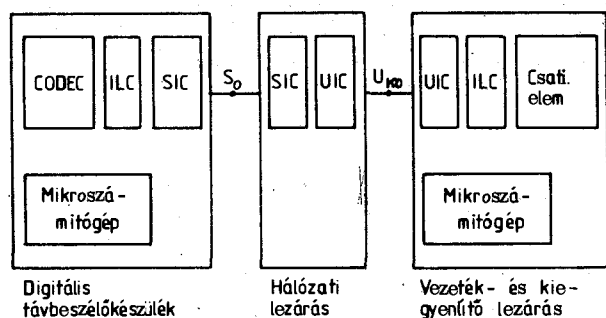
Az ISDN-specifikáció alapján történő műszaki megvalósítással kapcsolatos követelmények — lásd 1. fejezet — rendkívül magasak. Emiatt már a pilot kísérletek számára teljesen új műszaki fejlesztést kellett megvalósítani, különösen a drága nagyintegráltságú integrált áramkörök területén. Így például az ISDN-felhasználói interfész számára két nagyintegráltságú előfizetői integrált áramkört készítettek, hogy gazdaságos megoldásokhoz jussanak. Ehhez a *SEL* egy olyan integrált áramkör-koncepciót fejlesztett ki, (lásd 7. ábra), amelynek részei úgy vannak tagolva, hogy azok különböző berendezésekbe beépíthetők legyenek. Az *S*-interfész áramkör (*SIC*), amely a négyhuzalos áramkör számára az *S<sub>o</sub>*-interfészt (1. szint) biztosítja, mind az *NT* hálózati végződésbe, mind pedig az *S<sub>o</sub>*-buszra csatlakozó minden más végberendezésbe beépíthető.

Az ISDN-Link Controller (*ILC*) a *D*-csatorna protokoll 2. rétege funkciójának nagy részét képezi. Ez a végberendezésbe, a termináladapterbe és a távközlőállomásban lévő Exchange Termination (*ET*) egységbe van beépítve. Az *ILC*-t alkalmazták a No. 7 jelzésrendszer funkciójához is.

ISDN-beli szolgáltatás	Végberendezések
Telefax szolgáltatás	4-csoportbeli fakszimile berendezés Mixed-mode eszköz / 1. osztály / 2. osztály / 3. osztály
Teletex szolgáltatás	Teletex-végberendezés (beleértve a teletex-képes PC-ket) / 4-es csoportbeli Fax berendezés, K1.2 (fogadó) / 4-es csoportbeli Fax berendezés, K 1.3 / Mixed-mode eszköz
Mixed-modú szolgáltatás	4-es csoportbeli Fax berendezés, K 1.2 (fogadó) / 4-es csoportbeli Fax berendezés, K 1.3 / Mixed-mode eszköz

6. ábra. Telematikai szolgáltatások és végberendezések hozzárendelése. Mixed- módú szolgáltatás esetén jel- és képpontkódolású információkat továbbítanak.

Az *U*-interfész áramkör (*UIC*) a legnagyobb komplexitású ISDN-beli integrált áramkör. Az ISDN-pilotprojekt számára négy különálló áramkörre osztották fel a fejlesztési feladatokat, hogy a fejlesztési kockázatot csökkentsék és a különböző fejlesztési csoportok párhuzamos együttműködését megkönnyítsék. Ez a négy részből álló áramkör a Deutsche Bundespost által meghatározott *U<sub>ko</sub>*-interfész funkcióit realizálja. Ez az algoritmus 144 kbit/s-os teljes duplex átvitelrel számol minden irányban; járulékosan szinkronizációs- és felügyeleti jelek is átvitelre kerülnek.



H289-7

7. ábra. VLSI-építőelemek az ISDN-csatlakozás számára

*UIC*: *U*-Interface Circuit (az *U<sub>ko</sub>* interfészhez);  
*SIC*: *S*-Interface Circuit (az *S<sub>0</sub>* interfészhez); *ILC*:  
 ISDN Link Controller, *HDLC*-építőelem

A frekvencia- és időosztásos átvitelt műszakilag igényes algoritmus segítségével, adaptív echokompenzációval és kiegyenlítővel realizálják [5].

Míg az első két előbb említett integrált áramkört ugyanolyan kivitelben alkalmazzák az ISDN-sorozatban is, a sorozat számára a négy tagból álló *UIC*-áramkörnek egy egychip-es változatát fejlesztik. A 8. ábra az előbbi három áramköregység lényeges paramétereit adja meg.

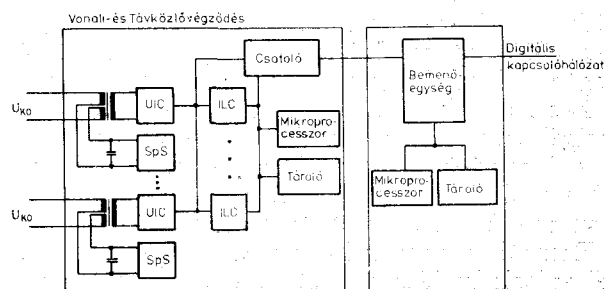
Az ISDN-kapcsolóközpont teljesen a mai digitális távközlő hálózatra épül. Lényegében hardver kiegészítések szükségesek az előfizetői modul számára, és szükség van szoftver bővítésre is. A következő megvalósítások például a *SEL SYSTEM 12*-vel kapcsolatosak. Az ISDN-alapú csatlakozóhoz (*DMM/BA*) szükséges előfizetői modul realizálásához csupán három új hardver építőelemre volt szükség, az eddigi építőelemek alkalmazása mellett (9. ábra) Az ISDN-alapcsatlakozás multiplexer csatolóhoz szükséges második előfizetői modul egy 2 Mbit/s-os vonalat vezérel, amelyen át a távoli előfizetők tizenkét alapcsatolója csatlakoztatható. Ehhez a fejlesztéshez két új építőelem vált szükségessé.

Az ISDN-szoftvernek az 1. fejezetben említett funkcióknak megfelelően, mindenekelőtt a következő

feladatokat kell ellátni: a *D*-csatorna protokoll-feldolgozást mind az alapcsatlakozásokra (pont-többpont-kapcsolatok), mind az alközponti (pont-

Integrált áramkör	Funkció	Technológia	Chip-felület	Tranzisztorszám
<i>SIC</i>	1. réteg <i>s<sub>0</sub></i> interfész	2 μ CMOS	15 mm <sup>2</sup>	10 000
<i>ILC</i>	2. réteg HDLC	3 μ CMOS	55 mm <sup>2</sup>	22 000
<i>UIC</i> integrált áramkör				
<i>UIC-A</i>	A/D konverter vonali interf.	3 μ CMOS	23 mm <sup>2</sup>	4 000
<i>UIC-B</i>	Vezérlés Rendszerinterf. Cell	2 μ CMOS	100 mm <sup>2</sup>	40 000
<i>UIC-C</i>	Echoelnyomó	3 μ CMOS	35 mm <sup>2</sup>	38 000
<i>UIC-D</i>	Kiegyenlítő	3 μ CMOS	40 mm <sup>2</sup>	40 000

8. ábra. ISDN integrált áramkörök

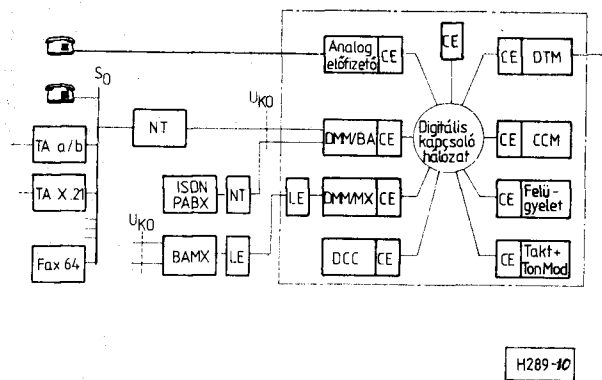


H289-9

9. ábra. ISDN előfizetői csatolóegység az ISDN-kapcsolóközpontban

pont-kapcsolatok) csatlakozásokra, beleértve az ISDN-beli számos új szolgáltatás feldolgozását és a szolgáltatás-indikátorok vizsgálatát; az analóg és ISDN-előfizetők együttműködését; miként a közös jelzéscsatorna kezelését is az ISDN-felhasználói részével. A hagyományos digitális távközlő hálózat számára már megvalósított szoftver-modulban illesztések és kiegészítések megvalósításához fogtak hozzá, pl. a díjszámlálás, az üzemvitel és a felügyelet számára [6].

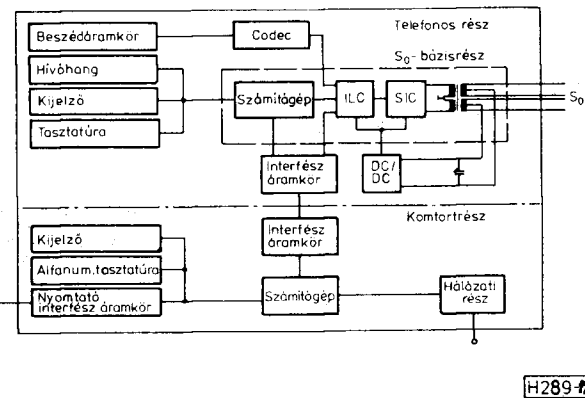
A 10. ábra egy ISDN-képes rendszer blokkdiagramja, amelyet 1986 végén a *SEL* Stuttgartban a Deutsche Bundespost ISDN-pilotprojektje számára installált [4]. Az ISDN-sorozat számára a távoli előfizetők csatlakozásához még egy ISDN-koncentrátort, az alközponti csatlakozás számára pedig egy primersebességű multiplexer-csatlakozás fog járulni. Az ISDN-végberendezéseket és az ISDN-termindl-



H289-10

10. ábra. ISDN konfiguráció  
DCC Adatkommunikációs számítógép; CCM Központi jelzésesatorna; DTM Trónk modul; TA Terminál-adapter; BAMXBászatlakozás-multiplexer; CE Vezérlő számítógép

adaptereket egy közös ISDN-bázison fejlesztették ki. Ez a következő lényeges funkciókkal rendelkezik: az  $S_0$ -buszhoz való hozzáférés (órajelillesztés, aktiválás/deaktiválás, eléréskonfliktus-vezérlés, multiplexálás);  $D$ -csatorna feldolgozás (2. réteg-funkciók, részben az ILC integrált áramkör által, részben szoftverszerűen; alapfunkciók a 3. réteg számára). A  $D$ -csatorna fennmaradó 3. réteg-funkcióit és a  $B$ -csatornajelek feldolgozása a mindenkori végberendezéstől és szolgáltatástól függenek, és többé nem kell a bázisrészben általánosan megoldani. A 11. ábra a *SEL DIGITEL G* digitális távbeszélőkészülékének blokkdiagramját mutatja, amelynek az  $S_0$ -bázisrész különösen hangsúlyozott [7].

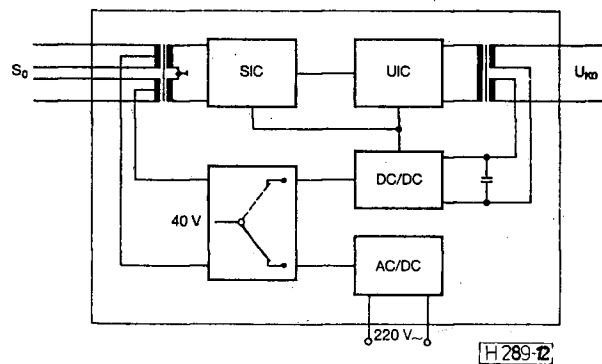


H289-7

11. ábra. Digitális távbeszélőkészülék

Az *NT ISDN-hálózati végződés* gondoskodik a két-huzalos  $U_{ko}$ -interfész és a négyhuzalos  $S_0$ -interfész között szükséges konverzióról, amikor a hasznos információ mindkét  $B$ -csatornán és a  $D$ -csatornán

transzparens módon kerül átvitelre. A 12. ábra az *NT* blokkdiagramját tartalmazza. Az *SIC* és *UIC* egy belső modulinterfészen keresztül van összekötve, amelyen az adatok 256 kbit/s sebességgel cserélődnek ki. Az  $U_{ko}$ - és  $S_0$ -interfészek számára a két nagyintegráltságú áramkör mellett a hálózati végződés tartalmaz egy hálózati adaptert is, mely hálózatkimaradás-átkapcsolóval rendelkezik, továbbá egy előfizetői csatlakozás-végződést is tartalmaz leválasztótranszformátorral és túlfeszültségvevővel [8].



H289-12

12. ábra. Hálózati végberendezés

#### 4. Zárómegjegyzések

A jövőbeni digitális univerzális hálózat ISDN specifikációs adottak. Az ISDN-be a hordozó szolgáltatások és távszolgáltatások sokaságát fogják integrálni. A különféle szolgáltatások egyetlen hálózatba történő integrálásával a hálózat számára, különösen pedig a kapcsolóközpont számára új funkciók sokasága adódik, amelyeket a cikk fejteget. A megkívánt működés részben messzire vezet mindattól, amit eddig a kapcsolóközponttól elvártunk, különösen az előfizetői csatlakozások területén. Emiatt a nagyintegráltságú félvezetőtechnika lehetőségeit következetesen fel kellett használni, hogy az ISDN-előfizetői csatlakozást gazdaságos módon lehessen realizálni.

A Deutsche Bundespost hatáskörében az ISDN 1988-ban új kommunikációs infrastruktúraként fog rendelkezésre állni. Minden, ettől az időponttól szállított digitális kapcsolóközpontnak ISDN-képesnek kell lenni. A Deutsche Bundespost tervezi, hogy a Német Szövetségi Köztársaság góckörzeteiben a közeljövőben elkezd a bevezetést, és az előfizetők már öt év múlva az egész országban ISDN-csatlakozóképesek lesznek. Az ISDN-nek ez a gyors országos rendelkezésre állása fontos előfeltétele annak, hogy az ISDN-kínálatot az előfizetők elfogadják és használják.

## I R O D A L O M

- [1] CCITT Redbook, Recommendations on ISDN (1985)  
 Service Aspects: I. 210, I. 211, I. 212  
 Protocol Reference  
 Model: I. 320  
 Numbering Plan: I. 331 (E. 164)  
 User-Network Interfaces: I. 430, I. 431, I. 441 (Q.921), I. 451(Q.931)  
 Packet Mode Terminals: I. 462 (X.31)
- [2] *P. Kahl*  
 ISDN, das künftige Fernmeldenetz der Deutschen Bundespost. R. v. Decker's Verlag, 1985
- [3] Nachrichtentechnische Gesellschaft (NTG), Fachausschuss 1.6 Dienste im ISDN. VDE-Verlag, 1986.
- [4] *Becker, D. Gasser L.*: Das ISDN Pilotprojekt der Deutschen Bundespost. Elektrisches Nachrichtenwesen, Sonderheft ISDN, 5Band 61 (1987).
- [5] *Szechenyi, K. Zopf, F.*: Die Übertragungstechnik auf der ISDN-Teilnehmeranschlußleitung. Elektrisches Nachrichtenwesen, Sonderheft ISDN, Band 61 (1987).
- [6] *Ghalet, A., Mantal, H. u. a.*: Die ISDN-Moduln des SYSTEM 12. Elektrisches Nachrichtenwesen, Sonderheft ISDN, Band 61 (1987).
- [7] *Adolphs, D. Wagner, P. u. a.*: Endgeräte im ISDN. Elektrisches Nachrichtenwesen, Sonderheft ISDN, Band 61 (1987).
- [8] *Israel, T., Klein, D. und Schmoll, S.*: Teilnehmeranschluß, Netzanschlußgerät, Digital-Fernsprechapparat und Endgeräteanpassung beim ISDN. Elektrisches Nachrichtenwesen, Band 59 (1985) Heft 1/2, S. 120—126.