

*A digitális rendszer legújabb generációja
már optikai bemenettel és kimenettel készül*

A tartalomból:

- Vezeték
- ASI vagy nem ASI?
Útmutató az ASI átvitel kivitelezéséhez
- A DVB-S2 rendszer fő jellemzői
A CW-4871-S2 QPSK Demodulátor bemutatása
- IPTV stream kis és nagy rendszerek számára egyaránt
A 64 csatornás IPTV Remultiplexer & Streamer bemutatása
- Új megoldás az EPG szolgáltatás megvalósításához
A 64 csatornás CW-4955 EPG Remultiplexer bemutatása
- Fiber to far & near
Optikai átvitel a fejállomás készülékei között is
- Új szétosztó és fejtápláló a DVB-S2 jelek vételéhez
A CW-4024 Satellite IF Distributor bemutatása
- A transport stream átvitele vezeték nélkül
Helyszíni közvetítés mobil interneten



CableWorld

h í r e k

A CableWorld Kft. technikai magazinja
2009. június

Számunk fő témája:

DVB-S2 * IPTV * EPG * Fiber
a gazdasági válság ellenére tovább gyorsul a technika fejlődése

41.

Mit visz a kis vezeték?

„Mit visz a kis vonat?” Ezt a játékot sokan ismerik az óvodából, esetleg érettebb korból a kislétszámú osztályból. Játsszuk most ennek egy változatát, a „Mit visz a kis vezeték?”-et.

A rómaiak már időszámításunk előtt 300 körül megépítették Róma vízellátó rendszerét, az „aqua Appia”-t, amely a hegyi forrásokból hegyen-völgyön át, földalatti csatornában, több helyen 20-30 m (10 emelet!) magas kőíveken egy napos csobogással szállította a vizet a városba. Teljes kiépítésében a rendszer több mint 400 km hosszú volt, és egy része még ma is működik, ellátva számos köztéri kutat. A római idők vízdíjáról itt nincs adatunk, de a hatalmas építmények alapján már a rendelkezésre állási díj is tetemes lehetett.



Nekünk, itt Pannóniában, a Római Birodalom lime-sén csak derékig érő aquaduct (vízvezeték) jutott, jobb híján ennek köveit pemzlizték hónapokig a régészek a Szentendrei út szélesítésekor. Bezzeg ha akkor itt éltek volna a köröshegyi viadukt megálmodóinak ősei, megépíthették volna az aquincumi síkon a Birodalom legmagasabb aquaductját.

Mit visz a kis vezeték? Nem „csak” vizet. Egy elmés francia, bizonyos Latimer Clare szabadalmaztatta a sűrített levegővel működő csőposta gondolatát, s az elsőt Londonban a főposta és a tőzsde között építette meg. Így a szegény brókereknek nem kellett futkosniuk, az eladási és vételi ajánlatok mégis szédületes sebességgel száguldottak, s adott esetben hasonlóan szédületes sebességgel döntöttek csödbe a tisztelt ügyfeleket. Később több helyen is építettek csőpostát, a legmenőbbet Párizsban, ahol a csőhálózat teljes hossza elérte a 467 kilométert. Ady is sokat költött csőpostára - ezen levelezett szerelmeivel. A párizsi csőposta igen népszerű volt, és 1983-ig működött, amikor már nem bírta a versenyt a faxgépekkel.



Újabb korokban egyre nagyobb fontosságot nyertek a kőolaj és földgáz vezetékek. A Barátság csővezeték például a maga közel 4000 km-es hosszával a világ leghosszabb kőolajvezetéke, ami nem semmi a kontinenseket szinte behálózó csőrendszerek, a („csak” 1286 km hosszú) transzalaszkai, a szibériai, közel-keleti, arab stb. között.

A részben 400 milliméter, részben 600 milliméter átmérőjű „Barátság” csővezeték 1972-re készült el. Bár alig 20 év múlva a barátságnak vége lett (Товарищи конец), az olaj azért szerencsére jön



benne vagy olykor belőle (pl. amikor 2008 októberében Ecser mellett egy autópályaépítő-munkagép megsértette a vezetéket.). Egyes benzinvezetéseket viszont a helyi gengszterek szándékosan fűrnak meg; felderítésükre különleges műszerezettséget és gyors reagálását Lada Nivás és Barkasos szakikat vetnek be.

Nagy korszakukat élik a létező és leendő gázvezetékek. A hírekben csak kapkodjuk fejünket: Nabucco, Kék Áramlat, Déli Áramlat (ne szomorkodjunk, ha túl bonyolult számunkra, nálunk képzettebb szakemberek sem ismerik ki magukat ezek között). E tervezett vezetékek átmérője közel másfél méter, a nyomás bennük 250 atmoszféra (!) és a gáz a (fékező) gyorsvonal sebességével száguld bennük (ha éppen nincs elzárva a csap). Emlékezzünk meg a távfűtő vezetékekről is, amelyek a kemény télben is sikeresen olvasztják a havat, és fűtik, szárítják nyomvonalukat a háborgó távfűtötték pénzén. A gigajoule-ok jórészét viszont a felső emeleteken kiengedik a szabadba.

Mit visz a kis vezeték? Villamos energiát. A villamos energiát 20 kV-os középfeszültségű és 120 ... 750 kV-os távvezetéseken juttatják el nagy távolságokra. Az egyre nagyobb feszültség alkalmazásával nem csak a villamos veszteségek csökkennek, hanem a vezeték-hálózatban bekövetkező veszteségek is, amelyek egyes honfitársaink által végzett lebontásuk és a MÉH-ben foganatosított eladásuk miatt lépnek fel.

Az energiatovábbítás után térjünk át az információ-továbbításra. Elsőként az egyvezetékes villamos csengőre, amellyel számos villamosmérnökön, állítólag még Simonyi professzoron is kifogtak. Műszaki leírása szerint: "A kalauz egy az utastéren is végigvezetett borszíjjal működteti a kocsik elejére és végére felszerelt indításkérdő csengőt - a szíj megfelelő irányú megrántásával a csengők külön-külön is működtethetők."



Ebből egyértelműen láthatjuk, hogy az egyvezetékes villamos csengő - bár vicces - ténylegesen létezik, nem úgy, mint a legendás reszelő-zsír, a nikkelezett szemmérték avagy a kanyarcsavarhúzó.

De mit visz a kis vezeték a CableWorld készülékek között? Már régóta nem alacsony feszültségű differenciális jelet, mert az LVDS átvitel kiment a divatból. Akkor mit visz a kis vezeték? Gyakran még aszinkron soros jelet, mert az ASI átvitel még használatban van. De újabb készülékeink között már megcímzett adatfolyamok cikáznak, pontosabban áramlanak rendezetten a feladótól a címzett(ek)ig. S hogy a rézkábelt itt ne tudják a MÉH-be vinni, legújabb készülékeink már üvegszálon kommunikálnak, amint az a továbbiakban olvasható.

Források: Internet

Kiss Gábor

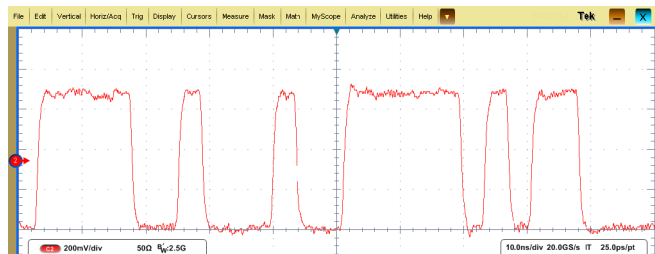
ASI vagy nem ASI

Az ASI átvitel megvalósítása sem gyerekjáték

A digitális televíziótechnika kezdeti korszakában alkalmazott LVDS átvitel néhány év alatt megbukott, mert senki sem akart foglalkozni a 25 pólusú csatlakozó és az érpárok szerelésével. A helyette bevezetett ASI átvitel annak köszönheti népszerűségét, hogy az átvitelhez használt BNC kábelt az üzemeltetők ismerik, az analóg világban ezt használták a videojel átvitelére.

Most, amikor egyre többen építenek digitális rendszert, a napi problémák azt mutatják, hogy ismételten foglalkozni kell az ASI megvalósításának kérdéseivel, mert korábbi ismertetőnk feledésbe merült. E cikkünkben csak az ASI alkalmazásával foglalkozunk, arra szeretnénk rávilágítani, hogy a digitális rendszerek kábelezését is gondosan kell elkészíteni.

Mint tudjuk, az ASI átvitel szinkron rendszerű eljárás (nem a TS szempontjából!), amelynél mind az adó oldalon, mind a vevő oldalon van egy 270 MHz-es oszcillátor. E két oszcillátornak fázishelyesen együtt kell futnia, a szinkronizálás az átvitt jelben lévő 0-1 és 1-0 átmenetekkel történik. Annak érdekében, hogy a szinkronizáláshoz legyen elegendő átmenet a jelben, és a jelnek kicsi legyen az egyenáramú középértéke, az adatok átvitele egy speciálisan kialakított 8B/10B kódolással történik. Az ASI jelet oszcilloszkópra téve az 1. ábra szerinti jelalakot látjuk.

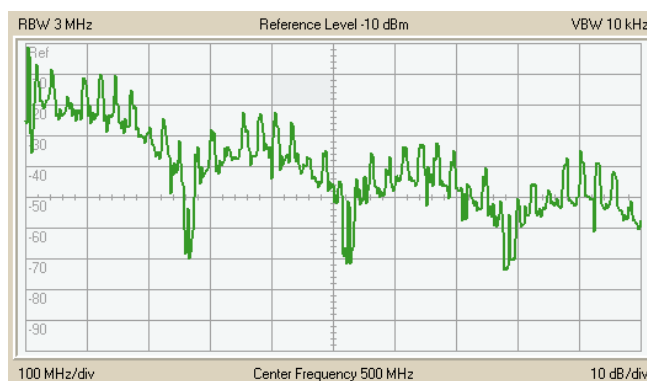


1. ábra

Az ASI jel alakja 2500 MHz-es oszcilloszkóppal mérve

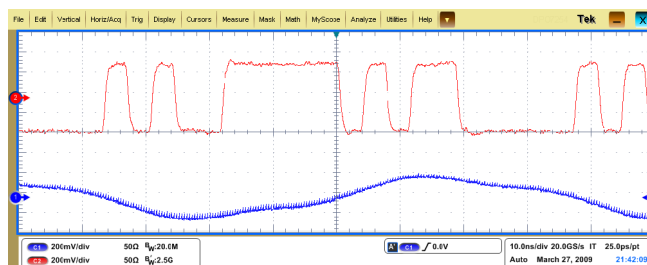
Az ASI jelben „0” az átvitt bit értéke, ha a jel az órajelnél nem változik, és „1” ha változás van. A 270 MHz-es frekvenciából adódóan az órajel periódusideje 3,7 ns, azaz folyamatosan 3,7 ns-os ismétlődéssel kell figyelni, hogy a jel változik-e. A 2. ábrán bemutatott spektrumot megnézve látható, hogy a jel összetevői bőven túlnyúlnak az 1000 MHz-es frekvenciatartományon.

Az analóg technikában megszoktuk, hogy a videojel határfrekvenciája 5 MHz-körül volt, és még akkor is szép színes képet kaptunk, ha a 4,43 MHz-es színsegeárvivőnél már 3 dB-t csillapodott a jel. Az ASI jelnél több nagyságrenddel magasabbak a követelmények. Bizonyításul a 3. ábra alsó görbéjén az mutatjuk be, milyen lesz az ASI jel ha 20 MHz-en sávhatároljuk.



2. ábra

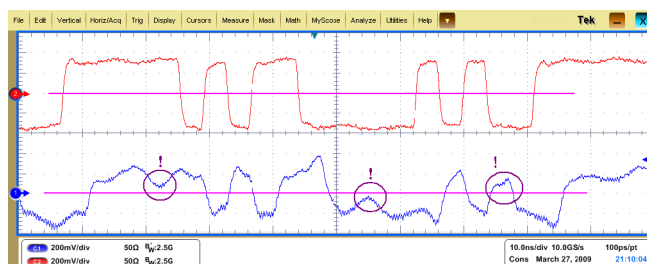
Az ASI jel spektruma 1000 MHz-ig mérve



3. ábra

Az ASI jel 20 MHz-es sávhatárolás után (alsó görbe)

Ekkor, mint látható, az információ a legkisebb mértékben sem megy át. A 4. ábra felvételén egy jó kábel, és egy 3 méteres rosszul árnyékolt és hullámimpedanciában sem illeszkedő kábel után mutatjuk az ASI jelet.



4. ábra

Az ASI jel alakja egy rossz kábel után (alsó kép) (a néhány órajel nagyságú eltolódást a mérőáramkör okozza)

Mivel az ASI jelet csak egy szupergyors differenciál-erősítő tudja fogadni, a szabvány azt engedi meg, hogy a 800 mV_{P-P} nagyságú kimeneti jel a bemenetre érve legfeljebb 200 mV_{P-P} nagyságig csökkenjen. A 4. ábra felvételén berajzoltuk a komparálási szintet és azt, hogy rossz kábel esetén melyek a bittévesztés veszélyes helyei. Annak ellenére, hogy a felvétel szerinti gyenge átvitelnél még működőképes volt a rendszerünk, könnyen belátható, hogy a legkisebb külső zavar vagy áthallás is hibát tud okozni e helyeken, és a megkívánt 1×10^{-13} -nál jobb BER érték máris nem biztosítható.

Zigó József

A műholdas műsorszórás megújulása

A CW-4871-S2 QPSK Demodulator Quad bemutatása

A digitális műsortovábbítás egyik legnépszerűbb formája napjainkban is a műholdas műsorszórás. A műholdak üzemeltetése viszont meglehetősen drága, élettartamuk korlátozott. Másrésről a minél több és minél jobb minőségű műsor továbbítására az igény nagyobb, mint valaha. Sajnos a műholdas transzponderek sávszélessége meglehetősen korlátozott, ezért ezen a rendelkezésre álló 20 - 40 MHz-es sávszélességen kell megoldani a növekvő adatmennyiség eljuttatását a nézőkhöz.

Az 1994-ben útjára indított DVB-S rendszer mára csak korlátozottan alkalmas az új követelmények kielégítésére. Ezért a DVB projekthez csatlakozott cégek és intézmények fejlesztői 2005-re DVB-S2 néven megalkották az új csatornakódolási és modulációs rendszert. A DVB-S2 rendszer ETSI EN 302 307 jelzéssel került szabványosításra.

A DVB-S2 a jelek szerint jól sikerült, mert a DVB illetékesei közölték: "a mi életünkben már biztosan nem lesz szükség új rendszer kifejlesztésére". (Ez a felgyorsult technikai fejlődést tekintetbe véve meglehetősen bátor kijelentésnek tűnik.)

1. A DVB-S2 rendszer bemutatása

A DVB-S2 rendszer a hagyományos műsorszóráson túl alkalmas interaktív szolgáltatások (internet hozzáférés) és professzionális felhasználások (műholdas hírgyűjtés, földfelszíni digitális VHF/UHF tv adók kiszolgálása) céljaira is.

A szabvány kidolgozása három fő szempont alapján történt: a lehető legjobb átviteli tulajdonságok elérése, nagy rugalmasság biztosítása, és a vevőkészülékek bonyolultságának megfizethető áron tartása. Az elért hatékonyságra jellemző adat, hogy a DVB-S2 használata esetén kb. 30 %-os kapacitásbővülés érhető el a DVB-S-hez képest. Ez a legújabb csatornakódolási és modulációs eljárások alkalmazásának köszönhető. Például interaktív pont-pont közötti alkalmazások esetén (pl. IP unicast) az adaptív kódolás és moduláció (ACM) használatával minden egyes felhasználó tekintetében, az átviteli út aktuális paramétereire igazodóan optimalizálni lehet az átvitelt. Ezek a paraméterek a (földfelszíni, vagy műholdas) visszirányú csatornán keresztül jutnak el a feladóállomáshoz.

Az S2 rendszer rugalmasságára jellemző, hogy bármilyen transzponder karakterisztikához illeszthető, különféle spektrumhatékonyság és vivő-zaj viszony

(C/N) követelmények esetén. Természetesen nemcsak a hagyományos MPEG-2 videó és audió továbbítására használható, hanem bármilyen bemeneti adatfolyam formátum alkalmazható: pl. egyetlen vagy több transport stream, folyamatos bitfolyamok, IP és ATM csomagok stb. Jelenleg egyre gyakoribb és népszerűbb az MPEG-4 (AVC, H.264) alapú HDTV szolgáltatások továbbítása DVB-S2 segítségével.

2. Az alkalmazott modulációs módok

Az adatok átviteléhez négyféle modulációs eljárás használható: QPSK (Quadrature Phase-Shift Keying), 8PSK (Phase-Shift Keying), 16APSK és 32APSK (Amplitude Phase-Shift Keying).

A QPSK és a 8PSK módot alapvetően műsorszórási (broadcast) alkalmazásokhoz ajánlják, mivel a telítés közelében működtetett nemlineáris műholdas transzponderek esetében is használható. Professzionális célú felhasználásokhoz a 16APSK és a 32APSK modulációs módot ajánlják, bár ezek természetesen broadcast alkalmazásra is alkalmasak.

Az alkalmazott transzponder tulajdonságaihoz illeszkedően - a modulációtól függően - a spektrumhatékonyság 0,5 ... 4,5 bit/szimbólum tartományon belül választható meg. A spektrumkép kialakításához háromféle levágási meredekség választható. A DVB-S esetében használt 0,35-ös roll-off faktor (α) mellett 0,25 és 0,20 is alkalmazható.

3. A hibajavítás (Forward Error Correction, FEC)

A műholdas átvitelre jellemző magas szintű zaj és interferencia miatt kulcskérdés hatékony FEC rendszer (belső és külső kódok) alkalmazása.

A kiválasztási folyamat alatt számos eljárás számítógépes szimulációját végezték el a fejlesztők. Végül az LDPC-re (Low Density Parity Check) esett a választás, amely még elfogadható dekóder bonyolultság mellett a legkisebb (0,7 dB) távolságot adja a Shannon-féle elméleti zajhatártól. Az LDPC kódok nagy blokkméreteket használnak (16200 és 64800 bit). A rendszer követelményeitől és az alkalmazott modulációtól függően a választható kódarányok: 1/4, 1/3, 2/5, 1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6, 8/9 és 9/10. Az LDPC-hez outer (külső) hibajavító eljárásnak kapcsolódik a BCH (Bose-Chaudhuri-Hocquenghem) rendszer, amely kedvezőtlen bithiba arány (BER) esetén is biztosítja a megfelelő minőségű átvitelt.

4. A keretstruktúra

Mivel a DVB-S2 nem csak a műsorszórásnál alkalmazott, csomagokból álló transport stream feldolgozására alkalmas, ezért a különféle formátumú bemeneti adatokat meghatározott egységekre, keretekre bontja. Ez a keretstruktúra két szintből áll: fizikai szint (Physical Level, PL), és alapsávi szint (Baseband Level, BBL)

A PL kialakításánál fő szempont volt a megbízható, robusztus szinkronizáció és jelzőbit átvitel. Ez biztosítja, hogy a vevőkészülék megbízhatóan képes szinkronizálni (vivő regenerálás, keret szinkronizáció) és detektálni a kódolási és modulációs paramétereket a demodulálás és FEC dekódolás előtt.

A PL adatai tehát keretek sorozatából állnak, a keretekben belül a modulációs és kódolási jellemzők nem változnak. Változhatnak viszont az egymást követő keretek között, ilyenkor adaptív kódolásról és modulációról (ACM) beszélünk. A keretek 64800 vagy 16200 hasznos adatot hordozó bitből állnak az alkalmazott LDPC/BCH FEC sémától függően. A keretek tartalmaznak továbbá fejlécet is, amely 90 modulációs szimbólum hosszú, és szinkronizációs, illetve különféle jelző adatokat hordoz. Mivel a PL fejléc a dekódolás kiindulási pontja, ezt nem lehet a hatékony FEC rendszerrel védeni.

A keretstruktúra második szintjét (BBL) az alapsávi keretek képezik, amelyek a vevőkészülék konfigurációjához a PL keretek által hordozottaknál bonyolultabb információk átvitelére is lehetőséget adnak: egyetlen vagy többszörös bemeneti stream, generic (általános) vagy transport stream, ACM vagy CCM (Adaptive vagy Constant Coding and Modulation). A hatékony LDPC/BCH védelemnek és a hosszú FEC kereteknek köszönhetően az alapsávi fejléc (BB Header) 80 jelzőbitet tartalmazhat a hatékonyság csökkentése vagy a zajra való érzékenységek növekedése nélkül.

5. Mennyivel "jobb" az S2, mint az S?

Az 1. ábrán egy példán összehasonlítva láthatjuk a DVB-S és DVB-S2 főbb paramétereit SDTV és HDTV európai broadcast alkalmazási példán. A transzponder sáv szélessége 36 MHz, a vevőantenna átmérője 60 cm. A videó bitsebesség 4,4 Mbit/s (SDTV) és 18 Mbit/s (HDTV) MPEG-2 kódolás esetén, illetve 2,2 Mbit/s (SDTV) és 9 Mbit/s (HDTV) MPEG-4 alkalmazása esetén. Az értékek megerősítik a 30 %-ot meghaladó kapacitás előnyt a DVB-S2 javára.

Műhold EIRP (dBW)	51	
Rendszer	DVB-S	DVB-S2
Kódolás és moduláció	QPSK 2/3	QPSK 3/4
Szimbólumsebesség (MS/s)	27,5 ($\alpha = 0,35$)	30,9 ($\alpha = 0,25$)
C/N (27 MHz-en) (dB)	5,1	5,1
Hasznos bitsebesség (Mbit/s)	33,8	46
Az SDTV programok száma	7 db MPEG-2 15 db MPEG-4	10 db MPEG-2 21 db MPEG-4
A HDTV programok száma	1-2 db MPEG-2 3-4 db MPEG-4	2 db MPEG-2 5 db MPEG-4

1. ábra

A DVB-S és -S2 összehasonlítása egy alkalmazási példán

6. A CableWorld Kft. DVB-S2 demodulátora

Az S2 demodulátor család kifejlesztésénél alapvető szempont volt a teljes mechanikus és elektromos kompatibilitás biztosítása korábbi készülékeinkkel. Ugyanakkor törekedtünk a lehető legmodernebb tuner (és benne az S2 demodulátor chip) kiválasztására. Ennek megfelelően az S2 Quad család készülékeibe (CW-4871-S2, -4872-S2, -4971-S2 és -4972-S2) egy újonnan kifejlesztett Sharp gyártmányú NIM modul típust építettünk be.



A demodulátor chip számos kényelmi szolgáltatással rendelkezik. Automatikusan képes szinte minden fontos vételi paraméter (modulációs mód, szimbólum sebesség, aktuális FEC paraméterek stb.) felismerésére, így a vételhez elég akár csak a frekvencia beírása. (Természetesen mind a DVB-S, mind az S2 rendszerű adások vételére alkalmas szabvány felismerése automatikus!)

A kompatibilitást a vezérlésben úgy biztosítottuk, hogy a már jól ismert SW-4871 szoftver (természetesen ingyenes) új verzióját (1.02) felkészítettük - a kettő az egyben elv szerint - mind a korábbi, mind az S2 vételére alkalmas demodulátoraink kiszolgálására.

A bemeneti paraméterek minimalizálása mellett a kimeneti TS több jellemzője változtatható: választható folyamatos vagy burstös órajel, valamint folyamatos esetben megadhatjuk annak frekvenciáját is. A TS packek fejlécében található Transport Error Indicator kezelése választás szerint ki- vagy bekapcsolható.

Diagnosztikai és felügyeleti célokra a szoftver számos működési paramétert kínál: RF jelszint, kódolási és modulációs üzemmódok, C/N, BER, PER, FEC jellemzők stb.

Véres Péter

CW-4956 64-Channel IPTV Remultiplexer

64 transport stream remultiplexer és streamer 60 IP és négy ASI bemenettel

Az IPTV rendszer megtervezéséhez és üzemeltetéséhez ugyanúgy speciális szakmai ismeretek szükségesek, mint az analóg vagy digitális szolgáltatások bármelyikéhez. Európa-szerte évről-évre egyre többen szerzik meg a szükséges ismereteket, és építenek IPTV rendszereket, így egyre szélesebb körben igénylik a megvalósításhoz szükséges hardvereket.

A CableWorld az igényeket felmérve fejlesztette ki a 64 műsor szolgáltatására alkalmas 1 modul magas készülékét, amely ASI és IP bemenőjelekkel egyaránt táplálható. A CableWorld célja az, hogy a szolgáltatók a legkisebb szállodai rendszerektől kezdve a többmillió városi rendszerekig olyan készülékhez jussanak, amely mind árban, mind szolgáltatásban felveszi a versenyt bármely másik cég termékével.

A készülék megtervezése úgy történt, hogy a lehető legtöbb igény kielégíthető legyen vele, azonban felhívjuk a figyelmet arra, hogy az igen kedvező ár elérését az tette lehetővé, hogy a készülék már semmilyen területen nem veszi figyelembe az analóg technika elvárásait.

1. IPTV alapismeretek

A digitális televíziótechnikában a rádió- és televízióműsorok alkotórészei (videó, hang, teletext, EPG stb.) egymástól jól elválasztható önálló adatfolyamok formájában kerülnek továbbításra. A műholdas és a földfelszíni jelszétosztásban az a célszerű, ha a modulatorra olyan moduláló jelet vezetünk, amely egyszerre több műsor adatfolyamait tartalmazza. Ezekben a rendszerekben a frekvenciatartomány egy adott csatornájában egyszerre 6-8, vagy ennél is több műsor egyesített adatfolyamát továbbítjuk. A komplett műsorokat szállító adatfolyam neve transport stream. Ezen belül, ha a transport stream csak egy műsort szállít, akkor SPTS (Single Program Transport Stream), ha több műsort szállít, akkor MPTS (Multi Program Transport Stream) típusról beszélünk.

Az IPTV szolgáltatás esetében az átvihető adatok mennyisége erőteljesen korlátozva van, ezért arra kell törekedni, hogy feleslegesen egyetlen adatfolyam se kerüljön átvitelre. Ebből adódóan az IPTV szolgáltatás olyan adatfolyam előállítását igényli, amely csak a legszükségesebb összetevőket, az éppen megjelenített műsor adatfolyamait tartalmazza, azaz SPTS típusú.

Abban az esetben, ha mi állítjuk elő egy műsor adatfolyamait, az SPTS típus előállítása egyszerű, mivel semmilyen különleges műveletet nem igényel. A megoldandó feladatok akkor jelentkeznek, amikor a műsorokat a műholdas-, kábeles- vagy a földfelszíni műsorsugárzásból kívánjuk átvenni, mert ilyenkor a

rendelkezésre álló MPTS adatfolyamot SPTS adatfolyamokra kell szétválogatni. Az SPTS adatfolyam előállítása a következő két lépésből áll:

- A video-, hang- stb. adatfolyamok szétválogatása, és az IPTV szolgáltatás egy adott műsorához tartozó alkotók összeépítése.
- Új táblák (legalább PAT, PMT) készítése az IPTV szolgáltatás igényeihez igazodva.

Az IPTV szolgáltatás is több műsor vételét teszi lehetővé, így a fejállomáson annyi SPTS streamre, illetve annyi SPTS streamet szolgáltató készülékre vagy egy-egy SPTS streamre van szükség, ahány műsort kell szolgáltatni.

Az IPTV szolgáltatás streamere az SPTS adatfolyamokat külön-külön IP címmel és Port számmal rendelkező UDP adatfolyamokba csomagolja. Egy-egy UDP/IP csomagba általában 7 darab 188 bájtos TS packetet ültetünk. A streamer feladata a TS packetek átmeneti tárolása mindaddig, amíg az UDP packet elküldéséhez szükséges adatmennyiség össze nem gyűlik, majd ennek kiadása a hálózatra.

2. A megvalósítás eszközei

Az IPTV szolgáltatás legkézenfekvőbb eszköze a számítógép, egyes szoftveres néhány nap alatt képes az IPTV streamer szoftver megírására. Igaz, hogy a számítógép teljesítménye véges, azonban ez sem akadály, mivel több számítógép beállításával a kimeneti streamek száma tetszőlegesen növelhető.

A partnereinkkel folytatott konzultációkból tudjuk, hogy a fejállomáson nem kedvelik a számítógép jelenlétét - a profik a hardveres megoldásokat részesítik előnyben, - ezért egy olyan készüléket terveztünk, amely mind árban, mind szolgáltatásban veri a piacon lévő eddigi megoldásokat.

A CableWorld új készülékének neve: CW-4956 64-Channel IPTV Remultiplexer. A készülék egyik legfontosabb jellemzője, hogy 64 kimeneti stream előállítására képes, így szállodák, intézmények, falvak és kisvárosok esetében egyedül képes az IPTV szolgáltatás biztosítására, nagyobb városokban két vagy több készülék alkalmazásával lehet több száz műsort biztosító szolgáltatást kiépíteni.

3. A bemeneti oldal kialakítása

Az IP átvitel rohamos terjedése ellenére még szinte mindenhol lehet ASI jelekkel is találkozni, illetve vannak műsorok, amelyek csak ASI formában állnak rendelkezésre, ezért a készüléken a 60 IP bemenet mellett 4 ASI bemenetet is kiépítettünk. Az ASI bemenetek felfűzhető kialakításúak, az IP kapcsolat egyaránt lehet unicast és multicast.

A használhatóság körének növelése érdekében mind az IP bemenet, mind az IP kimenet kétféle átvitelhez tud alkalmazkodni. A hagyományos rendszerekben az RJ45 csatlakozót használva 1000Base-T átvitel alakítható ki. A szállítás állapotában üresen álló mini GBIC aljzatba SFP optikai modult helyezve a készülék automatikusan a gigabites optikai átvitelre vált át. A bemeneti oldal a bemeneti transport streamek fogadása mellett egyben a készülék vezérlő parancsait is fogadja.

4. A kimeneti oldal kialakítása

A kimeneti oldal kialakítása hasonló, de nagyon fontos jellemző, hogy a kimenet fizikailag és logikailag is teljesen le van választva. A kimeneti oldal irányából a készülék nem programozható, így 100 %-os védelmet nyújt a külső (előfizetői oldalról érkező) támadásokkal szemben, ezért a szokásos tűzfal alkalmazása felesleges és értelmetlen.

5. A 64 remultiplexer kialakítása

A bemeneti adatfolyamok fogadásáról és szelektálásáról a Xilinx cég egyik legújabb Virtex 5 nagysebességű FPGA áramköre gondoskodik. Talán hihetetlennek tűnik, de a készülék belső kábelezéssel nem rendelkezik, a feladatok döntő többségét ez a 352 lábú (BGA tokos) 1,0 V-ról működő, 1,5 millió kaput tartalmazó FPGA áramkör látja el. Ebből adódik, hogy a készülék az optikai adó-vevő modulokkal együtt sem fogyaszt 20 W-nál többet. Az igen nagy bemeneti adatsebesség miatt a korábbi készülékeinkben alkalmazott SDRAM-ról át kellett térnünk a DDR2 SDRAM alkalmazására. A 64 csatorna mindegyike külön-külön 4 Mbit nagyságú RAM-mal rendelkezik.

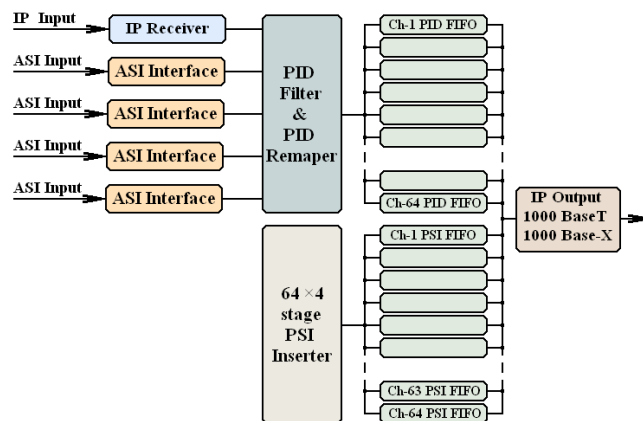
A kimeneti adatfolyamok összeállításánál, a remultiplexerek programjának készítésénél figyelembe kell venni, hogy a készülék packetet sokszorozítani nem tud, az egyes bemenő packetek csak egy kimeneti adatfolyamba építhetők be. Amikor például egy TXT adatfolyamot több streambe is be kell építeni, azt többször kell betáplálni.

A CW-4956 IPTV Remultiplexer elsősorban az IPTV szolgáltatók igényei szerint készült, a beállító szoftver automatikusan SPTS streameket készít, de a képzett felhasználók számára lehetővé tettük, hogy a kedvük szerinti MPTS streameket is előállítsák.

A készülékkel való ismerkedés első fázisának leggyakoribb kérdése: Ha ez a 64 remultiplexer SPTS és MPTS streamet is elő tud állítani, akkor miben különbözik elődeitől?

Felületesen szemlélve semmiben, alaposan vizsgálva nagyon más. A legfontosabb, hogy ez a típus nem tartalmaz PCR korrektort, tehát nem támogatja az analóg technikát. A másik nagy különbség a részegységek

méretében van. Ez a 64 remultiplexer nem képes set-top box frissítő szoftver és hasonló adatfolyamok előállítására, ehhez nincs elegendő tároló kapacitása. Az alkalmazott RAM, és a PSI Inserter tárolója a korábbi típus 1/64 része, mindössze 4 Mbajt. A készülék blokkvázlatát az 1. ábra mutatja.



1. ábra

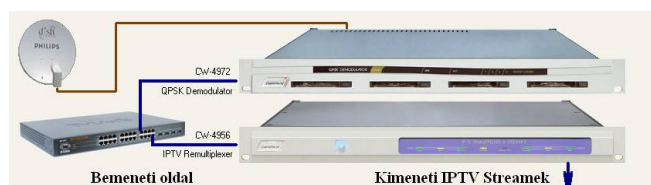
A 64-Channel IPTV Remultiplexer blokkvázlata

6. Alkalmazási példák

Világszerte sokan vásároltak olyan edge QAM modulátort, vagy VOD rendszert, amelynek alkalmazásához SPTS streameket kell előállítani. Számukra nem kell részletezni, hogy micsoda előny, hogy az IP Remultiplexer önmagában 64 ilyen SPTS streamet tud előállítani táblákkal ellátva.

Ugyan így nem kell részletezni, milyen kedvező az IPTV szolgáltatók számára, hogy egy IPTV Remultiplexerrel 64, kettővel 128 csatornás komplett fejálmáshoz juthatnak.

Ismertetőnk végén a szállodák, intézmények, iskolák stb. rendszereit tervező és üzemeltető szakemberek figyelmét szeretnénk felhívni arra, hogy a CW-4956 új fejezetet nyit e rendszerek történelmében. Mint azt a 2. ábra szemlélteti, már két készülék alkalmazásával is létrehozható a 30-40 csatornás induló IPTV rendszer, amelybe a helyi kábeltelevízió vagy egyéb szolgáltatást bekötve könnyen elérhető a 64-es műsorszám.



2. ábra

30-40 csatornás IPTV szolgáltatás két készülékkel

A 2. ábra szerinti IPTV szolgáltatást számítógépes információs rendszerrel (IPTV Middleware) kiegészítve árban és szolgáltatásban egyaránt magas színvonalú versenyképes rendszer állítható össze.

Zigó József

EPG olcsón és egyszerűen minden rendszerhez

EPG Remultiplexer 64 műsor EPG adatfolyamának előállításához

A jót gyorsan megkedveli az előfizető, így egyre többen reklamálnak, ha nincs EPG a digitális műsorokhoz. A CableWorld fejlesztése 2009-re tudta elérni azt, hogy az EPG szolgáltatásban is olyat kínáljon az Európai Unió szolgáltatóinak, amely mind árban, mind szolgáltatásban versenyképes az amerikai gyártók termékeivel.

Cikkünk első felében az EPG szolgáltatás kialakításához szükséges elméleti alapokat tekintjük át, majd megnézzük, hogyan készíthetünk műsorainkhoz magunk EPG adatfolyamot a 64 csatornás EPG remultiplexer alkalmazásával.

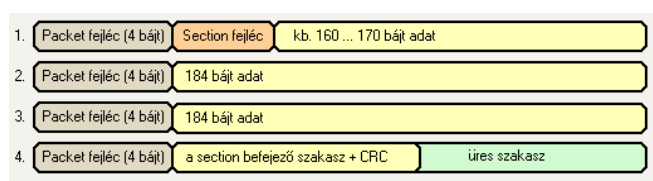
1. Alapismeretek az EPG szolgáltatás nyújtásához

Aki már átnézte a digitális televíziótechnika alapismereteit tudja, hogy a video, hang stb. adatfolyamok 188 bájtos packetekre bontva külön-külön PID értéken vannak továbbítva. A remultiplexelés során ezek az adatfolyamok a PID értékek alapján egyszerűen szétválogathatók és másként is összerakhatók.

A szabvány készítői a TS-ben lévő műsorokhoz tartozó EPG (Electronic Program Guide – elektronikus program füzet) adatfolyamok átvitelére tábla rendszert dolgoztak ki, és ma azok a 18-as PID értéken közösítve kerülnek továbbításra. Ez az oka annak, hogy az EPG hagyományos remultiplexerrel nem alakítható. A 18-as PID-en belül további azonosító határozza meg azt, hogy a packet sorozat melyik műsorhoz tartozik.

Az EPG adatfolyam egy-egy kisebb egysége, amit itt szekciónak (section) nevezünk, általában hosszabb, mint ami egy packetben elfér, így azt feldarabolva kell továbbítani. A feldarabolás a táblák átvitelénél alkalmazott módszerrel történik, ezért ideje lassan ezzel is megismerkedni.

A feldarabolás úgy történik, hogy az első packet elején elhelyezünk egy szabványos szekció fejlécet – amelyben megadjuk az adat hosszát – majd a fejléc végétől a packet végéig annyi adatot építünk a packetbe, amennyi belefér. A második packettől nincs szekció fejléc, a packet 5. bájtjától a packet végéig helyezzük el az adatokat, mindaddig, amíg a szekció végére nem érünk. Az 1. ábra általános esetben mutatja a packetre bontás menetét.



1. ábra

600 ... 650 bájt hosszú adat elhelyezése négy packetben

A packetek feldolgozásánál mindig csak a kezdő packetnél tudjuk azt, hogy hova – melyik műsorhoz – tartozik, a szekció fejlécet nem tartalmazó packetek adatai önmagukban teljesen értelmezhetetlenek. Az EPG remultiplexelésére visszatérve, a fentiekből az következik, hogy az EPG esetében ezeket a több packetből álló szekciókat előbb a készülék memóriájában össze kell gyűjteni, és csak az után tehető a szekció a kimenetre, ha annak már valamennyi packetje beérkezett. Tovább bonyolódik a helyzet, ha több transport streamből kívánjuk összeépíteni az új EPG adatfolyamot, mivel az EPG packetek elhelyezkedése kiszámíthatatlan. Az EPG szerkesztésénél egyszerre kell foglalkozni az összes EPG packettel, azaz nagy adatkezelő kapacitásra van szükség.

2. A CableWorld megoldása az EPG szerkesztésére

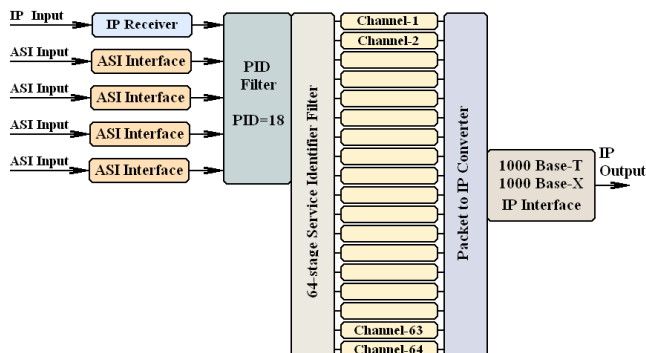
A CableWorld – többek között az EPG szerkesztésére – a Xilinx céggel kötött project megállapodást, amelynek keretében kiemelt támogatást kap a megvalósításhoz az új Virtex-5 FPGA alkalmazására. A Virtex-5 az első 65 nm-es technológiával készülő FPGA, amely az 1,0 V-os tápfeszültség mellett 500 MHz feletti órajellel is tud dolgozni.

A CW-4955 EPG Remultiplexer egyszerre max. 64 különböző transport streamet tud feldolgozni, az egyetlen megkötés, hogy az eredő adatsebesség nem lehet nagyobb, mint 1,2 Gbit/s. A készülék a jelfeldolgozás első lépéseként a 18-as PID alatt érkező packeteket gyűjti ki, szigorúan ügyelve arra, hogy a 64 TS packetjei össze ne keveredjenek. A bemenetek számától függetlenül a kimeneti csatornák száma is max. 64, ami azt jelenti, hogy a felhasználónak 64 egymástól független műsor EPG adatfolyamának összerakására van lehetősége. A nagy adatsebesség DDR2 SDRAM alkalmazását igényelte, a 64 kimeneti csatorna mindegyike 1/64 részt kapott az 1 Gbit méretű tároló kapacitásból.

A felhasználó programja alapján a 64 jelfeldolgozó csatorna külön-külön foglalkozik a számára előírt műsor EPG adatfolyamának feldolgozásával. Egy-egy szekció összegyűjtése után kezdődik az adatok átírása (pl. Service Identifier) és az új CRC kiszámítása. A kész szekciókat a kimeneti streamer modul előbb TS packetekre bontja, majd a TS packeteket UDP packetekbe csomagolja. A felhasználó feladata megadni a készülék számára a műsorhoz tartozó EPG

- forrásának adatait (IP Address, Port, Service Id.),
- az új TS adatokat (TS Id., Service Identifier) és
- a kimeneti IP adatokat (IP Address, Port Number, esetleg MAC Address).

A készülék csak IP kimenettel rendelkezik, a kimeneti streamer multicast és unicast módra egyaránt konfigurálható. A kimeneti streamer „keményen” streamel, azaz unicast és multicast módban is feltétel nélkül adja ki az UDP packeteket. A készülék blokkvázlatát a 2. ábra szemlélteti.

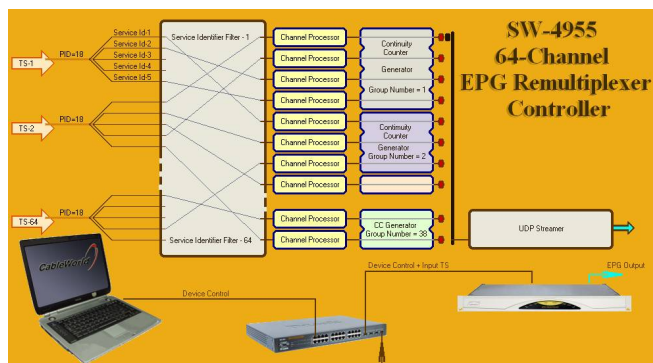


2. ábra

A 64 csatornás EPG Remultiplexer blokkvázlata

Különleges megoldású az EPG remultiplexer kimeneti összegzője, amely az IP hálózatot használja fel összegzésre, és így korlátlan szabadságot biztosít a felhasználó számára. A megoldás lényege, hogy a 64 jelfeldolgozó csatorna egymást követően csak teljes szekciókat ad ki, és a csatornák kimeneti streamerében az UDP packet adatai (IP Address, Port) szabadon programozhatóak.

Az EPG Remultiplexer SPTS és MPTS adatfolyamokhoz is tud EPG adatfolyamot készíteni. Amikor 64 SPTS adatfolyamhoz kell EPG-t készíteni, a 64 kimeneti streamert 64 különböző értékre kell konfigurálni és a 64 csatorna folyamatosság számlálóját (Continuity Counter) egymástól függetlenül kell jártni. MPTS adatfolyamhoz készített EPG esetében a közösítendő adatfolyamok streamereit azonos értékre kell állítani, és az egy TS-be kerülő csatornák folyamatosság számlálójait össze kell kapcsolni. Az adatfeldolgozás menetét szemlélteti a 3. ábra.



3. ábra

Az adatfeldolgozás menete az EPG Remultiplexerben

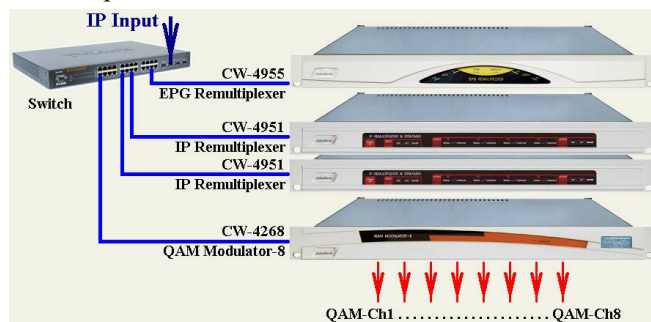
A folyamatosság számlálók összekapcsolása az MPTS Group kialakításával történik. Az SW-4955 szoftver

automatáját bekapcsolva az azonos TS Id-vel rendelkező csatornák egy csoportba kerülnek és a streamerek adatai automatikusan azonos értékre állnak.

A leggyakrabban 6-8 műsort tartalmazó transport streamek esetében a 64 műsorokénti EPG stream 8 ... 10 csatorna kiszolgálásához elegendő. A kialakításból adódóan a készülék nem képes az EPG adatfolyamok sokszorosítására, ezért, ha egy műsor EPG adatfolyamát több TS-ben is fel kívánjuk használni, azt többször kell betáplálni. Az IP bemenetű TS remultiplexerek a kimeneti EPG streameket könnyedén fel tudják dolgozni, az ASI bemenetű remultiplexerek esetében IP to ASI konverterre van szükség. Amikor ASI bemenetű TS remultiplexerekbe kell az EPG adatfolyamot betáplálni, ne feledkezzünk meg arról, hogy a szekciók és packetek sorrendjét továbbra is biztosítani kell, azaz az előálló EPG adatfolyam csak egyben és egy ASI bemeneten táplálható be, különben fellép a packet keveredés.

3. Alkalmazástechnikai útmutató

A digitális technika bevezetésének első szakaszában a transport streamek remultiplexelése és a táblák szerkesztése jelentette az üzemeltetők számára a legnehezebb feladatot. Az EPG biztosítása, az EPG szerkesztésének kérdései már a második szakaszba tartoznak, és a számos előre látható buktató ellenére biztosra vehető, hogy az üzemeltetők e feladatokkal már könnyebben fognak boldogulni, mint a remultiplexeléssel. A 4. ábrán egy 8 QAM csatornát előállító IP Remultiplexerrel működő rendszeren mutatjuk be az EPG Remultiplexer alkalmazását.



4. ábra

8 QAM csatorna 64 EPG-vel kiegészített televízióműsorának előállítása CableWorld készülékekkel

Az IP technológia alkalmazásából adódóan a kábelezés, a készülékek összekapcsolása egyszerű, viszont a programozással állítandó jellemzők száma folyamatosan nő, és egyre jobban kell ügyelni az adatok (IP Address, Port Number stb.) összehangolására. Már most felhívjuk a figyelmet arra, hogy a következő buktató a switchek túlterhelése lesz, amit a bemeneti és a kimeneti IP kör szétválasztásával lehet elkerülni.

Zigó József

A fejlődés következő lépcsője: Üvegszálas átvitel a készülékek között is

A digitális televíziótechnika a hálózatokon történő átvitel mellett a készülékek között is nagy mennyiségű adat átvitelét igényli. Ehhez elsőként a vezeték párokkal megvalósított LVDS átvitelt használtuk, de ezt, amint a megvalósításhoz szükséges IC-eket kifejlesztették azonnal leváltotta a 75 ohmos koax kábelrel működő ASI átvitel. 3-4 évvel ezelőtt kezdődött el az IP örület, azóta mindenki az UTP kábeleken igyekszik átvinni az adatokat. Újságunk 34. számában mutattuk be azt, hogy micsoda technikai bravúrral történik a gigabites átvitel megvalósítása az UTP kábelben.

Őszintén bevallom, amióta ismerem a gigabites átvitel technikai hátterét, csak reszkető kézzel tudom csatlakoztatni a gigabites kábeleket és csodálom a felhasználókat, hogy mennyire nem félnek sem az ASI kábelek, sem az UTP kábelek egymásra hatásától. Vélelmezhető, hogy a csatornaszám és ezzel együtt a kábelek számának növekedésével egyre nagyobb problémát fog okozni az árnyékolatlan vezeték párok közötti áthallás, kisugárzás és földhurok. A megmagyarázhatatlan, véletlenszerű hibák okát célszerű mielőbb e területen keresni.

Felkészülve arra, hogy a közeli jövőben a gigabites adatvezetékek százait kell majd elhelyezni a fejállomásokon, a CableWorld 2009-ben megkezdte az optikai szálak alkalmazását a fejállomás készülékei közötti adatátvitelben is.

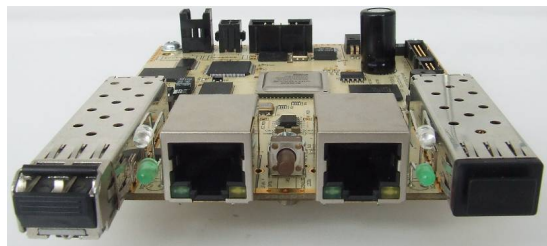
Napjainkban, amikor a szakemberek is egyre kevesebbet akarnak tudni a technikai részletekről, igen nehéz beszélni arról, hogy miért kell transzformátoron keresztül csatolni és szigetelt BNC-t alkalmazva átvinni az ASI jeleket a stúdió és a fejállomás, vagy a távközlési hálózatok berendezései között annak érdekében, hogy ne alakuljanak ki földhurok, földáramok a készülékek vázai között.

Ugyanilyen nehéz megmagyarázni azt is, hogy mekkora a kisugárzott jel nagysága két lazán összecsatolt vezeték páron, ha a jel frekvenciája a néhányszor 10 MHz tartományában van. A gigabites átvitelnél az UTP kábelben mind a négy vezetékpár használva van, tehát minden négyszeresen jelentkezik. A szakirodalom erősen felhívja a figyelmet e kábelek elhelyezésére, a hajlítási sugárra stb., de ki figyel oda ma ezekre?

Mind elméleti, mind gyakorlati oldalról nagyon könnyű bemutatni azt, hogy a felsorolt problémák mindegyikére felülmúlhatatlan megoldást jelent, ha a rézvezetékekről áttérünk az optikai szálakon történő adatátvitelre. Mivel a fejállomáson jellemzően rövid (néhány méter), illetve igen rövid átviteli szakaszokról van szó, kétirányú átvitel igénylő IP hálózat esetében

kétvezetékes, külön adó és külön vevő áramkörrel szerelt modulok kerülnek alkalmazásra.

A CableWorld Kft. számíttva arra, hogy a felhasználók nincsenek felkészülve az új technika fogadására, e család készülékeit két csatlakozóval szerelve hozza forgalomba. A hagyományos RJ-45 csatlakozóhoz csatlakozva a készülékkel 10Base-T, 100Base-T és 1000Base-T kapcsolatot lehet kiépíteni. Az RJ-45 csatlakozó mellett elhelyezett optikai modul fogadó a szállítás állapotában műanyag dugóval van lezárva. A felhasználó az áthidalandó távolságtól függően rövidebb vagy hosszabb hullámmal dolgozó un. SFP optikai konverter modult helyezhet a csatlakozóba. A készülék érzékelve a modul bedugását, automatikusan leválasztja az RJ-45 csatlakozót és átáll az optikai szálon érkező jelek fogadására. Általános IP bemenet és kimenet (természetesen egyébként mindkettő kétirányú) kialakítását szemlélteti az 1. ábra fényképe.



1. ábra

Az optikai csatlakozás kialakítása az új termékcsalád tagjain

Az optikai be- és kimenet elsőként a 64 csatornás CW-4955 EPG Remultiplexeren és CW-4956 típusú IPTV Remultiplexeren lesz, de még ebben az évben tervezzük a család további tagjainak bemutatását. Különösen nagy jelentősége van az új csatlakozási módnak az IPTV remultiplexer esetében, ahol a kimenet így közvetlenül alkalmas a trunk hálózat meghajtására. Az „IP kimenet” megkülönböztető kifejezést azért hangsúlyozzuk, mert ez a kimenet a hálózat felől érkező behatolásokkal szemben kiemelten védett, az üzeneteket fogadó oldala a védelem érdekében kis hatókörrel rendelkezik.

Senki sem tudja kiszámítani, hogy mit hoz a jövő, mi lesz a sláger néhány év múlva. A CableWorld fejlesztése úgy látja, hogy a gigabites optikai átvitel hosszú távon jó megoldás lehet az adatok átvitelére elsősorban azért, mert mind az adó, mind a vevő oldalon igen egyszerű áramkörök kerülnek alkalmazásra. Ennek ellenére ne gondoljuk, hogy a fejlesztések végére értünk, már beérkeztek a 10 Gbites átvitel megvalósításához szükséges alkatrészek, hogy jövőre is legyen olyan megoldás, amelyről érdemes beszámolni.

dr. Zigó Tamás

Új szétosztó és fejtápláló a DVB-S2 jelek vételéhez

A CW-4024 Satellite IF Distributor bemutatása

A '90-es években csodálattal néztük, amikor a 12 GHz-es QPSK adók teljesítményét a kezdeti néhány Wattól 45 majd 100 W fölé sikerült emelni. A 12 GHz-es eszközök fejlesztése az elmúlt években lehetővé tette, hogy a műholdas műsorszórásban a QPSK moduláció helyett olyan modulációs módokat alkalmazzanak, amelyekben a vivő fázisa mellett annak amplitúdója is változik és ezáltal több információt hordoz, azaz nagyobb lehet a hasznos adatsebesség.

Természetesen a műholdon elhelyezett eszközök linearitásának javítása, és erre építve az új modulációs módok bevezetése a felhasználóktól is megkívánja a fejek, a levezető kábelek és a Sat KF szétosztó rendszer átvizsgálását és továbbfejlesztését. A CableWorld Kft. a HDTV és az MPEG-4 adások vételének megnövekedett igényét látva DVB-S2 vevőjével párhuzamosan hozta piacra az új műholdas KF szétosztót.

A műholdas vételtechnika eszközei az elmúlt két évtizedben kiemelkedően nagy fejlődésen mentek keresztül, mégsem mondhatjuk el, hogy mára elérték a tökéletes szintet. A napjainkban megoldandó problémák:

- A digitális vevőkészülékek olyan alacsony belső tápfeszültséggel és fogyasztással (max. 3,3 V/1 A) működnek, hogy nem gazdaságos a műholdvevő fejek (LNB-k) tápfeszültségének (14 ... 18 V) a vevőkészülékből történő kiadása.
- A műholdvevő tunerek többsége rendelkezik ugyan felfűzhető bemenettel, azonban a felfűzésben alkalmazott erősítő kis kivezérelhetősége miatt a kimenet nem ad megfelelő minőségű jelet professzionális alkalmazások számára.
- A műholdvevő fejek (LNB-k) erősítése és kivezérelhetősége olyan mértékben megnőtt, hogy professzionális alkalmazásokban nagyobb méretű parabola antennával párosítva rendszerint túlvezérléseket idéz elő.

Az új generációs CW-4024 Satellite IF Distributor e problémák megoldására készült: négy műholdvevő fej számára biztosít tápfeszültséget, s a négy fejegységről érkező (950 - 2150 MHz-es) SAT KF jelet korszerű GaAs erősítőkkel 3×3 és 1×6 kimenetre osztja szét. A fejegységek táplálása a koaxiális kábel belső erén keresztül, az előlapról ki-be kapcsolható zárlatvédett tápegységekről történik. Zárlat esetén a védő áramkör 450-500 mA körüli értékre korlátozza a tápegység áramát. A műholdvevők táplálására szolgáló iránycsatlós szétosztók kimenetei egyenáramúlag leválasztottak.



1. ábra

A CW-4024 Satellite IF Distributor fényképe

A készülékben alkalmazott iránycsatlós szétosztók a kereskedelembe kapható, jól ismert, sorozatban gyártott típusok, azonban a forgalmazott erősítők között elfogadható minőségűt nem találtunk, így saját fejlesztésű erősítő került a készülékbe. E területen is hatalmas a fejlődés, mi is szakítottunk a korábbi tranzistoros erősítőkkel, és egy korszerű GaAs erősítő eszközt alkalmaztunk az iránycsatlós szétosztók csillapításának pótlására. A szétosztási veszteség pótlása után a kimenetek szintje közel azonos a bemeneti szinttel.

A nagy kivezérelhetőségű erősítő alkalmazásának ellenére felhívjuk a felhasználók figyelmét arra, hogy napjaink fejegységei olyan nagy kimenőjelet szolgáltatnak, hogy a problémák többsége ma már nem a kis jelszintből, hanem a nagymértékű túlvezérlésből adódik. Különösen nagy a túlvezérlés veszélye a professzionális rendszerekben, ahol a jó vétel érdekében a jó fejekhez nagyméretű parabola antennákat használnak. A túlvezérlés elkerülése különösen fontos a DVB-S2 jelek vételénél, mivel e jelek már nem az egyszerű QPSK modulációval, hanem az amplitúdóban is több szintű új modulációs módokkal érkeznek. Nagyméretű parabola antennák és rövid levezető kábelek esetén a túlvezérlés elkerülése érdekében szükség lehet a bemenőjel csillapítására. Mivel a fej tápfeszültségének biztosítása a koaxiális kábel belső erén keresztül történik, a bemeneti jel csillapítására csak a tápfeszültség áthaladását biztosító iránycsatló használható.

Egyedül a készülék ára az, amely nem követte a paraméterek fejlődését. A korábbi három helyett négy fej tápláló és összesen 15 darab Sat IF kimenettel rendelkező készülék ára jelentősen alacsonyabb elődjénél. A 138.000 Ft-os nettó eladási ár érzékletesen szemlélteti azt, hogy a digitális technika alkalmazásával párhuzamosan a napról-napra korszerűsödő kiegészítő egységek ára is folyamatosan csökken.

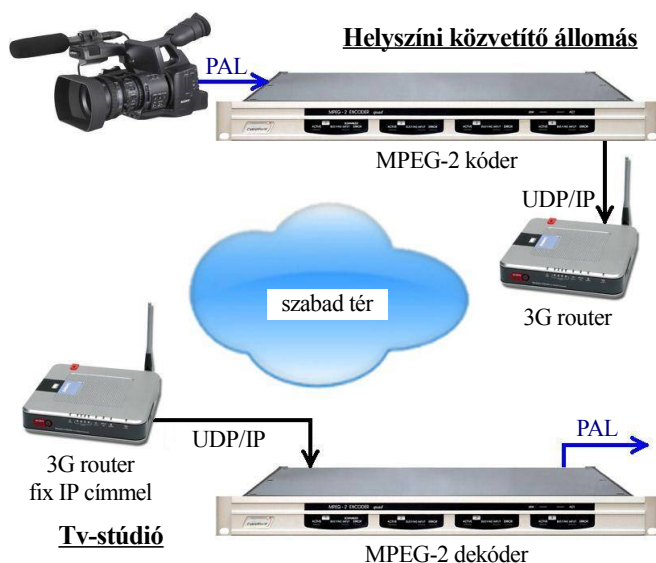
Bársony Sándor

A transport stream átvitele vezeték nélkül

Az elmúlt hetekben több partnerünk is felkeresett bennünket gyakorlatilag ugyanazzal a problémával: tv-jeleket kellene átvinni IP hálózaton, még hozzá vezeték nélkül. A legérdekesebb elképzelése vitán felül annak a tv-stúdióknak volt, amely a helyszíni közvetítéseket mobil internet hálózaton tervezte megvalósítani.

1. Milyen CableWorld eszközöket használjunk?

A CableWorld Kft. új készülékeiről köztudott, hogy a transport streamet mind ASI, mind IP hálózaton képesek fogadni, ill. továbbítani. Az, hogy az IP átvitel milyen adatkapcsolati rétegen valósul meg, a CableWorld eszközök szempontjából teljesen lényegtelen. Mivel a bevezetőben említett tv-stúdió egyelőre analóg berendezésekkel dolgozik, a helyszíni közvetítő állomáson PAL bemenetű és IP kimenetű MPEG-2 kódert, a stúdióban pedig IP bemenetű és PAL kimenetű MPEG-2 dekódert célszerű használni. A megbízható, folyamatos működés érdekében az ábrán látható összeállításban nem szerepel sem PC, sem a számítógéphez csatlakoztatható mobil internet USB stick.



Helyszíni közvetítés CableWorld eszközökkel

A helyszíni közvetítő állomás IP címe akár dinamikus is lehet, de a vételi oldalon mindenképpen fix IP címre van szükség. Nagyon fontos, hogy a transport streamet mindig UDP/IP csomagokba ültetve, kikap-

csolt CRC ellenőrzéssel küldjük, mivel az átvitel során a legnagyobb képhibát mindig a packet vesztés, ill. a CRC hiba miatti packet eldobás okozza.

Az analóg tv-jel megfelelő minőségű átviteléhez az MPEG-2 kódor sebességét legalább 3-4 Mbit/s körüli értékre kell beállítani. Ez azt jelenti, hogy az internet szolgáltatónak minimum 4 Mbit/s adatátviteli sebességet kell biztosítania folyamatosan (burst mentesen) és packet vesztés nélkül mind uplink, mind downlink irányban.

2. Mire elég a mobil szélessáv?

Magyarországon mindhárom mobilszolgáltató kínál szélessávú internet hozzáférést, azonban a jelenleg használt HSUPA (High Speed Uplink Packet Access) technológia adatátviteli sebességének elméleti maximuma 1,45 Mbit/s uplink, és 7,2 Mbit/s downlink irányban. A gyakorlatban a feltöltési sebességet több tényező is befolyásolja: az aktuális vételi viszonyok (interferencia, jel-zaj viszony stb.) mellett a közelben lévő bázisállomás konfigurációja és átviteli kapacitása, a felhasználó távolsága az adótoronytól, az adott cellában lévő aktív felhasználók száma, és nem utolsósorban a felhasználó sebessége. Sajnos a technológiából adódóan viszonylag gyakori a packet vesztés és a burstos adatátvitel. Mindezek alapján elmondhatjuk, hogy a mobil internet hálózat egyelőre nem alkalmas a transport stream átvitelére, és helyszíni televíziós közvetítés lebonyolítására.

3. Transport stream átvitel Wi-Fi hálózaton

Az 1997-ben kiadott IEEE 802.11 vezeték nélküli mikrohullámú kommunikációt definiáló szabványnak a mai napig számos változata jelent meg, ezek közül a 802.11g hálózat átvitelét teszteltük. A teszthez forrásként a CableWorld TS Analyzer szoftverének változtatható sebességű transport stream mérőjelét használtuk, a vételi oldalon pedig számoltuk a folytonossági hibákat (Continuity Error). A specifikáció szerint a rendszer maximális adatátviteli sebessége 54 Mbit/s. És a valóság: az UDP csomagokból álló stream átlagosan 8-9 Mbit/s sebességig volt hibátlan, 10 Mbit/s felett egyre több és több packet vesztett el.

Baranyai Zoltán



DIGITÁLIS TELEVÍZIÓ RENDSZEREK ÉS INFOKOMMUNIKÁCIÓS ESZKÖZÖK

H – 1116 Budapest
Kondorfa utca 6/B
Hungary

Tel: +36 1 371 2590
Fax: +36 1 204 7839
✉ 1519 Budapest, Pf. 418, Hungary

Internet: www.cableworld.eu
E-mail: cableworld@cableworld.hu