

Mutasd meg a MAC címed,  
és megmondom ki vagy!



Registration authority for ISO 8802:  
The Institute of Electrical and Electronics  
Engineers, Inc., has been designated by  
the ISO Council to act as the registration  
authority for the implementation of  
International Standards ISO 8802.

## PROFORMA INVOICE

Attn:  
CableWorld Ltd.  
Kondorfa u. 6/B  
Budapest 1112  
HUNGARY

Tracking #: B463A738D0A4

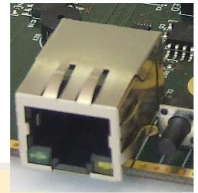
Re: IEEE Assignment of a 24-Bit (Organizationally Unique Identifier)  
Vendor Address Registration

Your OUI is:

B4-00-9C  
| | third octet  
| second octet  
first octet

Your company\_id is: B4009C<sub>16</sub>  
This company\_id value is represented as a  
The standard-specific tutorials at our web-site  
context. For precise definition see the relevant  
Sincerely,

*Angela N. Thomas*  
Angela N. Thomas / IEEE Registration Authority



### A tartalomról:

- Tv mindenhol
  - MAC Address  
*B4:00:9C: ... - CableWorld*
  - A hangok dekódolásának bonyolult világa  
*Dolby, AAC és társai*
  - Mi az új, a legújabb generációban?  
*Miért van szükség ismét egy új generációra?*
  - Software upgrade  
*A szoftver frissítés menete új termékeinknél*
  - A jelszavas védelem konfigurálása  
*Password*
  - Előzetes kép a jövő digitális fejlődéséről  
*A 96 csatornás QAM modulátor bemutatása*
- A következő lépés: 10 Gbit/s az IP hálózaton  
*Bevezető az új technika alkalmazásához*

# CableWorld

## h í r e k

A CableWorld Kft. technikai magazinja  
2012. október

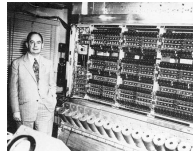
Számunk fő témája:

### Van új a nap alatt

# 51.

## Tv mindenhol

Amikor jeles feltalálók büszkén bemutatták a televíziót, a telefont és a számítógépet, senki sem gondolhatta, hogy ezek a jövőben közös irányba fejlődnek és szinte szétválaszthatatlanul összeolvadnak. Az első képeken ez még bizony szerfelett valószínűtlennek tűnik.



Nem látszik jobbnak a helyzet néhány évtized múltán sem. Hogy lesz ezekből valaha is közös utód? A közös irányba fejlődésről, a konvergenciáról már jó évtizedek sok szó esett, de ez ténylegesen csak néhány éve a lapos képernyők elterjedésével kezdett megvalósulni.



Ezeket a digitális képernyőket mind tv-kben, mind számítógép monitorként alkalmazták, s végül valaki rájött arra, hogy ezek mindössze a tunerben és a hangerőszabályzóban különböznek. Így a tunerrel ellátott tv-monitor tulajdonképpen az első „konvergencia terméknek” tekinthető. Rossz nyelvek szerint, aki használja, nagyon szereti, mert munkaidőben nyugodtan nézheti a tv-műsort, s ha a főnök közeledik, egy kattintással átkapcsol, és gondterhelten nézi a Windows képernyőt. Még jobb a helyzet, ha 'kép a képen' funkció is van, akkor a hölgyek (akik tapasztalat szerint több felé is tudnak figyelni), folyamatosan nézhetik kedvenc szappanoperájukat, s közben Excel táblázatukat is terelgethetik.

A tv-monitorok gyártásával többek között olyan elhivatott számítógép gyártók, mint a Dell és a Hewlett Packard is beléptek a tv üzletágba (a gyártók is konvergálnak?).

Egyes „korábbi” tv-készülékekbe HDD felvétel/lejátszót építettek, hogy a műsor rögzíthető, visszajátszható legyen, s a néző kedves brazil sorozatának egyetlen képkockájáról, egyetlen mondatáról se maradjon le. Ezt azóta kiszorította a PVR (personal video recorder) funkció, amellyel a műsor pendrive-ra vagy más USB eszközre rögzíthető, s onnan visszajátszható. (Ezzel a funkció beépült a tv-be, így lőttek a képmagnóknak és a HDD/DVD felvételőknek.). Az integrálásnak közben olyan vadhajtásai is keletkeztek, mint a Las Vegas-i konsumer elektronikai show-n bemutatott tv, amelybe CD meghajtó és nyomtató (!) van beépítve, így a néző saját képeit is nézheti a tv-n és mindjárt ki is nyomtathatja. Az ilyen ösvérek azonban feltehetőleg egy rossz pillanat rövid életű szüleményei.

A lapos képernyőn túl a technológiák sokkal mélyebben is összekapcsolódnak. A Microsoft a Windows-ból szórakoztató operációs rendszert alakított ki,

s ez olyan házi rendszerek építését teszi lehetővé, amelyek a Windows-t és a tv-t még magasabb szinten integrálják. Itt a médiaközpont PC veszi és tárolja a műsorokat, s vezeték nélkül, wi-fi kapcsolaton keresztül küldi a műsorok transport streamjeit a ház bármely tv-készülékéhez. A műsorok azonban nem csak tévéen, hanem laptopon, táblagépen, okostelefonon is nézhetők, sőt ezeken a műsor rögzíthető, s később bármikor, bárhol, akár autóban vagy repülőgépen is lejátszható.

Nálunk is terjednek az olyan tv-készülékek, amelyek a digitális adás mellett fogadják az internet tartalmakat, s így a tv-műsorok nézésén túl egyszerűbb alkalmazásokkal bővíthetünk is az interneten.

A funkciók integrálásának legújabb formája a Nyugat-Európában terjedő UPC Horizon tv-platform, amely akár 80 tv-csatornát, élő műsort, több ezer korábbi műsort és több ezer igény szerinti műsort (VoD), valamint népszerű internet alkalmazásokat (e-mail, YouTube, Wikipedia, Facebook stb.) szállít az előfizetőnek, ezeket bármely kívánt eszközön, tv-n, táblagépen, laptopon, okostelefonon lehet nézni, használni, és fordított irányban vezeték nélküli átvitelrel ezek bármelyikéről át lehet vinni személyes tartalmakat is a nagyképernyős tv-re és a többi eszközre. Mindehhez csatlakozik egy set-top box 500 GB-s HDD-vel, a kívánt tartalmak tárolásához.



Ha a tv-néző nem elégszik meg a lakásában vezeték nélkül keresztül-kasul száguldo műsorokkal, tartalmakkal, Hollandiában már előfizethet olyan tv alkalmazásra, amellyel szélesávú interneten keresztül a 10 legnépszerűbb tv-csatornát lehet venni bárhol, közel HD minőségben iPad-en, és jó minőségben okostelefonon.

A végcél az, hogy a néző, akkor, ott, és olyan képernyőn nézhesse kiváló minőségben a tv-műsort, a kívánság szerinti videót és az internetet, amikor, ahol és amilyen képernyőn óhajtja.

Bámulhatjuk és használhatjuk a különféle csodálatos készülékkombinációkat és rendszereket, nézhetjük a tv-műsort bármin és bárhol, de néha ne felejtjük el tévének stand-by gombját megnyomni, vagy inkább a power gombját, de legjobb, ha kihúzzuk a hálózati aljzatból, és elolvassunk egy jó könyvet, vagy csinálunk valami más okosat.

Források: Internet



Kiss Gábor

## MAC Address

Függetlenül attól, hogy ki mit tanult az iskolában, illetve ki mire emlékszik tanulmányaiból, az IP-s világban a MAC Address gondoskodik arról, hogy a különböző adatsomagok megtalálják számítógépünket, vagy a számítógépünkből kiküldött adatok eljussanak a szoba másik sarkában lévő printerhez.

E rövid cikk írását az indította el, hogy a CableWorld saját MAC Address tartományt vásárolt termékei egyedi címmel való ellátásához. A cikknek különös aktualitást ad az a tény, hogy egyik barátunk a következő felirattal találkozott szállodai szobájába lépve: „Internetezhetsz is, ha megadod a MAC címed!”

A **MAC** (Media Access Control) **Address** az Ethernet hálózatok megalkotásának folyamatában született, ugyanis már a legkisebb hálózatban is szükség volt egy olyan azonosítóra, amely megkülönbözteti a számítógépeket, printereket és a hálózathoz kapcsolt egyéb elemeket. A MAC Address olyan 6 bájtos változó, amellyel egyedi címet rendelünk a hálózathoz csatlakozó eszközökhöz. A MAC Address bájtoit rendszerint hexadecimális formában, a bájtok közé kettőspontot írva adjuk meg a következők szerint:

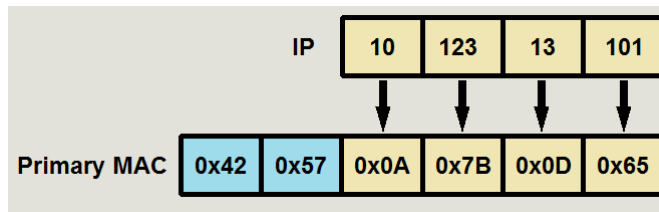
**B4 : 00 : 9C : 0D : 1A : 51**

Megjegyezzük, hogy az IP Address sok-sok évvel később, csak az Internet megalkotásakor született. Amikor az adatsomagot az IP Address felhasználásával továbbítjuk, a háttérben mindig ott a MAC Address, a switch a MAC alapján kézbesíti azt. Másként fogalmazva, a hálózat tőlünk függetlenül hozzárendeli az IP címhez a MAC címet.

Az Ethernet hálózaton továbbított adatsomagban a legfontosabb két adat a cél címe (Destination MAC Address), és a küldő címe (Source MAC Address). Ezen kívül lehet benne még IP Address is, ha olyan az adatsomag típusa. Erre mondják az informatikusok, hogy az IP cím egy felsőbb rétegben van.

A MAC Address lehet világviszonylatban egyedi, és lehet a felhasználó által meghatározott cím. A 6 bájton belül egy bit jelzi, hogy melyikkel van dolgunk. Tíz évvel ezelőtt, amikor megterveztük első készülékeinket, célszerűnek látszott a felhasználó által meghatározott MAC-et használni, ugyanis csak belső zárt hálózatokhoz terveztük készülékeinket. Annak érdekében, hogy se a felhasználónak, se nekünk ne kelljen a MAC Address beállításával bajlódni, kitaláltuk a CW-auto módot, amelyben a készülék képezi a MAC címet úgy,

hogy a 42:57: értékű bájtok után írja az IP address (pl. 10.123.13.101) 4 bájtyát. Szemléletesebben:



Mindenki tudja, hogy az IP cím ütközés elkerülése érdekében nem szabad egy hálózatra két azonos IP című készüléket kötni. Erre alapozva az egyedi MAC address beállítását sikerült a felhasználóval úgy megoldatni, hogy azt senki sem vette észre.

A webes kezelőfelületekre történő áttérés e területen is megkövetelte az előrelépést. Az első mintadataboknak még úgy adtunk egyedi MAC címet, hogy vásároltunk egy olcsó hálókártyát, és ennek MAC címét írtuk készülékünkbe, majd megsemmisítettük a hálókártyát. Új rendszerünkhöz az IEEE szervezettől vásároltunk magunknak egy MAC cím tartományt. A regisztrációs díj befizetése után nem sokkal kaptuk az értesítést, hogy ezentúl a B4:00:9C: tartomány a miénk.

Néhány nap múlva már a Google is tudta, hogy miénk e tartomány. A keresőbe B4:00:9C karaktereket és a cableworld szót írva számos találatot kapunk. Ezek egyikéből vágtuk ki a következőt:

B0:EE:45	B0:EE:45:00:00:00 - B0:EE:45:FF:FF:FF	<a href="#">AzureWave Technologies, Inc.</a>
B4:00:9C	B4:00:9C:00:00:00 - B4:00:9C:FF:FF:FF	<a href="#">CableWorld Ltd.</a>
B4:0C:25	B4:0C:25:00:00:00 - B4:0C:25:FF:FF:FF	<a href="#">Palo Alto Networks</a>

Mi sem illik ide jobban, mint a népmesékből ismert mondat: „Aki nem hiszi, járjon utána.”

Az internethez csatlakoztatva számítógépünket, ha az automatikus IP cím kiosztással kér magának IP címet, nem állapítható meg, hogy a hálózat melyik pontján vagyunk. Ezen a rétegen mindenki egyforma. A pontos választ nem ismerem, de feltételezem, hogy a szállodai szobában azért kérte a rendszer a MAC Address megadását, hogy ezen keresztül információt szerezzen a felhasználóról, például az internet használat leszámolásához. Tanulásgként javasoljuk, hogy aki a szállodai szobában is szeretné az internetet használni, az vagy keressen olyan szállodát, ahol az internet használata ingyenes, vagy készüljön fel a MAC cím vagy hasonló adat megadására. Az ingyenes Wireshark program a PC MAC címe mellett készülékeink MAC címének kiolvasására is kiválóan használható.

Zigó József



## A hangok dekódolásának bonyolult világa

Immár másfél évtizede, hogy a CableWorld megkezdte a digitális televíziótechnika készülékeinek fejlesztését. Mindössze néhány év kellett hozzá, hogy elérve áhított célunkat, komplett digitális rendszerrel jelenjünk meg a piacon. Bár profilunkhoz híven továbbra is a kábeles műsorszórtás fejállomási eszközeinek fejlesztésére koncentrálnunk, néhány stúdiótechnikai berendezés is helyet kapott kínálatunkban.

Ennek az az oka, hogy napjainkban a gyártmányaink iránti kereslet „átrendeződni” látszik. A DVB-C eszközeink iránti érdeklődés – talán az IPTV térnyerése miatt – némileg csökken, ugyanakkor MPEG kódereink, dekódereink népszerűsége egyre nő. Úgy tűnik, hogy új piac nyílik meg előttünk, amely professzionális, ámde elérhető árú stúdió eszközöket igényel. Cikkünkkel szeretnénk érzékelteni, mennyire nehéz e két követelménynek egyszerre megfelelni.

Tavaly tavasszal büszkén hirdettük, hogy befejeztük új H.264 encoderünk fejlesztését, és elindítottuk a sorozatgyártást. Ami azt illeti, ez kissé elhamarkodott kijelentésnek bizonyult, ugyanis a fejlesztés korántsem ért véget. A felhasználói igényekhez igazodva az encoder szolgáltatásait még számos hasznos funkcióval bővítettük úgy, hogy a készülék ára nem változott.

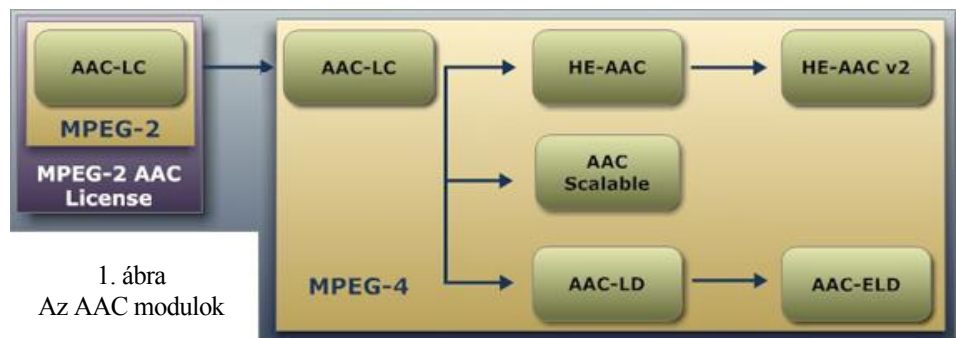
A korábbi, Windows alapú vezérlés mellé különválasztott management porton keresztül elérhető webes kezelőfelületet fejlesztettünk. Encoderünk a szükséges PAT és PMT táblák, és az opcionális SDT mellett immár NIT táblát is illesztnek a kimenő streambe. A HDMI vagy SDI vonalon érkező kép mellé igény szerint analóg hang is társítható. A készülék támogatja az úgynevezett anamorf SD formátumot, amely a 720×576-os felbontású képet 16:9-es képaránnyal jeleníti meg. Sőt a képarány akár az analóg forrásjelbe illesztett WSS kapcsolójellel is vezérelhető. Nagy távolságú vagy egyéb okok miatt burstös IP átvitel esetén hasznos lehet a kimenő UDP csomagokba illesztett 12 bájtos időbélyeg, azaz az RTP/IP streamelés lehetősége. Bizonyos alkalmazások (PiP, mobil tv) kis adatsebességű, csökkentett felbontású jeleket igényelnek, ezért alkalmassá tettük encoderünket leskálázott SD (96×96 pixel) és HD (128×96 pixel) videók előállítására is.

A mobil televíziózással kapcsolatban fontos megjegyezni, hogy az okostelefonok és tabletek többsége az

AAC (Advanced Audio Coding) hangformátumot részesíti előnyben, amely ugyanakkora adatsebesség mellett jobb hangminőséget biztosít, mint a hagyományos MPEG-1 Layer 2. Hátránya, hogy felhasználása licencdíj fizetéséhez kötött.

Az AAC-t eredetileg az MPEG-2 szabvány hetedik részeként definiálták az első visszafelé nem kompatibilis audio formátumként. A fejlesztőknek ugyanis be kellett látniuk, hogy a kódolás hatékonysága csak úgy javítható tovább, ha elhagyják a korábbi MPEG layerekkel való kompatibilitást. Az AAC valójában ugyanazokat az eszközöket használja, mint a korábbi MPEG kódolások, csak hatékonyabban. A bemeneti szűrőbank nagyobb felbontású, és úgynevezett módosított diszkrét koszinusz transzformációval működik. Az adaptív lineáris predikció új kódolási eszközként a konstans jellegű hangok kódolási hatékonyságát növeli, az időtartománybeli zaj formálás (TNS, Temporal Noise Shaping) a zajszerű hangok spektrális elhelyezkedését optimalizálja, az érzékelt zaj helyettesítés (PNS, Perceptual Noise Substitution) pedig a zajszerű hangok helyére a dekóder által generált mesterséges zajt illeszt.

Az AAC moduláris felépítésű (1. ábra). A videokódoláshoz hasonlóan itt is különféle profilokat definiáltak. Az AAC-LC-t (Low Complexity), amely szerényebb számítási kapacitást igényel, az összes AAC kompatibilis eszköz támogatja. A modernebb chippek a spektrális sávismétlést (SBR, Spectral Band Replication) és a parametrikus sztereó kódolást (PS, Parametric Stereo) alkalmazó, nagyobb hatékonyságú HE-AAC-vel (High Efficiency) is megbirkóznak.



1. ábra  
Az AAC modulok

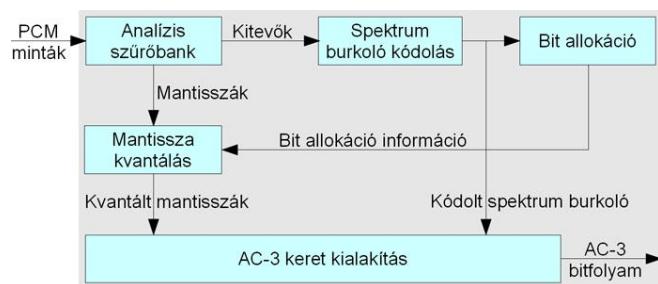
A spektrális sávismétlés képes a hangjelek magasabb frekvenciáit az alacsonyabb frekvenciák és az SBR paraméterek alapján reprodukálni. Így elegendő a normál mintavételi frekvencia felével mintavételezett, sávhatárolt AAC kódolt jel átvitele. A parametrikus sztereó kódolás a sztereó hangképet a monó jeltől képzi a paraméteres leírás segítségével. Ilyen módon akár 48 hangcsatorna átvitele is lehetséges.

Figyelembe véve, hogy az AAC hangkódolást egyre elterjedtebben alkalmazzák, kifizettük a 15.000 dolláros AAC licencet, és ezáltal jogosultá váltunk olyan emelt árú audio encoder chipok vásárlására, amelyekbe gyárilag AAC firmware-t töltöttek. Mint később megtudtuk, az általunk használt chipbe egyszerre csak egy fajta hangkódolás „fér bele”, ezért felhívjuk a figyelmet arra, hogy encodereinket gyárilag vagy az MPEG-1 Layer 2, vagy AAC-LC hangkódolásra készítjük fel.

H.264 encoderünk népszerűségén felbuzdulva neki láttunk a multistandard decoder fejlesztésének. Az új dekóder a korábbi MPEG-2-es változathoz hasonlóan IP és ASI bemenetekkel szereltük fel. A kimeneti videojel HDMI, SDI, YPrPb, CVBS és S-Video (PAL, SECAM, NTSC) formátumokban érhető el.

Egy professzionális dekóderrel szemben jogos elvárás, hogy feldolgozza mindazokat a videó és audio formátumokat, amelyeket a kommersz vevőkészülékek is támogatnak. Ne felejtsük el azonban, hogy nemcsak a magyarországi földfelszíni műsorsugárzásban használt AAC, hanem a HD műsorokhoz kapcsolt többsatornás AC-3 vagy ismertebb nevén Dolby Digital hangkódolás alkalmazása is komoly pénzbe kerül, és az újabb nagy összegű belépési díjat nekünk nem több tízezres darabszámban gyártott set-top boxokra, hanem a nagyságrendekkel kisebb darabszámban gyártott CableWorld dekóderek vételárára kell terhelnünk.

Az AC-3 legfeljebb öt plusz egy csatorna kódolását teszi lehetővé. A plusz egy csatorna valójában egy kis sávzélességű csatorna, amelyet kizárólag az alacsony frekvenciás jelek átvitelére használnak. Az AC-3 hatékonysága érdekes módon a hangjelek frekvenciatartománybeli durva kvantálásának köszönhető. A 2. ábra a kódolási folyamat blokkdiagramját mutatja.



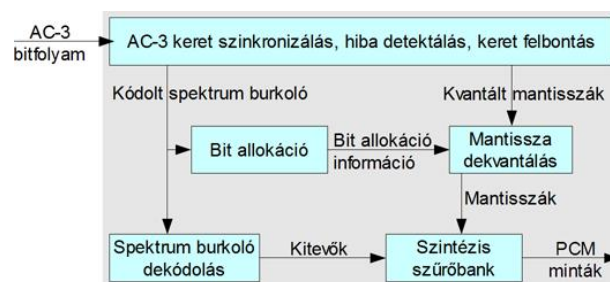
2. ábra

Az AC-3 kódoló elvi felépítése

Az analízis szűrőbank a bemenetére érkező PCM mintákat frekvencia komponensekből álló blokkok sorozatává transzformálja. A bináris exponenciális formátumban kódolt frekvencia komponensek kitévőkből és mantisszákból állnak. A kitévőkből képzett spektrális burkológörbét használja fel a bit allokációs rutin ahhoz, hogy meghatározza az egyes mantisszák kódolásához felhasználható bitek számát. Az audio blok-

kokhoz tartozó burkológörbék és a durván kvantált mantisszák alkotják az AC-3 audio keretet. Az egymás után küldött audio keretekből áll össze az AC-3 bitfolyam.

A dekódolási folyamat nem meglepő módon a kódolási folyamat inverze (3. ábra). A dekóder szinkronizál a beérkező bitfolyamra, majd némi hibellenőrzés után szétbontja az AC-3 kereteket burkológörbékre és kvantált mantisszákra. A bit allokációs rutin alapján elvégezhető a mantisszák dekvantálása, a spektrum burkolók dekódolásával pedig visszanyerhetőek az eredeti kitévők. A kitévők és mantisszák az inverz transzformáció hatására ismét időtartományba kerülnek, és a kimeneten előáll a kiindulási PCM sorozat.



3. ábra

Az AC-3 dekódoló elvi felépítése

A Dolby alkalmazóvá válás meglehetősen bonyolult, hosszú folyamat. Először is engedélyt kell kérni a Dolby szabvány használatára egy előre definiált alkalmazásban. Ha engedélyezik a procedúra elindítását, akkor pottom 12.000 eurós belépési díj ellenében jogosulttá válhatunk 25 darab AC-3 dekódolására alkalmas chip és a hozzá tartozó dokumentáció megvásárlására. A fejlesztés végeztével következhet az első prototípus bevizsgálása. Első körben saját magunknak kell ügynevezett öntanúsítást végeznünk, ezután a Dolby Laboratories Inc. ellenőrzi az eszköz működését. Amennyiben mindent rendben találnak, az approbációt sikeresnek nyilvánítják, és nagylelkűen megadják a jogot a korlátozás nélküli tömegtermelésre. Az egész folyamat előreláthatólag röpké egy évet vesz igénybe. Mindezeket figyelembe véve úgy döntöttünk, hogy egyelőre nem vásároljuk meg az AC-3 licencet.

Bár az encoderhez vásárolt AAC használati engedélyünk érvényes a multistandard dekóderre is, a dekóder chip AAC firmware-ét további 8.250 euróért kínálják. Ezt a békát valószínűleg kénytelenek leszünk lenyelni a termék versenyképességének érdekében.

Őszintén szólva könnyen kibújhattunk volna a jogdíj fizetés alól, és elkerülhettük volna a hosszadalmas approbációs procedúrát, ha más gyártóhoz hasonlóan mi is set-top box alaplemezekből építkezve „fejlesztünk” kívülről professzionálisnak tűnő dekóder. Végül is a beltéri gyártója már megvette a licencet...

Baranyai Zoltán

## Mi az új a legújabb generációban?

Miért van szükség ismét egy új generációra?

*Miközben új termékcsaláddal jelenünk meg a piacon, sokan megkérdezik: Na és mi benne az új? Mit jelent az, hogy e termékek a legújabb generáció tagjai?*

*Cikkünkben azt mutatjuk be, hogy milyen irányba fejlődnek a digitális televíziótechnika készülékei és rendszerei, s közben arról is tájékoztatjuk az olvasót, hogy mi milyen módon alkalmazkodunk az új irányvonalhoz.*

### 1. Bevezetesként néhány kép a múltból

A digitális televíziótechnika első készülékei LCD kijelzős készülékek voltak, előlapjukon négy nyomógombbal lehetett lépkedni a menüben, illetve ezekkel kellett a kívánt jellemző értékét beállítani. Ebben az időben nagy újdonságnak számított a CableWorld rendszere, amelynél PC-re telepített programból IP-n keresztül lehetett elvégezni a beállításokat.

Megjegyzendő, hogy ebben az időben az internet böngészők még nagyon fejletlenek voltak, csak nagyon egyszerű műveleteket lehetett végrehajtani velük.

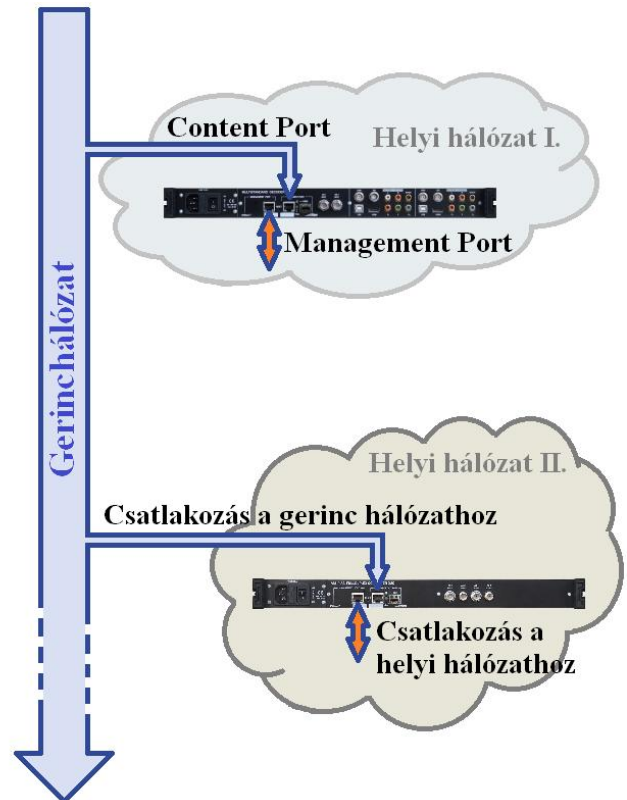
A digitális rendszerek ekkor még csak a kísérleti fázisban voltak, a készülékcsoportok, a kisebb-nagyobb fejállomások szeparáltak, egy-egy kisebb helyi Ethernet hálózat igénybevételével működtek.

### 2. Separate Management Port

Az elmúlt években megkezdődött a digitális technika széleskörű és üzemszerű alkalmazása, a hálózatok kialakítása, az üzemeltetői kör mind-mind jelentősen megváltozott a kísérleti fázishoz képest. A transport stream IP hálózaton történő átvitelének kidolgozása lehetővé tette, hogy olyan műsorszolgáltató cégek jelenjenek meg a piacon, amelyek műsoraikat most már nem műholdon vagy földi adókkal sugározva, hanem IP környezetben optikai kábelon kínálják. E műsorok feldolgozása, kisebb hálózatokba történő átemelése új hardvert igényel, ugyanis az eddigi kis helyi hálózatok nem köthetők össze a nagy hálózattal. A problémát az jelenti, hogy közvetlen összekötés esetén a kis hálózatok látják egymást (például én látom a konkurencia rendszerét és ő is lát engem), továbbá bármelyik kis rendszer hibája a teljes hálózatot meg tudja zavarni (pl. broadcastos streameléssel).

A fenti problémák elkerüléséhez a készülékeket két porttal kell ellátni. Ebben a rendszerben azt a portot, amelyiken a készüléket programozzuk, felügyeljük Management Portnak nevezzük, amelyik a gerinchálózathoz csatlakozik, az a Content vagy TS Port. A Management Port csatlakozik a helyi hálózathoz, annak adatforgalmát más cégek nem láthatják. A Content

Port nem tesz mást, mint bekéri a multicast adatfolyamokat, kényesen ügyelve arra, hogy közben e porton egyetlen adatsomag se juthasson vissza a gerinchálózatra. A projektuslapokon az ilyen kialakítást jelzik úgy, hogy a készülék Separate Management Porttal készül. A hálózatok kialakítását szemlélteti az 1. ábra.



1. ábra

A gerinchálózatról táplált készülékek kialakítása

### 3. A webes kezelőfelület

A számítógépre telepített szoftverről történő készülékvezérlés mára elavult, mivel a mai felhasználó egyetlen idegen szoftvert sem kíván gépére telepíteni, és különösen nem kíván foglalkozni ezek frissítésével. Az elvárt megoldás: számítógépünkkel a készülékhez csatlakozva a web böngészőben jelenjen meg mindaz, ami a készülék programozásához és üzemeltetéséhez szükséges.

Az okostelefon, android és hasonló divatos termékek megjelenésével lassan ez sem elegendő. A felhasználó nem kívánja elővenni a lap-topot, nem kíván csatlakozni, elvárja, hogy a készülék működését telefonjáról is ellenőrizhesse, illetve az egyszerűbb beállítások onnan is elvégezhetők legyenek. A fejlesztő ilyenkor megjegyzi: még szerencse, hogy nem kell minden készülékbe egy-egy WiFi (vezeték nélküli kommunikációt biztosító) egységet is beépíteni.



Szerencsénkre a WiFi kapcsolatot a kis hálózat ro- utere már biztosítja, így csak a kezelőfelület szoftverét kell úgy kialakítani, hogy az az okostelefonon is meg- jelenjen. Mivel cégünk is lépést kíván tartani e tren- dekkal, az új család kezelőfelülete HTML5 környezet- ben a JavaScript felhasználásával készül. Mivel ez a környezet néhány feladat elvégzését nem teszi lehető- vé, itt-ott Java Applet beillesztésére is rákényszerü- lünk, azonban ezt úgy tesszük, hogy a Java használatá- ra mindaddig ne legyen szükség, amíg e funkciót a fel- használó nem kívánja igénybe venni.

#### 4. Szoftver upgrade

A vásárlást tervező felhasználó második vagy har- madik kérdése: ... na és a szoftver frissíthető, van „software upgrade” a készülékben?

Őrült tempóban változó világunkat szemlélve jogos a kérdés, ugyanis e nélkül a leggondosabban tervezett készülék is rövid időn belül elavul. A CableWorld leg- újabb generációjához tartozó készülékeknél a kezelő- felület szoftvere már frissíthető, és már az FPGA-k és mikrokontrollerek szoftverének frissíthetősége is elő van készítve. A szoftver frissítés menetét újságunk e számában önálló cikkben mutatjuk be.

#### 5. Közvetlen csatlakozás az optikai hálózatokhoz

Az RJ45 típusú csatlakozóval szerelt készülékek egy switch közbeiktatásával kapcsolhatók optikai háló- zathoz. A legegyszerűbb esetben az a switch alkalmas erre a feladatra, amelyik RJ45 csatlakozóval és SFP modul fogadó aljzattal is rendelkezik. Multicast átvi- tel alkalmazása esetén a switch-nek ennél többet kell tudnia, már az IGMP üzeneteket is kezelnie kell.

Annak érdekében, hogy felhasználóinknak e kérdé- sekkel ne kelljen foglalkozniuk, az új generáció tagjai- nál a TS-t szállító RJ45 csatlakozó (Content Port) mel- lé az optikai szál csatlakoztatásához szükséges SFP modul fogadó interfészt is beépítettük. Az új hátlapki- alakítást szemlélteti a 2. ábra.



2. ábra

A Management Port és a Content Port (TS Port) kialakítása az új generáció készülékeinél

Az optikai csatlakozó vezérlő áramkörét úgy alakí- tottuk ki, hogy a készülék mindaddig az RJ45 csatlako- zóról várja a bemenőjelet, ameddig az optikai szálon a kapcsolat létre nem jön. Az optikai kapcsolat létrejöt- tét követően az átkapcsolás automatikus. E megoldás

egyben a tartalékolás kérdését is megoldja, ugyanis az optikai szál megszakadása vagy hasonló hiba esetén a készülék automatikusan visszakapcsol az RJ45 csatla- kozóra.

#### 6. A szemmel nem látható újdonságok

Az új generáció készülékei számos olyan tulajdon- sággal rendelkeznek, amelyet csak alaposabb tanulmá- nyozással lehet észrevenni. A teljesség igénye nélkül, néhány ezek közül:

- Az IP hálózaton a transport streamet vagy az UDP vagy az RTP protokoll szerint kialakított adatcsoma- gokban továbbítjuk. Az RTP csomag mindössze annyi- ban különbözik az UDP-től, hogy egy 12 bájtos kiegé- szítő adatmezőt is tartalmaz. A kiegészítő adatmező- ben elhelyezett folyamatosságszámláló és a beültetett időbélyeg lehetővé teszi a vételi oldal számára, hogy tudomást szerezzen egy-egy adatcsomag elvesztéséről, illetve tájékozódjon a csomag feladásának időpontjá- ról. Az új generáció készülékei mind az adó, mind a vevő oldalon az UDP mellett az RTP formátumot is kezelik.
- A nagy rendszerek üzemeltetői egyre gyakrabban igénylik a hozzáférés korlátozását, így az új generáció készülékeibe a jelszóval történő védelemet is beépítet- tük. Ennek kialakítását is külön cikkben ismertetjük.
- Számos cég használja termékeinket olyan távvezé- relt rendszerben, ahol a készülék programozása UDP csomagokkal történik. Annak ellenére, hogy az új vál- tozat olyan webes kezelőfelületet kapott, amelynél a programozás TCP csomagokkal történik, a sokkal gyorsabb és egyszerűbb UDP vezérlést is megtartot- tuk. Igaz, hogy ennek használatához egyelőre nem ké- szítünk szoftvereket.
- A mai felhasználó szeretné, ha az általa vásárolt ké- szülék önellenőrző és önjavító lenne. Bár e kérések teljes mértékben nem teljesíthetők, a belső tápfeszültsé- gek és a belső hőmérséklet mérésére mérőmodulokat építettünk be. A belső mérőmodulok a gyártás folya- matát is jelentősen egyszerűsítik és gyorsítják, ugyanis ezentúl a számítógépes ellenőrző szoftver már nem igényli, hogy a termelés dolgozója multiméterrel a ke- zében elvégezze a tápfeszültségek ellenőrzését.

Befejezésül még annyit, hogy az új rendszer jelen- tős méretű SDRAM-ot, flash memóriát és számítási kapacitást tartalékol azért, hogy a következő években jelentkező vevői igényeket a hardver módosítása nél- küli is ki tudjuk majd elégíteni. Az új család első tagja, az ASI-IP-ASI Full-Duplex Converter szeptemberben került gyártásba, így a fenti újdonságok megismerésé- hez azonnal tudunk készüléket szállítani.

Zigó József

## Szoftver frissítés

Naponta számos területen találkozhatunk a szoftver frissítésének különböző módjaival. Annak ellenére, hogy nem kívánom dicsérni, el kell ismerni, hogy a számítógépünkre telepített Windows operációs rendszer meglehetősen kulturáltan jelzi, hogy ne kapcsoljuk még ki a számítógépet, mert frissíti annak szoftverét, és a frissítés befejeztével ő fog gondoskodni annak kikapcsolásáról.

Ennek ellenkezőjét tapasztalhatjuk egyes web böngészőknél, amelyeknél kérdés nélkül, erőszakosan, akarunk ellenére történik a frissítés.

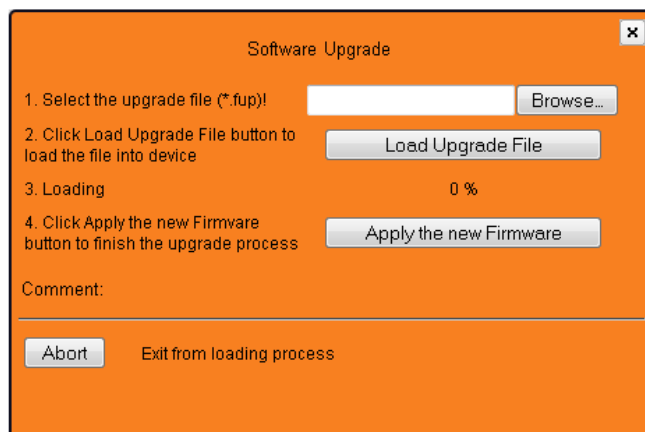
Közbenső megoldásként említhetjük a Java, Adobe stb. szoftvereket, amelyek a frissítő változat megjelenésekor szerényen felhívják figyelmünket a frissítésre, és lehetőségünk nyílik eldönteni azt, hogy élni kívánunk-e vele.

Cikkünkben azt vizsgáljuk meg, hogy a CableWorld új rendszerében, milyen megoldás került alkalmazásra, mi a teendő, ha a készülék szoftverét frissíteni akarjuk.

Az új generáció termékeinél a felhasználónak első lépésként a webes kezelőfelület szoftverének frissítésére van lehetősége. A készülékek esetében nem várható, hogy a kezelőfelületet túl gyakran kell frissíteni, ezért fejlesztőink a felhasználóra bízta annak eldöntését, hogy mikor és milyen szoftver frissítést alkalmaznak. Annak érdekében, hogy megoldásunk ne legyen tolatkodó, honlapunkon fájlban kínáljuk a különböző szoftver változatokat.

Számos szoftvernél tapasztalható, hogy az új változat rosszabb, hibásabban működik, mint az előző, de a felhasználónak már nincs lehetősége visszalépni a korábbi változatra. A mi rendszerünkben a változatok minden esetben a teljes szoftvert tartalmazzák, így mindenki előtt nyitva áll a visszalépés lehetősége a korábbi változat betöltésével. E megoldás választása teszi lehetővé számunkra azt, hogy az egyedi igényekkel jelentkező cégek számára az aktuálistól kisebb-nagyobb mértékben eltérő változatot szállítsunk.

A szoftver frissítés elindításához szükséges gomb a legtöbb típusnál a Device lap opciói között található. Az 1. ábrán bemutatott kezelőfelület csak a gombra történt kattintás után válik láthatóvá. Első lépésként a fájl megnyitó dialógus ablak segítségével az új szoftvert tartalmazó fájlt kell kiválasztani. Ekkor a fájl még csak a web böngészőbe kerül betöltésre. Második lépésként a készülék SDRAM-jába töltjük a fájlt. Ez a folyamat a fájl méretétől függően több másodpercig is eltarthat, ekkor még a folyamat bármikor megszakítható. A betöltött mennyiséget %-ban látjuk.



1. ábra

A szoftver frissítésre szolgáló kezelőfelület

A befejező lépés egy rövid utasítás a készülék számára a változtatás végrehajtására. Ebben a folyamatban a készülék processzora a checksum segítségével ellenőrzi, hogy hibátlan volt-e a betöltés. Hiba esetén megszakítja a folyamatot, és az eddigi szoftver nem kerül módosításra. Hibát nem érzékelve megkezdődik a flash memória törlése és az új szoftver beírása. Ezek időigénye a fájl méretétől függ. E folyamat megszakítása (pl. a tápfeszültség kikapcsolásával) végzetes, egyszerűen nem javítható következményekkel jár, mivel a kezelőfelület többé nem lesz elérhető, nem tudunk többé új szoftvert tölteni a készülékbe. A flash írásának befejezését követően a készülék automatikusan újraindul, ugyanis a fájl végén egy Reset utasítást is elhelyeztünk. Az új változat használatba vételéhez a felhasználónak nem kell többet tennie, mint a folyamat befejezését követően a web böngésző lapját frissíteni.

Mint láttuk a folyamatok időigénye a fájl méretétől függ. A fájl tartalmát vizsgálva meg kell említeni, hogy a méretet legjobban a beépített help növeli. Például a Full-Duplex Converter esetében a tényleges kezelőfelület kb. 200 kBájt méretű, miközben a szerény tartalmú magyar és angol nyelvű help kb. 600 kBájt méretű. Ez az oka annak, hogy a webes kezelőfelület esetében tartózkodóan kell a helpet készítenünk.

Megnyugtatóként jelezzük, hogy a szoftver frissítéséhez egy külső, Java alapú betöltő fejlesztés is dolgozik. A fent említett végzetes hiba esetén ezzel nyitunk lehetőséget a felhasználó számára az új, vagy a korábbi szoftver betöltésére.

A szoftver frissítés lehetőségét rövidesen kiterjesztjük az FPGA áramkörök szoftverére is. Már dolgozunk a mikrokontroller szoftverének frissíthetőségén is, azonban tisztában kell lenni azzal, hogy a mikrokontroller esetében a végzetes hiba a felhasználónál nem lesz javítható.

Zigó József



## A jelszavas védelem konfigurálása

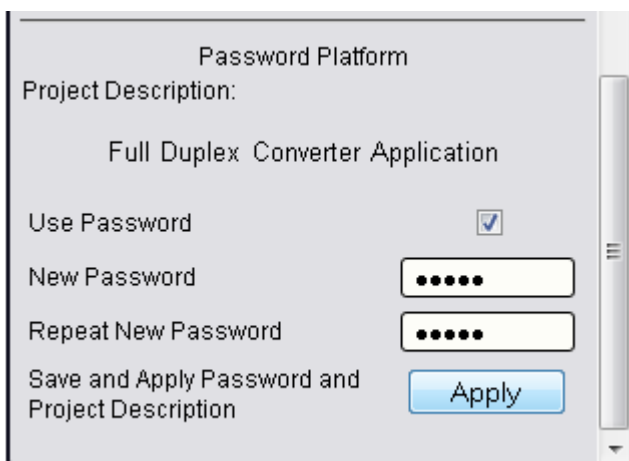
Az IP technológiát alkalmazva már otthonunkban is láthatjuk, hogy a routerek beállításának módosítása, a WiFi hálózatok elérése stb. jelszóhoz van kötve.

A készülékek programjának jelszóval történő védelmét különösen azok a nagy cégek igénylik, ahol sok alkalmazottat foglalkoztatnak, ahol előfordulhat, hogy valaki akár jó, akár rossz indulattal hozzányúl a rendszerhez, és módosítja egyes készülékek beállítását.

A jó szolgálat mellett a jelszavas védelem komoly bosszúságot is okozhat, ha elfelejtjük a jelszót, vagy nincs elérhető közelben az a személy, aki ismeri a jelszót. Cikkünkben azt mutatjuk be, hogy az új generáció készülékeinél hogyan lehet konfigurálni ezt a funkciót, illetve arról adunk tájékoztatást, hogy mi a teendő ha elfelejtettük, vagy más okból nem ismerjük a jelszót.

Bevezetesként valljuk be őszintén, hogy nem kedveljük a jelszavak és PIN kódok használatát, mivel manapság annyi ilyenre van szükségünk, hogy azok már egyszerűen nem megjegyezhetők. Mivel ezek papírra vetése a legnagyobb butaság, többen is azzal védekezünk, hogy több helyen is ugyanazt a PIN kódot vagy jelszót használjuk. Mint gyártók, mi bevalljuk, hogy kerüljük a jelszavas védelem alkalmazását, és partnereinknek is azt javasoljuk, hogy csak szükség esetén vegyék igénybe ezt a szolgáltatást.

A CableWorld termékek a jelszavas védelem kikapcsolásával kerülnek forgalomba, az 1. ábrán látható kezelőfelületen a Use Password jelölő négyzet nincs bejelölve, a két password beviteli mező szürke színű.



1. ábra

A password konfigurálásához tervezett kezelőfelület

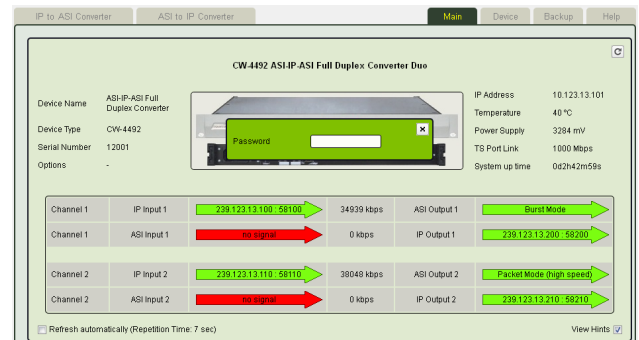
A védelem aktiválásához a négyzet bejelölését követően a kívánt jelszót mindkét ablakba be kell gépelni. A szoftver megvizsgálja ezek egyezőségét és az Apply gomb megnyomását követően csak akkor hajtja

vége a védelem bekapcsolását, ha a két jelszó egyezik. A jelszó kialakítását a szoftver nem korlátozza, abban tetszőleges számú és típusú karakter lehet. Mivel a készülék esetében több, esetleg különböző jogosultságokkal rendelkező felhasználó beléptetésének nincs értelme, a szokásos felhasználói nevet itt nem kell megadni.

A szoftver lehetőséget ad az alkalmazására jellemző leírás (Project Description) megadására, amely a jelszó beállításokkal együtt kerül mentésre a készülékben.

A védelem kikapcsolásához vegyük ki a jelölést a négyzetből és kattintsunk az Apply gombra.

A készülék kezelőfelülete a meghívást követően kiolvassa a készülékbe mentett adatokat, kitölti a Project Description mezőt és engedélyezi a felület elemeinek elérését, ha a védelem nincs bekapcsolva. A védelem bekapcsolása esetén megjelenít egy ablakot, amelyben kéri a jelszó megadását. Amennyiben az általunk begépett jelszó nem egyezik a mentett adattal, a készülék csak a működést szemléltető Main lap és a Help elérését biztosítja számunkra.



2. ábra

A Main lap a password beviteli ablakkal

Vélhető, hogy a felhasználó – hozzánk hasonlóan – időnként elfelejti, hogy milyen jelszóval védte meg a beállításokat, ezért a jelszó használatának törlésére különleges megoldást kellett kitalálni. Egyébként a jelszó törlésére szerviz csapatunknak is szüksége van a javításra vagy módosításra visszahozott készülékek esetében. A megoldás kulcsa:

A 10.123.13.101 (alapértékre) állított Management Port automatikusan kiiktatja a jelszavas védelmet, azaz ezen az IP címen nem használható a védelem. Mint azt korábbi cikkünkben már említettük a Management Port a hátlapi Reset gomb megnyomásának hatására a 10.123.13.101 IP címre áll, amit most azzal egészítünk ki, hogy ezen a címen a jelszavas védelem kiiktatásra kerül. Ilyenkor első dolgunk legyen a védelem törlése, vagy új jelszó alkalmazása.

Zigó József

## Előzetes kép a jövő digitális fejállomásáról

Korábbi cikkeinkben beszámoltunk arról, hogy a VHF-UHF sávú nagyfrekvenciás jelek előállítása már ma is közvetlenül történik, nincs modulátor, nincs keverő, a nagyfrekvenciás kimenőjel egy szupergyors D/A kimenetén jelenik meg. A termékeink között található CW-4268 típusú QAM Modulátor-8 is ezen az elven működik, és kimenetén nem egy, hanem kétszer négy, azaz nyolc QAM csatorna jelenik meg egyidejűleg (ez a változat két D/A-t tartalmaz). Az irodalomban DDS (Direct Digital Synthesis) név alatt található részletes ismertető erről a technikáról.

Egykori nagyfrekvenciás fejlesztőként évek óta csodálattal nézem e fejlesztések alakulását, s mélységesen sajnálom, hogy nem tudok aktívan részt venni benne. A téma iránt érdeklődve találkoztam egy fejlesztő céggel, amelyben egy 15-20 fős jól képzett mérnök csapat több éve folyamatosan e fejlesztéssel foglalkozik. A részleteket elemezve látható, hogy először csak egyszerűbb megoldásokra voltak képesek, a csatornákat csoportokban kezelték stb., azonban 2012-re már a csatornák egyenkénti kapcsolgatását és módosítását is meg tudták valósítani. A fejlesztési költségek elemzésétől eltekintünk, mivel azok nagysága szinte felfoghatatlan számunkra.

Kitartó érdeklődésem ellenére ez ideig nem volt lehetőségem e termékek közelébe jutni, azonban ebben az évben megtört a jég, és a cég lehetővé tette a CableWorld számára egy mintadarab megvásárlását. Mivel matematikai úton nem tudom meghatározni azt, hogy egy-egy D/A-val milyen minőségi jellemzőket lehet elérni, a D/A paramétereinek részletes ismerete mellett kíváncsian figyelem a QAM jellemzők alakulását. Korábban 43 dB-es MER értékekről beszéltünk, de mióta a Rohde & Schwarz cég 46 dB-re javította mérőműszerének e képességét, lehetővé vált, hogy ennél kissé jobbat is mérjünk. Az idei kölni kiállításon nyílt lehetőség arra, hogy a figyelmes szemlélő a 96 QAM csatornás kimenőjelre kötött R&S mérőműszerrel 43 dB-nél is jobb értéket olvasson le. A plexi burkolat alá kukkanva megállapítható volt, hogy a kimenőjelet egyetlen D/A állítja elő, azaz a kimenőjel nem kisebb csoportokban előállított QAM jelek összegzésével áll elő.

Az olvasóban bizonyára felvetődik a kérdés: mit keres e területen a CableWorld, talán importálni kívánja e terméket? Nem, nem erről van szó. Jelenleg a CableWorld az egyik olyan gyártó a világon, amelynél már gyártásban van e szuper termékek meghajtásához szükséges remultiplexer. Jelenleg CW-4958 típusú remultiplexerünkől alakítható ki olyan összeállítás, amely a 96 QAM csatornát moduláló jellel (3...4

Gbit/s) tudja ellátni. A jövő fejállomásainak kialakítását, a 10 Gbit/s hálózatok üzemeltetéséhez szükséges alapismereteket rövidesen cikkekre bontva tervezzük ismertetni. E cikk további részében kollégánk a 96 csatornás QAM modulátort mutatja be nekünk.

Zigó József

A HydraQAM készülék bemutatása előtt érdemes áttekinteni számadatokban, hogy mi szükséges 96 darab QAM csatorna előállításához, és mekkora hasznos adatátviteli sebességet is jelent 96 darab QAM csatorna használata egy DVB-C rendszerben.

Egy QAM csatorna maximális hasznos adatsebessége - az ITU-T J.83 Modulation Annex A (DVB-C) szabványnak megfelelően - legfeljebb 51,25 Mbit/s lehet. Ez a szám a maximális symbol rate (6.952 MS/s) értékből és a 256 állapotú konstellációból adódik. Képlettel kifejezve: 256 állapot esetén egy szimbólum 8 bites, tehát  $6\,952\,000 \times 8 = 55\,616\,000$  bit/s. Ebből a hasznos adatsebesség (a Reed-Solomon hibajavítás 16 bájtja nélkül):  $55\,616\,000 \times 188 / 204 = 51\,253\,960$  bit/s. 96 QAM csatorna nettó maximális átviteli kapacitása összesen:  $96 \times 51.25$  Mbit/s = **4920 Mbit/s!** Így akár **1200**-nál is több tv-csatornát továbbíthatunk koax hálózaton!

A CableWorld CW-4958 Edge Remultiplexerrel 16 darab 51.25 Mbit/s sebességű MPTS állítható elő (820 Mbit/s adatsebességet jelent az 1 Gbit/s-os kimeneti interfészen). A CW-4958 teljesítménye vetekszik a piacon fellelhető legjobb, és árban jóval drágább eszközökével, de még az Edge Remultiplexerből is 6 darabra van szükség egy ilyen QAM modulátor teljes kihasználásához!

Az eszközök közötti TS átviteléhez legalább 8 portos ethernet switchre van szükség, amelynek legalább egy portja 10 Gbit-es. A switch 6 portja egyik irányban maximálisan terhelt, 10 Gbit-es portja pedig 50 %-osan.

Az RF spektrumban csaknem a teljes DVB-C spektrumterületet lefedi ez az egy készülék, hiszen  $96 \times 8$  MHz = 768 MHz az a frekvencia tartomány amelyet 8 MHz-es QAM csatornákkal képes feltölteni.

Most pedig tekintsük át részletesebben a készülék fontosabb jellemzőit. Csatlakozókból 10/100 Mbit-es ethernet csatlakozót találunk a készülék konfigurálásához, amelyet webes felületen keresztül érhetünk el. A 96 TS fogadásához egy CX-4 típusú 10 Gbit-es interfésszel látták el az eszközt. A transport streameket unicast formában képes fogadni, s ezeket az UDP/IP Destination Port száma alapján válogatja szét és továbbítja az adott modulátorhoz. Érdekeség, hogy bemenő jel

nélkül is lehetőségünk van méréseket végezni a készülékkel. A csatornák forrásának kiválaszthatunk egy olyan opciót, amely esetében a vivő jel modulálatlan marad, így QAM spektrumképünk teljesen vízszintes. Ezzel az opcióval nagyon pontos jel/zaj viszony méréseket végezhetünk el. Ezen kívül a készülék képes egy teszt jelet generálni, amelyet a PS23 számú belső pseudo random jelgenerátorral állít elő. A készülék használata során ajánlott a TS forrással nem rendelkező QAM csatornáknak ezt a teszt jelet beadni, hogy ne keletkezzenek zavaró spektrumok a modulálás során. A készülék képes null packetet beilleszteni a beérkező transport streamekbe, abban az esetben, ha a bejövő adatsebesség alacsonyabb lenne, mint ami a megadott symbol rate értékhez szükséges. A nagyobb sebességű TS túlsordulást okoz a bufferben. A készülék leírása alapján 1 %-nál kisebb TS sebesség ingadozást képes tolerálni, ami a buffer méretből adódik.

A csatornák középfrekvenciái teljesen szabadon állíthatóak, tehát a készülék nem csak a szabványos DVB-C sávközépi frekvenciákkal használható. Legalacsonyabb értéknek 46 MHz-et állíthatunk be, a legmagasabbnak pedig 1006 MHz-et. Ez a tartomány nagyobb mint számos DVB-C set-top boxban lévő demodulátor tuner vételi sávtartománya.

A készülék működését tekintve 6 darab belső blokk állítja elő a kimenőjelet, azaz minden blokk 16 QAM csatornát állít elő. Fontos kikötés, hogy a blokkokon belül azonosnak kell lennie a TS-ek bitsebességének, a konstellációnak, és az interleaver értékének is. A QAM csatornákat a blokkokon belül egyesével is lehet ki-be kapcsolni, valamint a frekvenciák és a csatornák jelszintjei is egymástól függetlenül, 28 és 52 dBmV értékeken belül állíthatóak.

A webes felületen külön lapon találhatóak azok a paraméterek, amelyek csak blokk szinten adhatóak meg, olyanok mint a symbol rate, a konstelláció vagy az hogy mely csatornák tartoznak egy blokkba. Azokat az értékeket, amelyeket csatorna szinten is változtathatunk, külön menüpont alatt találjuk. Ahogy már korábban említettem, minden csatorna külön ki-be kapcsolható. Megadható a csatorna sávközépi frekvenciája, jelszintje, valamint az hogy mely UDP portról kapja a transport streamet. A webes felületen természetesen

helyet kapott még a készülék diagnosztikai lapja, az ethernet kapcsolat beállításához szükséges paraméterek, valamint firmware frissítési lehetőség is.

Ma már egyre inkább elvárás a fejállomási berendezésekkel szemben, hogy minél alacsonyabb fogyasztással üzemeljenek. Ennek az elvárásnak ez a modulátor példaértékűen megfelel. A DDS technológiának köszönhetően hihetetlenül alacsony fogyasztással rendelkezik, amely maximálisan is csak **55 W!**

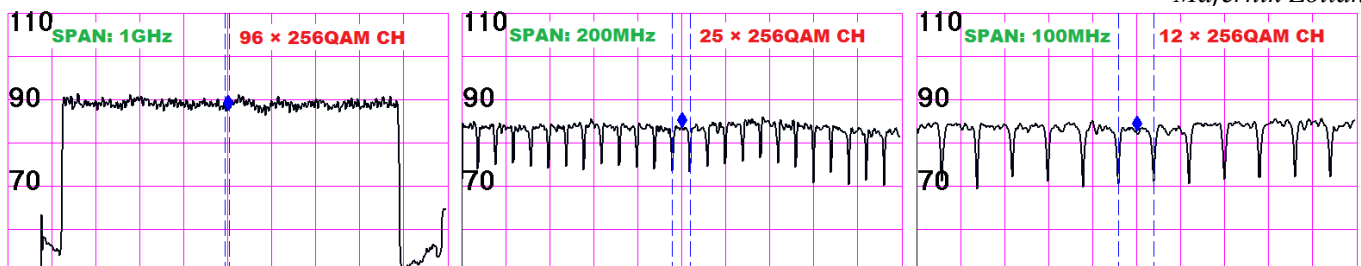
További megkötés, hogy csak két konstelláció típus használatára van lehetőség, ez 64 QAM valamint 256 QAM. Eddigi tapasztalataim szerint ritkán van szükség a többi módra, hiszen a 64 QAM már elegendően robusztus ahhoz, hogy egy tisztán koax hálózatban akár zavarok, illetetlenségek ellenére is megfelelő bithiba-arányt érjünk el a felhasználónál, míg az utóbbi segítségével HFC hálózatokban elérhetjük a DVB-C szabvány által nyújtott maximális átviteli sebességet.

Természetesen a mai CATV hálózatok nem tartalmaznak 1200 tv csatornát, és az ügyfelek részéről sincs erre igény, mivel azonban a csatornák egymástól függetlenül ki-be kapcsolhatóak, megoldható az is hogy csak adott spektrumtartományokat használjunk. Jó alkalmazási példa lehet még optikai szálon műholdfeladó vagy nagyobb központi fejállomások megtáplálása tv csatornákkal. Ezen kívül CATV hálózatok, hálózati elemek átviteli paramétereinek méréséhez is kiválóan alkalmazható, akár 1 GHz-ig is.

Az alábbi spektrumfelvételeken a QAM modulátor kimenete látható. Felhívom az olvasó figyelmét, hogy a látszattal ellentétben az első spektrumkép nem 1 hanem mind a 96 darab QAM csatornát mutatja 1 GHz-es span-nel. A második és harmadik képen a span értékkel tulajdonképpen „rázoomolva” már megjelennek az egyenkénti QAM csatornák is.

Azt hiszem, hogy nem tévedek nagyot, ha azt állítom hogy, ez a készülék jelenleg a DVB-C technológia csúcsa. Hiszen egy eszközön belül képes lefedni a teljes DVB-C szabványú frekvenciasávot, valamint az integráltsági szintet sem lehet már tovább fokozni. Mégis van fejlődési irány, mégpedig a DVB-C2 szabvány, amelyről egy rövid leírás található a CableWorld Hírek 47. számában. Kíváncsian várom, hogy mikor tesztelhetem ennek a készüléknek a DVB-C2 verzióját.

Majernik Zoltán





## A következő lépés: 10 Gbit/s az IP hálózaton

*A 2007. június hónapban megjelent 35. számú CableWorld hírekben számoltunk be cégünk akkori legújabb fejlesztési eredményéről, a CW-4901 Gigabit Ethernet Controllerről. A digitális televíziótechnikában akkor egyre több rendszerben jelent meg a készülékek közötti IP átvitel. Eleinte a 100 Mbit/s adatsebesség, majd később a Gigabites adatsebesség terjedt el. Öt év elteltével kijelenthetjük, hogy bizonyos esetekben már nem elég a Gigabites sávszélesség, többre van szükség. Megjelentek a piacon olyan QAM modulátorok, melyek annyi QAM csatornát képesek kezelni, hogy a Gigabites bemenet nem elegendő. Érdekes tehát felkészülnünk a 10GE kapcsolatok kezelésére.*

A 10GE, azaz a 10 Gigabites átvitelt biztosító kapcsolat szabványosítása több lépcsőben történt. Az első szabvány 2002-ben jelent meg IEEE 802.3ae néven. Az előző Ethernet szabványoktól eltérően a 10GE átvitel esetében a média eleinte csak optikai kábel lehetett. Mivel a 10GE csak full duplex átviteli módban működik, a vivőérzékeléses többszörös hozzáférés, ütközésfigyelés, azaz a CSMA/CD protokoll nem volt része az új szabványnak. 2004-ben jelent meg a 802.3ak kiegészítés, amelyben már definiálták a rézkábelben történő 10 gigabites átvitelt is. Ezt követte 2006-ban a 802.3an szabvány, amely szerint a jól ismert csavart érpárral és RJ45-ös csatlakozóval is lehet 10 gigabites átvitelt biztosítani.

A 10GE alapvetően az OSI modell első és második rétegében működik, és megtartja az Ethernet felépítését, mint közeghozzáférés-vezérlő protokollt, az Ethernet keret formátumot és a csomagméretet. Ezek mellett különböző fizikai rétegeket (PHY) definiál a LAN és a WAN hálózatokra. A különbség a kettő között az, hogy míg LAN PHY esetén a keretek közvetlenül az átviteli közegre kerülnek, addig a WAN PHY esetében SDH/SONET keretezést használnak, emiatt ezek nem köthetők össze. A fizikai réteg három alrétegre tagolódik. A Physical Medium Dependent (PMD) meghatározza a fizikai közeget (mag átmérő, modális sávszélesség, áthidalható távolság). A Physical Medium Attachment (PMA) végzi a csatorna torzításának kompenzálását, a keretezést és az octet szinkronizációt.

A Physical Coding Sublayer (PCS) végzi a kódolást (8B/10B, 64B/65B, 64B/66B) valamint, az auto-negotiationt.

2004 óta az átviteli közeg optikai szál és réz is lehet. Az optikai összeköttetéseknek több fajtája létezik attól függően, hogy mono- vagy multimódusú a kábel, milyen hullámhosszú az adó, és milyen a kódolás. 10GBASE-SR a legolcsóbb megoldás, 850nm-es hullámhosszon üzemel multimódusú kábel, a legnagyobb áthidalható távolság 300 m. A 10GBASE-LR drágább az SR-nél, 1310 nm-es hullámhosszon üzemel monomódusú kábel, a legnagyobb áthidalható távolság 10 km. 10GBASE-LX4 mono- és multimódusú kábelt is támogat, drágább mint az SR vagy az LR változatok, az áthidalható távolság 300 m multi-, és 10 km monomódusú szálon. A 10GBASE-ER változat a legdrágább és a legnagyobb távolságot képes áthidalni. 1550 nm hullámhosszon monomódusú kábel 30 km távolságig használható.

A rézkábelek használatához az első szabványosított változat a 10GBase-CX4 volt, ami manapság már nem nagyon használatos. A szabvány szerint maximum tizenöt méteres távolságig üzemel, az átviteli közeg 100 ohmos impedanciájú twinax kábel, amely nagyban hasonlít a koax kábelre, de belsejében nem egy, hanem két szigetelt vezető van. A 10GBase-CR összeköttetés esetén SFP+ modullal csatlakozunk az eszközökhöz, és szintén twinaxiális kábelt használunk. Ezek a kábelek három, öt vagy hét méter hosszúak lehetnek. A 10GBase-T négy csavart érpárból álló kábelt használ. Ilyen a CAT6A árnyékolatlan csavart érpár, aminél a CAT5-höz képest sűrűbb az érpárok csavarása, és az érpárok közötti csatlakozás jobban definiált, így a külső körülmények kevésbé vannak hatással a csatlakozásra. Az érpárok egymáshoz képesti helyzetét és ezzel a közöttük kialakuló csatlakozást egy „X” keresztmetszetű belső műanyaggal szállal biztosítják. A CableWorld-nél is megkezdődtek a 10 Gigabites fejlesztések. A további alkalmazástechnikai ismereteket a készülékismertetőkben tervezzük közzétenni.

De Vescovi Róbert



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](http://www.cableworld.eu)  
E-mail: [cableworld@cableworld.hu](mailto:cableworld@cableworld.hu)