

A tartalomból:

- Új telephelyünkről
- A digitális televízióról mindenkinek
- Az MPEG 2-ről szóló cikksorozatunk első része
- A kábeltelevízió rendszerek mérései I.
- Felhasználóink leveleiből
- Bemutatkoznak kereskedőink
- Rövid hírek



h í r e k

A CableWorld Kft. technikai magazinja
1996. június

Számunk fő témája:

A digitális televízió és az MPEG-2

2.

Új helyen - változatlan szellemben

Lapunk előző (első) számában még csak gyors hírként tudtuk közölni, ma már befejezett valóság: áprilisban kitűzhetjük a CableWorld zászlót, és átköltöztünk saját üzemházunkba.

Az épület korábban mikroelektronikai gyártóüzem volt, alsó szintjén üzemi területtel, felső szintjén irodákkal.

Ezt az elrendezést megtartottuk, az alsó szinten alakítottuk ki a gyártóterületet: a mechanikus és elektronikus szerelőműhelyeket és bemérőket, alkatrészraktárat és a mechanikai műhelyt.

Ugyancsak az alsó szinten kapott helyet szaküzletünk, a hozzá csatlakozó készáru-raktárral.

A felső szintre (egy szerelőműhelyen kívül) az iroda-jellegű tevékenységek: a gyártmányfejlesztés, anyagbeszerzés, termelésirányítás, a gazdasági és kereskedelmi egységek, valamint a cégvezetés került.

Az épületet jó állapotban vásároltuk meg, de beköltözés előtt szükség volt néhány felújítási és átalakítási munka elvégzésére, s menetközben még további felújítási munkák következnek.

Szépítettük a homlokzatot is: lebontottuk a felesleges kürtöket és zavaros szerelvényeket, s már dolgozunk a homlokzat design végleges kialakításán is.



Üzemházunk, immár CableWorld zászló alatt

Magához a költözködéshez nem vettünk igénybe marcona szállítókat, az elcsépeelt mondással élve saját "átviteltechnikai" gyakorlatunkat alkalmaztuk, s egy bérelt kisteherautóval sok-sok fordulóval minden bútorkat, anyagunkat és felszerelésünket magunk hoztuk át az új helyre.

Új helyünk, amelynek területe több mint kétszerese a korábbinak, hosszú időre megoldja elhelyezkedésünket és bővülésünket is, és sok előnyt nyújt: jól megközelíthető, de nyugalmas helyen van, a parkolási lehetőség

jó, vásárlóink gépkocsival közvetlenül az üzletig hajthatnak és ott kényelmesen rakodhatnak.

A fejlesztés és az irodák korábbi szűk helyükről tágas kényelmes szobákba költöztek, nincs akadálya az elmélyült, színvonalas munkának, s külföldi látogatóink előtt sem kell szégyenkezniük.

Fenntartottuk a helyet egy bemutató- és oktatóterem számára is. Itt még közvetlenebb kapcsolatba kerülhetünk majd vevőinkkel, és az eddiginél hatékonyabban támogathatjuk őket munkájukban.

Az oktatóteremben az első oktatókat mi magunk leszünk: megkezdődött a CableWorld felkészítése az ISO 9001 szerinti minősítésre, s felkészítő cégünk a tréningeket itt fogja tartani.

Mivel a kábel tv szakterület jellegénél fogva rendkívül érzékeny a megbízhatóságra, termékeink minőségének és megbízhatóságának kérdését eddig is nagy gonddal kezeltük. Ennek az ISO előírások szerinti dokumentálására azonban még sok erőfeszítést kell tennünk.

REFLEXIÓ

- ✓ Vásárlóink örömmel fogadták szaküzletünk új helyét. Ha első alkalommal csak az épületek közötti némi szalmozással találták is meg, kárpótlást nyújtott a tágas eladótér, a vitrinekben jól hozzáférhetően megtekinthető készülékek és alkatrészek, s az, hogy a megvásárolt árut, esetleg nehéz kábeldobokat, kiskocsival közvetlenül autójukig tolhatják.
- ✓ Olvasóinktól számos visszajelzést kaptunk magazinunk első számával kapcsolatban. Nagy örömmel üdvözlünk kedvezően fogadták lapunkat, többen másoknál látták a CableWorld Híreket és felvételüket kérték címlistánkra. Továbbra is szívesen fogadjuk az ilyen megkereséseket akár szóban, akár írásban.
- ✓ Köszönetet mondunk Turányi Gábor olvasónknak lapunk előző számának figyelmes átolvasásáért és a kiigazításért, egyben elnézést kérünk olvasóinktól: a német kétvívós sztereo hang átviteli rendszerben a pilotjel a segéd hangvivőt modulálja, nem fő hangvivőt, ahogy cikkünkben tévesen megjelent.
- ✓ Továbbra is várjuk olvasóink visszajelzéseit, javaslatait, kívánságait, s ha cikkel jelentkeznek, szívesen helyet adunk ennek a lapban.

Kiss Gábor

A fekete-fehér műsorsugárzástól napjainkig

A televíziózás története folyamatos fejlődés. A fekete-fehér adások megjelenése óta a TV technika jelentős változáson ment keresztül, és ez egy napjainkban is tartó folyamat.

A színes TV műsorok elterjedésével az érdeklődés főleg az átviteli minőség javításának irányába terelődött. Elsősorban Japán kezdeményezésre megjelent a HDTV, mely alapveően az átviteli sávszélesség növelésével próbált meg jelentős minőség javulást elérni. Ez azonban nem illeszkedett az eddig szabványosított TV csatornákhöz. Ezzel párhuzamosan Európában a MAC rendszerek tökéletesítésén dolgoztak, mely mintavételezve vitte át a világosság és a szín jeleket, valamint digitálisan a hangot. Így az átvitt kép paraméterei részben javultak, a hangátvitel pedig CD minőségű lett. A MAC azonban nem lett Európai szabvány. Sokféle, egymással nem kompatibilis változat terjedt el: C-MAC, D-MAC, D2-MAC és a nagyfelbontású HD-MAC (ez utóbbi szintén jelentős sávszélesség növelést igényelt).

Időközben megjelent az alapvetően amerikai katonai fejlesztésen alapuló digitális jelátvitel, az MPEG. Amerikában az MPEG 1 többéves múlta tekintetű, Európában az újabb eredményeket felhasználó MPEG 2 van ma elterjedőben. Az MPEG eljárás lényege az, hogy a videójel redundanciáit kihasználva, jelentős sávszélesség csökkentést ér el. Így az eddig alkalmazott TV csatornába belefér akár egy HDTV minőségű -, vagy több ennél "gyengébb" (pl. stúdió minőségűből akár négy is) TV adás; mindezek több, CD minőségű, sztereo hangcsatornával.

Az MPEG eljárás alkalmazásával lehetőség nyílik egy műholdas csatornán (QPSK moduláció alkalmazásával) 4, esetleg 8 műsor sugárzására, ami jelentős transzponder bérleti díj megtakarítást jelent. A módszer alkalmazható a már telített kábelhálózatok esetén a műsorválaszték bővítésére, egy csatornán több

műsor egyidejű továbbításával (a moduláció ebben az esetben QAM).

Az MPEG 2 azonban nem csodaeljárás, aminek segítségével az analóg TV jel költségmentesen digitálisan sűrített alakul, a TV néző pedig a hagyományos készülékével azonnal venni tudja a kábelén érkező QAM jelet. Az MPEG 2 eljárás meglehetősen bonyolult és ma még bizonyosan költségigényes. Csak példaként: ma egy QPSK modulált, MPEG 2 kódolt csatorna készülékigénye több tízmillió Ft. Az tény, hogy ennek a költsége pár év alatt megtérül az - egy műholdas csatornán továbbított több TV műsorból következő - megosztott műhold bérleti díjból. Arra azonban ma még nem szabad gondolni, hogy a kábeltelevízió hálózatok műsorbővítése QAM modulált MPEG 2 adások egy csatornába sűrítésével megoldódik. Itt nemcsak a kódoló készülékek magas áráról, hanem a vételi oldalon, minden előfizetőnél elengedhetetlenül szükséges dekóderról is szó van. Ma Magyarországon (de gondolom a világon még sok helyen) ennek az anyagi háttere még nem áll rendelkezésre.

Az MPEG 2 vevők árának rohamos csökkenése után (ma kb. 400.000 Ft/db) várható jelentős elterjedésük, és csak ez után lehet gondolni közvetlen MPEG 2 adás továbbítására a kábelhálózaton, a pl. műholdról érkező digitális jelcsomag "egyszerű" QPSK-QAM kon-verziójával.

Ami ma járható, hogy a kábeltelevízió üzemeltetők a már rendelkezésre álló MPEG 2 kódolt műholdas adások vétele és dekódolása után, hagyományos, analóg módon ültessék a jelet a saját kábelhálózatukra.

Jelenleg a CableWorld Kft. is a műholdas digitális adások vételére, dekódolására, analóg jellé alakítására - azaz a jelenleg alkalmazott modulátorok meghajtására - alkalmas készülék fejlesztésén dolgozik.

Tóth Miklós

Az MPEG 2 kompressziós eljárás és jelentősége a televíziótechnikában (I. rész)

Bevezetés

Napjainkban a televíziózás újabb mérföldköhöz érkezett a digitális műsorszórás megindulásával. A változás a szakemberek szerint legalább olyan jelentőségűnek ígérkezik, mint annak idején a színes technika bevezetése volt. A szabványosítás hosszú és nehézkes folyamata nagyrészt lezárult a földi, a műholdas és a kábelén történő jelátvitelt tekintve is. A műholdas digitális műsorszórás már megkezdődött részben kísérleti, részben rendszeres műsorok formájában (EUTELSAT II F3, KOPERNIKUS, ASTRA 1E, 1F). Küszöbön áll

a digitális földi műsorszórás bevezetése is, mely lehetővé teszi a domborzati adottságok miatti "fehér foltok" megszüntetését és az ilyen területek ellátását nagyszámú, jó minőségű TV műsorról. (Nagy Britanniában például 1997-re tervezik a digitális földi műsorszórás beindítását.)

A videójelek digitalizálása és a digitális jelek feldolgozása (keverések, trükkök stb.) évek óta létező technika a professzionális TV stúdiókban.

A mintavételi frekvencia az elterjedt 4:2:2 formátum esetén a világosság jelre (Y) 13,5 MHz (720 pixel aktív soronként), a színkülönbségi jelekre (C_R , C_B) 6,75 MHz. Ez tehát 27 millió minta digitális feldolgozásának igényét jelenti másodpercenként. Minimálisan 8 bites felbontást feltételezve $27 \times 8 = 216$ Mbit/s adatátviteli sebesség adódik. QPSK modulációt alkalmazva a szükséges minimális sávszélesség kb. 108 MHz. A jelentős sávszélesség igény miatt a közelmúltig a videójel átvitele digitális formában a hagyományos csatornákon keresztül nem volt lehetséges. (Az analóg PAL jel műholdas átviteléhez kb. 27-36 MHz sávszélességű transzponder szükséges, és még számos sztereó rádióprogram illetve a teletext továbbítására is van elegendő "hely".)

A probléma megoldására egyetlen lehetőség kínálkozik; az átvendő adatmennyiség csökkentésére valamilyen tömörítő eljárást kell alkalmazni.

1. Digitális kompressziós eljárások

Az eltérő műszaki követelményeknek megfelelően napjainkban már többféle adatsűrítő eljárás is létezik, pl.:

- JPEG, mely főleg állóképek tömörítésére használható, bár adaptálták mozgóképekhez is (Motion JPEG).
- H.261, mely kis sávszélesség igényű videó konferencia és videó telefon alkalmazásokra optimális.

-MPEG1, mely közepes sávszélességű átvitelhez, pl. CD lemezekon rögzített és PC-ken visszajátszható mozgóképek sűrítésére alkalmas.

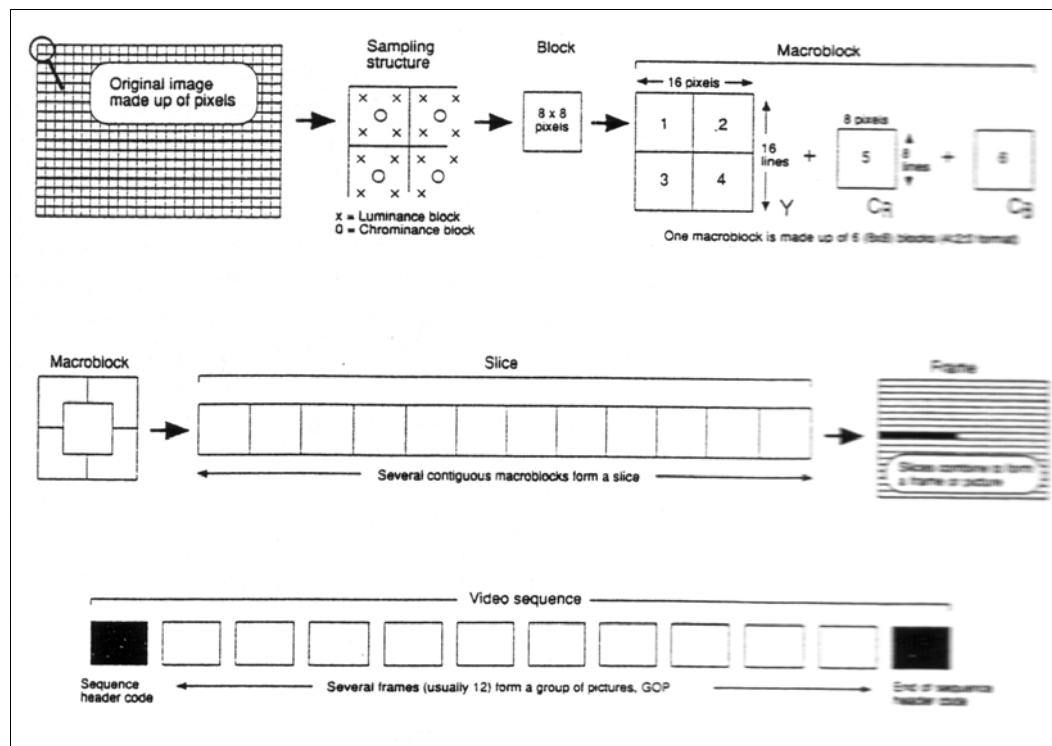
-MPEG 2, mely az MPEG 1-hez képest további technikákat használ, így a vele elérhető sűrítési arány nagyobb. Kifejlesztése kifejezetten a nagy sávszélesség igényű műholdas, földi, valamint kábeles jelátvitel sajátosságainak figyelembe vételével történt. Az MPEG 2 dekóderek általában az MPEG 1-ben kódolt műsorok visszajátszására is alkalmasak.

-Az MPEG 3 a HDTV igényeire lett kialakítva, és később beépítették az MPEG 2-be.

-Az MPEG 4 a nagyon alacsony bitsebességű videó konferencia és mobil vétel céljaira alkalmas.

A tömörítési eljárások veszteség mentesek, vagy veszteségesek, az MPEG rendszer az utóbbihoz tartozik. Az információvesztés természetesen a képen látható hibát nem okoz. Előzetes becslések szerint MPEG 2 kódolás esetén csak kb. 3-4 kódolási/dekódolási ciklus után romlik a jel annyit, hogy már nem tekinthető stúdió minőségűnek. A laikus néző várhatóan látható hibát még ekkor sem fedez fel a képen.

Az MPEG rendszerben alkalmazott kompressziós technikák révén akár 200:1 arányú tömörítés is elérhető.



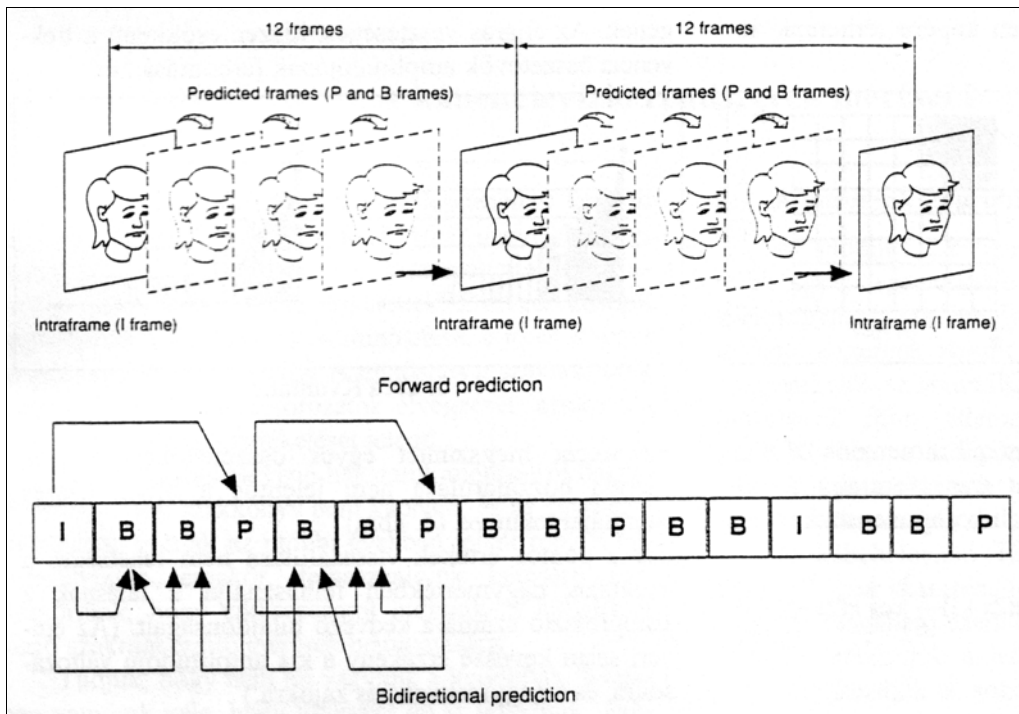
1. ábra blokkok és makroblokkok

2. Redundanciák a képen: lehetőségek az átvendő adatmennyiség csökkentésére

2.1. Interframe kompresszió

A kompressziós technikák a TV kép sajátosságainak felismerésén és kihasználásán alapulnak. Általában két egymást követő képet tekintve az eltérés viszonylag kevés. Ezt a tulajdonságot "időleges redundanciának" (Temporal redundancy) nevezzük. Kézenfekvő, hogy ilyenkor a teljes kép helyett elég csak a különbséget továbbítani. A gyakorlatban ez úgy történik, hogy a kép 8 x 8 pixel méretű blokkokra van felosztva. A blokkok makroblokká szerveződnek

oly módon, hogy négy Y információ adatot és egy-egy színinformáció adatot tartalmazó blokk alkot egy makroblokkot (1. ábra). A makroblokkok ezután összehasonlításra kerülnek a szomszédos kép megfelelő makroblokkjaival és ebből egy különbségi kép alakul ki, amely a további feldolgozás alapja.



2. ábra I, P, B képek

A blokkstruktúra kialakítása a feltétele a képek közötti (interframe) kompresszióknak, mely az időleges redundanciák megszüntetésének eszköze. A makroblokkok a kép letapogatási sorrendjének megfelelően "szeletekké" (slice) állnak össze és hibafelismerés ill. javítás alapjául szolgálnak. Ilyen adatszeletek sorozatából épül fel a TV kép. Általában 12 db. kép alkot egy videó szekvenciát, mely már fejléccel és a szekvencia végét jelző kóddal van ellátva.

Az interframe kompresszióknak két alapmódszerét különböztetjük meg:

2.1.1. Mozgás kompenzálás (mozgás becslés)

A sok mozgást tartalmazó jelenetek nagymennyiségű adat átvitelét igénylik. A mozgó képrészletek sebességének és irányának meghatározásával megbecsülhető a képrészlet helyzete a következő képben. Az eljárás egy képből kiindulva a következő képben a kiválasztott makroblokkhoz hasonlót (vagy megegyezőt) keres, és a két blokk alapján egy mozgásvektort generál. Ez rögzíti, hogy az adott makroblokk pl. "I" irányba "S" sebességgel mozog.

A módszer csak a világosság információt használja a vektorképzéshez, mert ennek nagyobb a felbontása, de a színjelekhez is tartozik vektor. A számítás az egymást követő képek azonos pozíciójú makroblokkjaira folyamatosan történik. Az eltérésekből végül egy hibajel keletkezik, melynek továbbítása néhány bittel megoldható. A módszer feltételezi, hogy a makroblokkon belül a változás az egymást követő képeket tekintve egyszerű vektor-transzformációval leírható.

A mozgás becslés bonyolult és nagy mennyiségű művelet real-time elvégzését teszi szükségessé. A megfe-

lő algoritmus használata nagyobb kompressziós arányt, és jobb minőségű dekódolt videó szekvenciát eredményez.

2.1.2 Interpoláció - "kétirányú becslés"

Az MPEG 2 rendszer háromféle képet (frame) definiál:

I (intra) frames:

Csak képen belüli kompressziót tartalmaz, független a többi képtől. Referenciaként szolgál a dekódernek, innen kezdődik a videó szekvencia dekódolása. Általában 12 képenként található egy I frame, így bekapcsolás után szinte azonnal (az első bejövő I képtől) kezdődhet a dekódolás. Mivel referenciaként szolgál, kevésbé tömörített, mint más típusú képek.

P (predicted) frames:

A kép becslésre épül. Kiindulási alapként a legközelebbi megelőző I vagy P kép szolgál. Ha ebben hiba volt, ez továbbkerül a következő képekbe, és csak egy újabb I kép felhasználásakor javítható ki.

B (bi-directional predicted) frames:

"Kétirányból becslült" kép. A név onnan ered, hogy a kép az azt megelőző és követő I és/vagy P képekből származó adatok interpolációjából képződik. Így tehát a B képben megjelenhetnek olyan háttér részletek (a becsléséhez használt későbbi képből) melyek a (becsléséhez használt) korábbi képben rejtve voltak. A nyereség ilyenkor az, hogy ezeket a részleteket nem kellett külön továbbítani (2. ábra). A "B" képek további becslés alapjául nem szolgálnak.

2.2. Intraframe kompresszió

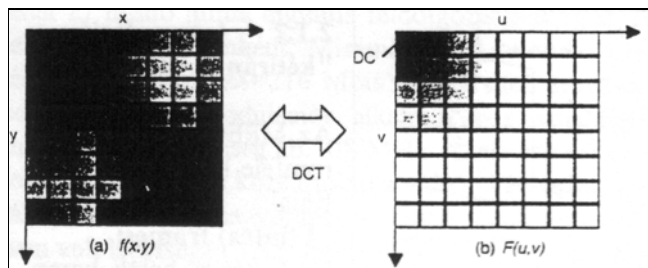
Egy képen belül nagy területeken az egymás melletti pixelek világosság és szín értékeit tekintve gyakori, hogy az eltérés minimális vagy nulla. Ezt térbeli redundanciának nevezzük, kihasználásával képen belüli (intraframe), vagy más néven térbeli kompresszió (spatial compression) lehetséges.

A térbeli redundanciákat csökkentő főbb módszerek a diszkrét koszinusz transzformáció (DCT), a kvantálás, és az entropia kódolás.

2.2.1. Diszkrét koszinusz transzformáció (DCT)

A DCT, mint matematikai eljárás szoros kapcsolatban van az ismertebb Diszkrét Fourier Transzformációval. A DCT segítségével az adatok

térbeli megjelenési formájukból azok könnyebben feldolgozható frekvencia-tartománybeli képére térhünk át. (3. ábra)



3. ábra DCT

A videó kompressziós eljárásban a 2 dimenziós DCT a már említett 8x8-as blokkokat transzformálja 2 dimenziós frekvencia-tartománybeli komponensekké. Matematikai formában a 2D DCT:

$$F(u,v) = \frac{1}{4} C(u)C(v) \sum_{x=0}^7 \sum_{y=0}^7 f(x,y) \cos \left[\pi(2x+1) \frac{u}{16} \right] \cos \left[\pi(2y+1) \frac{v}{16} \right]$$

ahol $u, v = 0, 1, \dots, 7$

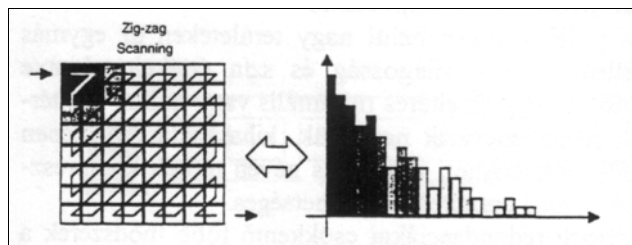
Az Inverz DCT:

$$f(x,y) = \frac{1}{4} \sum_{u=0}^7 \sum_{v=0}^7 C(u)C(v) F(u,v) \cos \left[\pi(2x+1) \frac{u}{16} \right] \cos \left[\pi(2y+1) \frac{v}{16} \right]$$

ahol $x, y = 0, 1, \dots, 7$ és $C(u), C(v) = \frac{1}{\sqrt{2}}$ ha $u, v = 0$, különben 1

x és y térbeli koordináták pixelekre vonatkozóan, u és v pedig koordináták a frekvencia-tartományban.

A transzformálás során a DCT a blokkok energiáját egy alacsonyabb energia tartományba rendezi. Az alkalmazott "cikk-cakk" letapogatás az alacsonyabb frekvenciáktól a magasabbak felé haladva átrendezi a DCT együtthatókat egydimenziós együttható sorozattá (4. ábra). Ez egy könnyebben kezelhető, egydimenziós megjelenítését eredményezi a blokkok energiatartalmának.

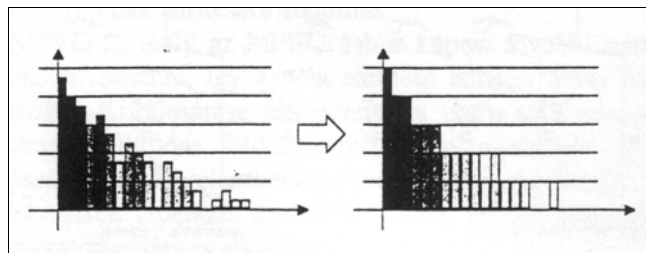


4. ábra Cikk-cakk letapogatás

2.2.2. Kvantálás:

A kvantálás során az egyes frekvencia összetevők amplitúdóihoz egy meghatározott érték rendelődik. Ez a művelet képtartalom függő, és elsődleges szabályozója a kompressziós aránynak illetve a képmi-

nőségének. Az eljárás veszteséges, hiszen csökkenti a frekvencia összetevők amplitúdójának felbontását, és



5. ábra Kvantálás

esetenként megszüntet egyes összetevőket, melyek energia hozzájárulása nem jelentős a blokk összes energiáját tekintve. (5. ábra)

Bár a pontos értékek visszaállítása nem lehetséges a kvantálás nagymértékben felhasználja a látásnak a kompresszió számára kedvező tulajdonságait. (Az emberi szem kevésbé érzékeny a kis amplitúdójú változásokra, és a nagyfrekvenciás zajokra.)

2.2.3. Entropia kódolás:

Az átviendő adatok mennyiségét a statisztikai törvényszerűségek kihasználásával, különböző speciális eljárások segítségével is hatékonyan csökkenteni lehet.

A hagyományos TV jelek tartalmaznak periódikusan ismétlődő információkat (kép- és sorszinkron jelek, kioltási periódusok), melyeket felesleges képről-képre változtatlan formában átvinni. Ilyenkor a kódolási módszer optimális megválasztásával további adatmennyiség csökkenés érhető el.

Az entropia kódolás lényege, hogy a leggyakrabban előforduló mintákhoz a legkevesebb számú bitet rendel. Ha pl.: {8,5,7,3} a leggyakoribb minta, ehhez a "01" rendelődik. Dekódoláskor természetesen visszkapjuk az eredeti mintát. Az eljárás veszteség mentes, és az objektum statisztikai jellemzőin alapul. A videó kompressziós alkalmazásoknál az entropia kódolás két lépcsőben történik: Zero Run Length Coding (RLC) és Huffman Coding.

Az RLC kód egy számpárból áll, az első jelzi az egymás után következő nullák számát, a következő pedig a nulla sorozatok közötti értéket (Pl.: (5,8) RLC kód jelentése {0,0,0,0,0,8} szekvencia).

A Variable Length Coding a leggyakoribb átviendő mintákhoz (pl.:szinkronjel) rendel a legrövidebb kód-kombinációt. A Huffman kódolás a VLC kódokat RLC adatokká alakítja. A VLC kódokat egy Huffman tábla szolgáltatja, melyet folyamatosan ki kell számítani, vagy előre eltárolni. Dekódoláskor természetesen azonos táblázatot kell használni.

(A következő számban folytatjuk.)

Veres Péter

A kábeltelevízió rendszerek mérései I.

A kábeltelevízió rendszerek telepítésének kezdeti szakaszában a vállalkozók a piac minél nagyobb szegmensének megszerzésében, a kiszemelt terület mielőbbi lefedésében voltak érdekeltek. Évekkel később szükségessé vált a hálózatok minősítése, a jó és a rossz megoldások szétválasztása. A minősítés a szakemberek számára mindig mérőszorozatok elvégzését, azok összehasonlítását és kiértékelését jelenti.

Mivel a kábeltelevízió hálózatok méréseiről összefoglaló jellegű szakkönyv nem kapható, és az egyetemi oktatásban is csak az utóbbi években jelent meg a kábeltelevíziós témakör, felhasználóink kérésére úgy döntöttünk, hogy cikksorozatot indítunk, a kábeltelevízió szakmát érintő mérések bemutatására.

Tudjuk, hogy nem mi vagyunk a legjobbak, tisztában vagyunk vele, hogy időnként mi is tévedünk, vannak dolgok amelyekre mi sem tudunk magyarázatot adni, ezért csak azt vállaljuk, hogy legjobb tudásunk szerint állítjuk össze cikkeinket. Várjuk olvasóink észrevételeit, hozzászólásait, amelyeket továbbra is szándékunkban áll részben vagy egészében közzétenni. Ezek összegzésével talán hazánkban is kialakul egy egységes szemlélet, mindenki számára egyértelművé válnak a mérési módszerek, és fokról-fokra jobbak lesznek kábeltelevízió rendszereink.

Napjainkban vannak olyan témakörök is, amelyek azonnali megoldásért kiáltanak, ezért cikksorozatunk témáit nem az elméleti alapok bemutatásával kezdjük, hanem a pillanatnyi igények szerint állítjuk össze.

1. Röviden a múltunkról

Méréstechnikai szakképzettség szempontjából a hazai kábeltelevíziós szakembereket véleményem szerint a következő két csoportba lehet osztani:

Az elsőbe tartoznak azok, akik korábban rádió- és televíziótechnikával, többségükben talán inkább adástechnikával foglalkoztak, és jelentős gyakorlattal rendelkeznek a videó- és hangtechnika területén. (Ha megengedi az olvasó, magamat is ebbe a kategóriába sorolom.)

A másodikba azokat sorolnám akik talán korábban kezdtek el a kábeltelevízió technikával foglalkozni, akiknek esetleg nagyobb átviteltechnikai gyakorlatuk van és korábban valahol a szerviz területén szereztek gyakorlatot.

Ismételten hangsúlyozom, hogy a szétválasztásnak gyakorlati jelentősége nincs, de szakmai oldalról, a problémák megközelítése szempontjából a két csoport észrevehetően más álláspontot képvisel, eltérően gondolkodik.

2. A napjaink fő problémái

Az utóbbi két évtizedben az elektrotechnikai mérések egyik legfontosabb mérőműszerévé lépett elő a spektrumanalizátor, amely a kábeltelevíziós mérések-nél is alapműszernek számít. Alkalmazásával egyszerűen megmérhetők az átvinni kívánt frekvenciamultiplex jel összetevői, főbb jellemzői. A spektrumanalizátorral üzem közben, a szolgáltatás zavarása nélkül is lehet jellemzőket mérni, ezért a telepítők és a hatóságok is szeretettel használják ezt a készüléket.

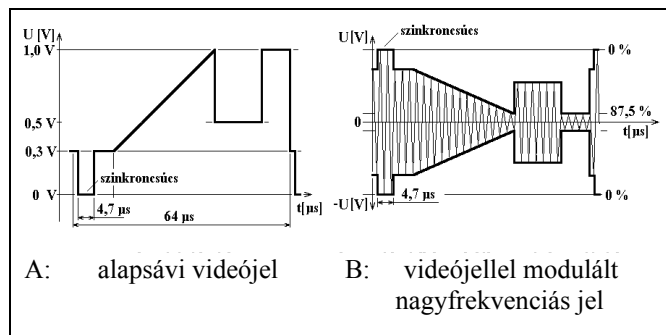
A kábeltelevízió rendszerekben a továbbításra szánt jel igen összetett, így mérése számtalan problémát rejt magában, ezért cikksorozatunk első részében röviden áttekintjük a jelszint mérésének problémáit, majd megkezdjük a sokakat érintő vivő-zaj viszony mérésének boncolgatását.

3. A képvivők szintjének mérése

A televíziótechnikában a kép átvitelére csontoldalsávós amplitúdomodulációt alkalmaznak. Ez azt jelenti, hogy a képvivőt a mindenki által ismert módon amplitúdóban megmodulálják, majd a keletkező kétoldalsávós jelből az alsó oldalsáv nagy részét szűrővel levágják.

Ismeretes, hogy a videójel önmagában is egy bonyolult összetett jel, amely a képtartalomnak megfelelő feszültség összetevők mellett a képek felbontását és ismételt visszaállítását lehetővé tevő szinkronjeleket is magába foglalja.

Mivel a képtartalom a pillanatnyi műsor függvényében állandóan változik, egyedül a szinkronjelek időtartama alatt van lehetőségünk olyan mérések elvégzésére, amelyek a vivő szintjéről adnak tájékoztatást. Az elmondottak szemléltetésére az 1. ábrán bemutatjuk a videójel és a hozzá tartozó modulált képvivő képét az időtartományban.



1. ábra

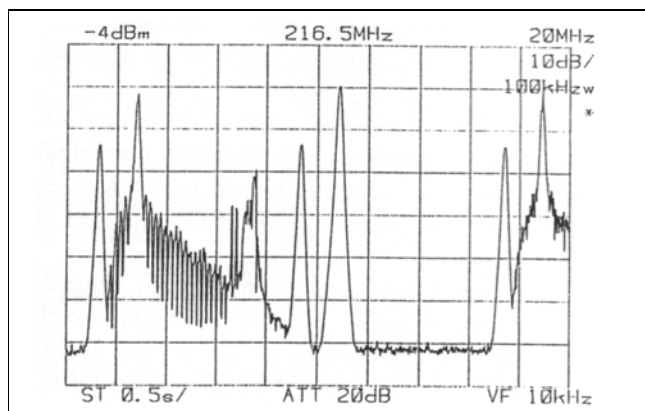
A videójel és a modulált képvivő az időtartományban (például oszcilloszkópon megjelenítve)

A modulált képvivő szintje alatt, a nálunk is használt negatív moduláció esetében, mindig a szinkroncsúcs ideje alatt mérhető vivő nagyságának effektív értékét értjük.

Például ha az 1/b. ábrán látható modulált jelnél a 4,7 μ s nagyságú szinkroncsúcs alatt az oszcilloszkópról 1,41 V nagyságú amplitúdót, vagy 2,82 V nagyságú csúcstól-csúcsig mért értéket olvasunk le, akkor az ehhez tartozó effektív érték éppen 1 V_{eff}, dB μ V -ban kifejezve, 120 dB μ V.

A kifejezetten televíziós jelek mérésére készített szintmérők, például a tv mérővevők és egyéb szelektív voltmérők ennek az értelmezésnek megfelelően jelzik ki a mért értéket.

A spektrumanalizátorok igen bonyolult szelektív vevők, amelyek állandóan pásztázzák a kijelölt frekvenciatartományt. Fő feladatuk a bemenőjel összetevőkre bontása a frekvenciatartományban, így bonyolultságuk következtében nem igazán jó szintmérők. Kiválóan használhatók az összetevők arányainak meghatározására, de az abszolút szintmérésben meglehetősen pontatlanok. A 2. ábrán bemutatjuk egy modulált és egy modulálatlan tv csatorna jelét spektrumanalizátoron megjelenítve, úgy ahogy azt nap, mint nap látjuk.



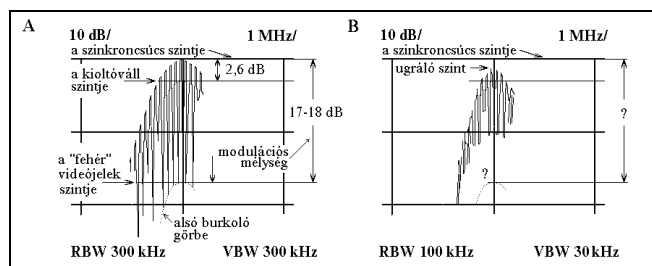
2. ábra.

A modulált és modulálatlan képvivők a frekvenciatartományban

A képvivő frekvenciáján a maximális érték leolvasásával kapjuk meg a képvivő szintjét, de a maximum leolvasására nagyon oda kell figyelni, mivel a modulált képvivő csak a sor- és képszinkronjelek alatt veszi fel ezt az értéket. A 2. ábrán úgy látszik, mintha a modulált jel szintje kisebb volna, pedig a két jel egyforma. A különbség mérési hibából adódik!

A 3. ábrán bemutatjuk a képvivő csúcsát, kinyújtva a spektrumanalizátor két különböző beállítása mellett. A baloldali beállításnál, a 300 kHz sávzélességű felbontó szűrő és a 300 kHz-es video szűrő mellett a képernyőn "kirajzolódik" a videójel, a szinkronjelek felszaladnak a csúcstértékig, esetenként látni a kioltó vállak szintjét, és ha a videójelnek jelentősebb

fehér tartama van, akkor leolvasható a modulációs mélység is (m = a felső és az alsó burkoló csúcsa közötti különbség dB-ben).



3. ábra

A képvivő csúcsa különböző beállításoknál

A jobboldali ábra beállításánál már túl kicsi a sávzélesség, és alacsony a video szűrő határfrekvenciája is, így a szinkronjelek alatt a jelszint nem éri el a tényleges értéket. Mivel a képszinkronjelek lényegesen hosszabbak a sorszinkronjeleknél, a vivő teteje ugrál, nem ad pontos, leolvasható értéket.

A helyes méréshez minimum 300 kHz-es "resolution bandwidth"-et kell beállítani 300 kHz körüli videó szűrővel.

Megoldás lehetne a moduláció kikapcsolása is a mérés idejére, de nagyon sok modulátor kikapcsolt moduláció esetén nem a szinkroncsúcsnak megfelelő modulálatlan vivőt szolgáltat.

A mérés elvégzésére a különböző gyártmányú spektrumanalizátorok további módszereket kínálnak, a megfelelő kiválasztásához mindig a fentieket kell figyelembe venni.

4. A Hangvivők szintjének mérése

A hangvivő frekvenciamodulált jel, így szintjének mérése sokkal egyszerűbb. Itt mindössze arra kell vigyázni, hogy ne állítsunk be túlzottan finom felbontást, mert akkor a képernyőn megkezdődik a moduláló jel szerinti összetevőkre bontás és ilyenkor a vivő szintje a löket nagysága és a moduláló jel frekvenciája függvényében csökkenhet.

5. A zaj mérése

Tudjuk, hogy az elektronikában a hasznos jelek mellett mindenhol számolnunk kell a jelenlévő zajokkal is. Az egyszerűség érdekében most feltételezzük, hogy minden zaj egyenletes eloszlású, un. fehér zaj.

Mivel a zaj jelenléte véletlenszerű, mindig csak egy adott frekvenciasávban megjelenő zajteljesítményként értelmezhető. A számításainkban használt zajfeszültség egy jelképes effektív érték, amelyet ebből a zajteljesítményből kiindulva a következő képlettel határozzunk meg:

$$U_z = \sqrt{P \cdot R}$$

Az ellenálláson megjelenő zajfeszültség a következő képlettel számítható:

$$U_z = \sqrt{4 \cdot k \cdot T \cdot R \cdot B}$$

ahol;

k = a Boltzmann állandó

T = az ellenállás hőmérséklete

R = az ellenállás nagysága

B = a sávszélesség

Amilyen egyszerű a zaj meghatározása és számítása a szakkönyvekben, olyan nehéz annak pontos mérése a gyakorlatban.

Az oszcilloszkóp a zaj nagyságának csak becslésére használható, mivel a mérési hiba 5-10 dB nagyságú is lehet. (10 dB esetén a hiba nagyobb, mint 300 % !)

A frekvenciataromány alsó részén a különböző effektívérték mérőkkel a zaj nagysága viszonylag pontosan mérhető, azonban néhányszor tíz MHz felett a helyzet bonyolódik.

A spektrumanalizátorok elvileg alkalmasak a zaj szintjének mérésére, de

- a zaj pontos méréséhez a spektrumanalizátorok sávszűrőjének gauss-görbe alakúnak kellene lennie, azonban egyéb okokból nem az,
- a spektrumanalizátorok önmagukban igen érzékenek, zajosak így csak nagyobb szintű zajok mérésére alkalmasak,
- mint már láttuk ezek a műszerek abszolút szintmérésre csak korlátozott pontossággal használhatók

Mindezek ellenére különböző korrekciós tényezők alkalmazásával a spektrumanalizátorok 3-10 dB pontossággal alkalmasak a zaj szintjének meghatározására. A mai mikroprocesszoros változatok általában 1Hz sávszélességre adják meg a zaj szintjét a marker helyén, és ebből nekünk kell kiszámítani a mérésben definiált sávszélességre vonatkoztatott értéket.

6. Mekkora sávszélességgel kell számolnunk ?

Az amerikai kontinens északi felén az NTSC rendszert használják 6 MHz-es csatorna sávszélességgel. Ebben a rendszerben a zajt 4 MHz-es sávszélességgel veszik figyelembe.

Európa nyugati felén, a PAL rendszer használói már 5 MHz-es sávszélességgel számolnak a 7 és a 8 MHz-es csatorna-részter esetében is.

Európa keleti felén, ha ragaszkodnánk a korábbi előírásainkhoz, akkor 6 MHz-es sávszélességgel kellene a zajt figyelembe vennünk.

Érdemes játszodozni egy kicsit a sávszélesség kérdésével. Vegyünk egy kiváló amerikai rendszert, ami adott vivő-zaj viszonyt produkál. Telepítsük át a ny-európai kontinensre és máris 1 dB-lel rosszabb vivő zaj viszonyt fog produkálni, mivel itt a sávszélesség nagyobb ($10 \times \lg(5/4) = 0,97$). Ugyanezt Moszkvába telepítve a romlás már 1,8 dB ($10 \times \lg(6/4) = 1,76$).

Az Európához való csatlakozásunk folyamatában javaslom, hogy a továbbiakban mi is **számoljunk 5 MHz-es sávszélességgel**, és ha amerikai rendszerek adatait olvassuk, vegyük figyelembe, hogy azok a kisebb sávszélesség miatt jobbak kb. 1 dB-lel.

6. A vivő-zaj viszony értelmezése

A vivő-zaj viszony (C/N, carrier/noise) annak mértékét adja meg, hogy az adott átviteli csatornában, esetünkben az 5 MHz-es sávban mennyivel nagyobb a hasznos jel szintje a zaj szintjénél.

Egy antenna kimenetén mérve, a 75 ohmos ellenállás zaja (B = 5 MHz) 2 dBμV, a hasznos jel szintje 50 dBμV, akkor a vivő-zaj viszony nagysága:

$$C/N = 50 - 2 = 48 \text{ dB}$$

Ha az antenna kimenetéhez egy F zajtényezőjű erősítőt kapcsolunk, akkor az erősítő kimenetén mérhető jel vivő-zaj viszonya a következők szerint számítható:

$$\begin{aligned} S/N &= \text{bemeneti szint} - \text{a zajtényező} - 2 \text{ dB}\mu\text{V} \\ S/N &= 50 - 4 - 2 = 44 \text{ dB} \quad (\text{ha } F=4 \text{ dB}) \end{aligned}$$

6. A zaj zavaró hatásának megítélése

A kábeltelevízió rendszerekben a zaj a hasznos információt, elsősorban a képet zavarja. A zavartatottság mértékének megítélésére egy mérősortozatot végeztek átlagos nézőkkel, átlagosnak tekinthető körülmények között, amelynek eredményét Európában több évtizede elterjedten használják a minősítések elkészítésénél. A mérősortozat eredményei:

1. A vivő-zaj viszony nagyobb, mint 46 dB
A kép zajmentes
A minősítés kiváló
2. A vivő-zaj viszony 37 dB
A kép látható zajok vannak, de azok nem zavaróak
A minősítés jó
3. A vivő-zaj viszony 30 dB
A kép a zajok jól láthatók, zavaróak
A minősítés rossz
4. A vivő-zaj viszony 26 dB
A kép a zajok dominálnak
A minősítés használhatatlan

A táblázat a Kathrein katalógusok végén is megtalálható.

Ez az adatsor meglehetősen közelítő jellegű, de mégis alkalmas arra, hogy egy olyan szubjektív dologban, mint a kép minősége, összekapcsolja a számszerű adatokat a minősítő jelzőkkel.

(A következő számban folytatjuk)

Zigó József

Kis László a NAGYVILÁG Kft. szakértője írja Siklósról

A 80-as évek végén a technikai lehetőségek és a beszerezhető készülékek lehetővé tették a tömeges műholdvevő berendezés telepítést. Az elsődleges szempontok inkább mennyiségi szolgáltatásra irányultak, annak ellenére, hogy szabványban előírt műszaki követelmények voltak érvényben.

Ezen időszakban is ismert volt az a tervezési irányelv, hogy minimálisan 10-15 évre kell az igényeket folyamatosan kielégíteni. Az átlagos polgár, illetve a polgárok megbízásából a szervezők sajnálatos módon csak a bekerülési költséget vették figyelembe. Ennek aztán az lett a következménye, hogy számos megkövetelt paraméter elérhetetlen távolba került. A gyenge színvonalú készülékek kisebb rendszereknél, max. 100 db lakásig időlegesen "versenyképesek" voltak. Az idő múlásával a gyenge minőségű mutatók tovább romlottak, s tömegesen jelentek meg a panaszok.

A nagyobb hálózatokon, 200 előfizető fölött már az építés időszakában jelentkeztek minőségi problémák. A képernyőn is látható hibák közül az intermodulációs és keresztmodulációs torzítás termékei és a zaj szembetűnő volt. A település lakóinak tűrőképessége függvényében hol előbb, hol később meglehetősen erős ellenállás bontakozott ki az előfizetői díj fizetésével szemben. A hálózatépítő és üzemeltető szervezetek többnyire nem voltak felkészülve sem szakmailag, sem eszközökkel a keletkezett problémák elhárítására. A forgalomban lévő eszközök szinte kizárólag a továbbított jelcsomag szintjét mérték, csekély dinamikával és meglehetősen nagy gyakorlat kellett ahhoz, hogy az előzőekben említett "éppen hogy elmegy" kategóriát felül lehessen múlni.

Az erőlelépést hátráltatta az a szomorú tény, hogy megfelelő mérőeszközt csak milliós nagyságrendért lehetett megszerezni, továbbá a Hírközlés Felügyelet egy rendkívül váratlan huszárvágással automata, nagypontosságú mérőrendszert állított csatasorba. Az

első mérési jegyzőkönyvek igen hangos vitát váltottak ki, tekintettel arra, hogy igen nagy számban alacsony minősítést kaptak még a "neves" rendszerek is. Cégünk ezen rendszer algoritmusát, szellemiségét vizsgálva, továbbá a szakirodalmat áttekintve azon egyedi véleményét alakította ki, hogy ez a mérőrendszer sajnos jó. Keresni kezdtük az okát, amit aztán később meg is találtunk, hogy mi az eltérés a mi egyedi véleményünk és az országos átlag között, valamint hol van elrejtve a minőség és a "még éppen elmegy" kulcsa. A keresztmodulációs termékek megtalálása nem különösen nehéz feladat, megfelelő minőségű eszközökkel gyorsan felderíthető.

Ennél sokkal nagyobb problémát okoz a hálózat korrekt vivő-zaj viszonyának a mérése. A gyártók, a tervezők és az üzemeltetők komplex kapcsolatában nehéz lesz megtalálni a közös nevezőt. Sajnálatos módon ezek a nézeteltérések a mai napig fennállnak.

Véleményünk szerint a probléma roppant egyszerűen kezelhető volna, ha országosan egységes, a Hírközlés Felügyelet mérőrendszerével műszakilag egyenértékű, egyezményes viszonyítási rendszer alakulna ki. A javasolt egységesítésnek gátat szab az eszközhiány, amely műszerbérlettel, mérésszolgáltatás igénybevételével áthidalható lenne. Az egységesítés szükségességét az is indokolja, hogy településtől, országrésztől függetlenül ugyanazt a mérési elvet, ugyanazt a mérési formulát használná mindenki. Az esetlegesen létrejött egységesítésnek káros következménye lehetne az is, hogy jelentős mértékben csökkenthetne a Hírközlés Felügyelet mérő, ellenőrző szolgálatának terhelése mint fizikai, mint pszichikai szempontból.

A minősítést végző szakemberek is emberek. Az általuk alkalmazott algoritmus nagy mértékben pontos és reprodukálható a felügyeleti mérőrendszerrel határértéken belüli méréssorozatot tesz lehetővé.

Kis László

Bemutatjuk legújabb műholdvevő családjunkat

A CableWorld Kft. által fejlesztett és gyártott SATELLITE RECEIVER-eknek 1996-ban újabb családja jelenik meg. Ennek kapcsán készítettem egy időrendi áttekintést, melyben sorra veszem a műszaki paraméterek és a szolgáltatások változását a kezdetektől a mai napig.

Az áttekintést az teszi szükségessé, hogy a műholdas adások állandó fejlődése, változása a készülékeink folyamatos módosítását tette szükségessé. Ennek következtében napjainkban nagyon sokféle, különböző korú SATELLITE RECEIVER van felhasználóink birtokában úgy, hogy az esetleges, azóta eltelt

idő alatt változtatott készülékekről, a jelenlegi lehetőségekről nincs tudomásuk.

A legelső, a cégünk által is gyártott műholdvevő az u.n. HTC-1000-es fejállomásba építhető SATELLITE TV PROCESSOR volt. Ennek a PROGRAMMER-ről hangolható műholdvevő egysége a 950 - 1750 MHz-es SAT KF sávban működött, csak pozitív állású videójel feldolgozására volt alkalmas. A hang-egysége nem volt hangolható (átkapcsolható: 5,8/6,65 MHz), a hang utóelnyomása (de-emphasis) fix 50 µs, a hang KF sáv szélessége 300 kHz, szintén nem volt állítható. A műholdvevő fej tápfeszültségét biztosíték beépítésével lehetett bekapcsolni.

Hamarosan megjelentünk professzionális készülék családdunkkal, a CW-3000-es készülékekkel, melyben jelentősen módosítottuk a SATELLITE RECEIVER egységet a korábbihoz képest. A fő szempont az volt, hogy az új egység egyrészt - egyes áramköri részek elhagyásával - kiválthassa a HTC-1000-es régi panelját, másrészt - teljes kiépítésben - professzionális vételt biztosítson. Szempont volt az is, hogy a panel az eddigi PAL ill. SECAM jelfeldolgozás mellett NTSC vételre is alkalmas legyen (CCIR / FCC).

Az új egység már biztosította: egyrészt a videójel polaritásának a panelon történő átkapcsolhatóságával, másrészt a többféle módon felépíthető videó sávszűrőjével az akár CCIR akár FCC norma szerinti adások vételét, valamint jelentős mértékben bővítette a hang vételi lehetőségeket. A hang-egysége egyszerre két -, a PROGRAMMER-ről külön-külön hangolható hangfokozattal rendelkezett, mely lehetővé tette a TV műsor kísérő hangja (főhang) mellett egy, az adott csatornán sugárzott sztereo rádió műsor vételét is. A főhang KF sávzélessége és utóelnyomása szintén programozható, míg a sztereo egység WEGENER-PANDA rendszerű adások vételére alkalmas.

A professzionális változat az előbb felsoroltakon kívül még az alábbi tulajdonságokkal rendelkezik:

- videó egysége sokkal komolyabb szűrőt kapott
- videó utóelnyomása precízen beállítható
- többféle hang utóelnyomás beállítási lehetőséggel rendelkezik
- a videó és a főhang szint az előlapról ± 3 dB tartományban beállítható
- két különálló videó és hang kimenettel rendelkezik
- BASEBAND kimenettel is rendelkezik
- a fejtáp ki- és bekapcsolása programozható
- a fejtáp feszültsége átkapcsolható (polarizáció váltás)

A műholdas adások paramétereinek változása újabb módosításokat tett szükségessé. Elsősorban az ASTRA műholdon a TV kísérőhang egyre inkább csak a 7,02 MHz és 7,20 MHz sztereo hangpárokon került sugárzásra, és a 6,5 MHz-es hangvivőt megszüntették. Ennek következtében az alapvetően monó modulátorok számára létre kellett hozni a sztereo TV kísérőhang monósított, összegzett jelét.

Ezt a monósított főhangot a sztereo hang egység kimenőjelének összegzésével nyertük (L+R). Eleinte alkatrészek beültetésével, a későbbi verziók esetén a PROGRAMMER-ről kapcsolhatóan lehetett ezt a monósított jelet a panel főhang kimenetére kapcsolni.

A SATELLITE RECEIVER panel a hangolható

sztereo hang lehetőségével alapvetően alkalmas sztereo modulátorok meghajtására. Ilyen összeállítás például a CW-3012 típusú SATELLITE RECEIVER, mely

előállítja egyben a modulátorok számára a kéthangú sztereo hang KF jelet is.

Megjelentek az új, nagyobb SAT KF sávzélességű tunerek. Ezek beépítésével a műholdvevő hangolási tartománya 950 - 2050 MHz-re növekedett.

Az általunk használt műholdvevő tunerek eleinte fix 27 MHz-es SAT KF sávzélességgel rendelkeztek. Az átkapcsolható változat megjelenésével (18/27 ill. 27/32 MHz) a sávzélesség PROGRAMMER-ről váltatható. Az alap típus csak 27 MHz-es, az átkapcsolható változatot külön rendelésre gyártjuk.

1996. Felhasználóink kérésére a professzionális műholdvevőben átalakítottuk a videó - és hangfokozatokat, úgy, hogy a kimenőjelek DC 0 V-on jelenjenek meg. Ennek az átalakításnak következtében szétválik a CW-3000-es és az alapvetően egytápfeszültségű CW-1000-es (régén HTC-1000-es) SATELLITE RECEIVER panel. Mindkét esetben kialakítottunk egy nagyszintű BASEBAND kimenetet, valamint a CW-3000 esetén a fejegység keverőoszillátorát átkapcsoló (9750 MHz, ill. 10600 MHz) 22 kHz bekapcsolását tettük lehetővé, míg a CW-1000 esetén már PROGRAMMER-ről kapcsolható ki és be a fejtáp.

Végezetül tekintsük át a legújabb műholdvevő panelek (CW-3000 és CW-1000) főbb jellemzőit:

Jellemzők	CW-3000	CW-1000
SAT KF frekvencia tartomány: 950-2050 MHz	*	*
ki / bekapcsolható AFC	*	*
KF sávzélesség (18/27; 27; 27/32 MHz)	*	*
ki / bekapcsolható fejtáp	*	*
polarizáció váltási lehetőség (14 - 18 V)	*	
fej oszcillátor átkapcsolási lehetőség (22 kHz)	*	
főhang hangolási tartomány: 5,00-9,99 MHz	*	*
átkapcsolható főhang KF sávzélesség	*	*
főhang utóelnyomások: 50 μ s	*	*
75 μ s	*	*
J 17	*	
főhang csatornába kapcsolható L+R	*	*
sztereo hang hangolási tartomány: 5,00-9,99 MHz	*	*
sztereo / monó átkapcsolás	*	*
nagyszintű BASEBAND kimenet	*	*
kettő videó - és főhang kimenet	*	
kimeneti jelek DC szintje 0 V	*	
videó - és főhang szint szabályozási lehetőség	*	
professzionális videó szűrő	*	

Bemutatkoznak kereskedőink: *Kecskés Péter*

Senior mérnök lévén több évtizedes szakmai múltam nem érdem, csak tény. Korábban a video sávban dolgoztam, mint zártláncú TV kamera és rendszerfejlesztő, és gyártó. Mivel az innováció is megérintett, ennek mellékhatásaként szabadalmi ügyvivői múltam is van. 1991-től vagyok a CableWorldnél mint kereskedő, itt kezdem megtanulni mindazt ami fontos a CATV-ben, és a kereskedésben. Tudjuk ez egy folyamat, a szakmai terület szinte végtelen.

Először is elkötelezve érzem magam, hogy lapunk ezen soraival köszönjem meg az elmúlt négy és fél év során megismert minden egyes ügyfelemnek, partneremnek azt az üzleti és szakmai bizalmat, amellyel cégünket és ezen keresztül személyemet is megtisztelte.

Mindezt azért is el kell mondanom, mert adatbázisomban lévő közel száz üzleti partnerem egyikében sem csalódtam. Ez egyáltalán nem szerencse, vagy véletlen dolga. Tapasztalatom szerint a kábeltévések jól gazdálkodnak, hosszútávon gondolkozó, tisztességes üzletmenetet vezető, jellemes vállalkozók.

Üzleti kapcsolataim másik, nagyon fontos része az a megbízható termék és szolgáltatás háttér, amelyet a CableWorld biztosít.

Összességében legértékesebb "vagyonom" az a megismert és fokozatosan bővülő üzleti kör, amelyet

megismertem, amely bizalmával kitüntet, valamint cégünk termék-, személyi- és szolgáltatási háttére.

Kereskedői viselkedésem számos ponton találkozik a nemzetközileg ismert és bevált eladási módszerek, receptek ajánlásával. Szerencsére azonban a professzionális termékek eladása mindig egyéni dolog. Minden ügy, minden vevő más és más, ettől szép, ezért szeretem csinálni. Gondot fordítok arra, hogy ha valaki "bejön hozzánk" és én foglalkozom vele, eredménytelenül ne távozzon. S ez nem csak terméket, vásárlást jelent. Munkám legizgalmasabb részének tartom a reménytelen esetek sikeres üzleti alakítását. Egyszerűen türelem, türelem, elemzés és előnyös ajánlat.

Szeretném ez évben mind több partneremet telephelyén felkeresni, Nyíregyházától Zalaegerszegig, Balassagyarmattól Szegedig.

A viszonzításig, ezúton is a legjobb üzletmenetet kívánom mindenkinek,

Kecskés Péter



Rövid hírek

1. Szelektív összegző a CW-3000-hez

Korábbi számunkban már jeleztük, hogy a CW-3000-es fejállomásunkhoz új, szelektív összegző hálózatot fejlesztettünk ki. A nullszéria befejeződött, az építőelemek már kaphatók szaküzletünkben. A megrendeléshez szükséges adatok az előző számunkkal együtt postázott, 2. számú árlistánkban található.

2. CW-1000 Programozható fejállomás

(A HTC-1000 továbbfejlesztett változata)

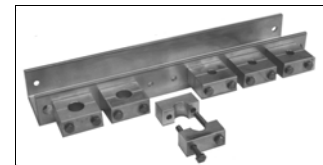
Az új műholdvevő és a 600 MHz-es modulátor gyártásának előkészítése folyamatban van, az új szelektív összegző hálózat elemei pedig már meg is vásárolhatók.

Sajnos a prospektusokat az átköltözés munkálatai miatt nem sikerült a tervezett határidőre elkészítenünk, ezért ismételten elnézésüket kell kérnünk.

3. CW-3008 Villámvédelmi földelőegység

A kábeltélevízió fejállomások bemenőjelét a különböző magaslatokon elhelyezett antennák szolgáltatják. Az antennákat villámvédelmi szempontból földelni kell. Az antennák földelése önmagában nem elegendő, mivel villámcsapás esetén a földvezetéseken kialakuló néhány száz voltos impulzusok még tönkreteszhetik a készülékeket. A biztonság növelése érdekében a levezető kábeleket a fejállomás bemenetén a fejállomáshoz kell földelni. A kábelek külső köpenyének földeléséhez alumíniumból készült földelő egységet forgalmazunk, amely 6 darab levezető kábel földelésére alkalmas. Ára mindössze: 3.800.- Ft + ÁFA.

A CW-3008 típusú villámvédelmi földelőegység fényképe



Zigó J

CableWorld Kft.

H-1116 Budapest
Kondorfa utca 6/B
Hungary

Tel.: +36 1 371 2590

Fax: +36 1 204 7839

☒ 1519 Budapest, Pf. 418, Hungary

E-mail: cableworld@cableworld.hu

Internet: www.cableworld.hu