

Studiou de televiziune digitală

Beleniuc Cristina, Andrian Ursachi, Avram Ion

Departamentul Telecomunicații
Universitatea Tehnică a Moldovei
Chișinău, Moldova
cristina.beleniuc@tlc.utm.md

Abstract— Television penetrates the various fields of human activity, industry, economics, medicine. Digital video and audio signals and ancillary data-carrying signals together form the digital television signal. In this paper is proposed a digital television studio. It describes the main components of a digital television studio, their technical characteristics and the structure of the digital television studio.

Termeni cheie—Analogic, digital, radiofrecvență, multiplex, canal, studiu.

I. INTRODUCERE

Televiziunea digitală în Republica Moldova a fost pentru prima dată cunoscută în anul 2006 prin Planul digital de frecvențe UIT Geneva 2006 (GE06). Acest proiect ar fi trebuit să se finalizeze la data de 31 decembrie 2017, dar pînă în prezent nu au fost instalate multiplexe regionale de televiziune digitală, motiv pentru care radiodifuzorii au solicitat extinderea termenului pînă în data de 1 martie 2020.

Din punct de vedere al captării, prelucrării, transmisiei și reproducerii imaginilor sistemele de televiziune actuale pot fi împărțite în trei categorii:

- sisteme de televiziune analogică;
- sisteme de televiziune analog-digitală;
- sisteme de televiziune digitală.

În sistemele de televiziune analogică, traductorii de emisie generează un semnal electric (semnal video sau semnal de imagine) ale cărui valori variază în mod continuu între două limite determinate de luminanța minimă și luminanța maximă a imaginii obiectului captat. Din acest semnal preluat și transmis pe canalul de televiziune se formează la recepție, cu ajutorul traductoarelor semnal-imagine TV, imaginea de televiziune a obiectului.

În sistemele de televiziune analog-digitală sunt prezente ambele semnale: analogic și digital. De exemplu, semnalul analogic de la ieșirea traductorului de emisie este trecut în formă digitală prin intermediul conversiei analog-digitală în scopul prelucrării, conservării și transmisiei prin canale de comunicație de bandă foarte mare, pentru ca apoi să fie convertit în formă analogică prin intermediul procesului de conversie digital-analogică, pentru a fi transmis prin stațiile actuale către receptoarele de televiziune în care semnalul poate suferi, din nou, prelucrări analog – digital - analog.

În sistemele de televiziune digitală, transformare directă a imaginilor în semnale digitale (succesiune de semnale zero și unu) și transformare inversă a semnalelor digitale în imagini au

loc chiar la nivelul traductoarelor lumină-semnal (la emisie) și semnal-lumină (la recepție), în timp ce vehicularea informației între cele două traductoare se realizează tot sub formă digitală. În domeniul receptoarelor de televiziune se constată o tendință de introducere a schemelor integrate de mare capacitate, a unor noi tipuri de cinescoape cu calități mult îmbunătățite în scopul îmbunătățirii calității imaginii.

II. CALITATEA IMAGINEI TV

Calitatea imaginilor TV în transmisiile digitale este net superioară. Transmisiile digitale sunt mult mai stabile nefiind afectate de zgomote, interferențe, fenomene de „fading” și de variațiile de nivel ale semnalului în punctul de recepție. În televiziunea analogică odată cu scăderea nivelului semnalului în punctul de recepție, scade calitatea imaginii TV ca urmare a creșterii nivelului de zgomot. În figura 1 sunt prezentate pentru comparație caracteristicile de variație ale calității imaginii TV recepționate Q în funcție de nivelul semnalului de la intrarea receptorului P_{int} .

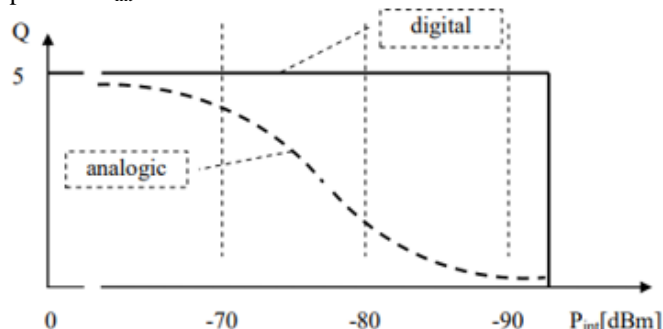


Figura 1 Variația calității imaginii TV (Q) în cazul transmisiunilor analogice și celor digitale

În cazul unei transmisii analogice și a unei transmisii digitale terestre. Se observă că în cazul legăturii digitale calitatea imaginii TV se menține aceeași (foarte bună) până ce nivelul semnalului de la intrarea receptorului scade la -90dBm și se deteriorează complet, moment în care recepția nu mai poate avea loc, când nivelul semnalului scade la un nivel de peste -90dBm , nivel considerat prag de recepție (figura 1). În cazul recepției analogice a semnalului de radiofrecvență de televiziune, calitatea imaginii TV se înrăutățește progresiv cu scăderea nivelului semnalului recepționat și atunci când nivelul scade sub -70dBm calitatea imaginii este „rea” ca urmare a creșterii nivelului de zgomot, acesta fiind „supărător” și imaginea devenind neinteligibilă.

Ca urmare, pragul minim datorat nivelului semnalului de Radiofrecvență de la intrarea receptorului TV pentru obținerea de imagini de calitate este mult mai scăzut în cazul transmisiei de informație digitală, ceea ce are ca rezultat în cazul transmisiilor terestre posibilitatea reducerii puterii de emisie urmată de o multitudine de avantaje de natură economică și de compatibilitate electromagnetică.

III. CANALUL DE TELEVIZIUNE

Canalul de televiziune digital ocupă domeniul de frecvență de la 7 la 8.MH: al canalelor actuale analogice. În acest canal se regăsesc miile de purtătoare de radiofrecvență folosite, potrivit standardului OFDM (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing), în transmisiile prin salt în frecvență. Forma caracteristicii spectrale a emisiei de televiziune digitală este prezentată în figura 2 cunoscută în practică ca forma măștii spectrale a emisiei OFDM.

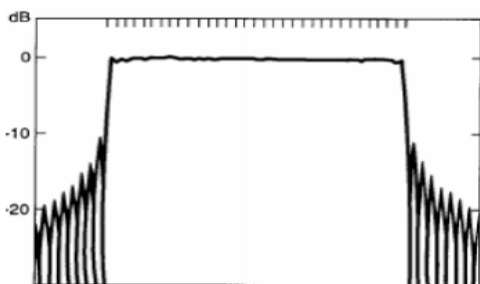


Figura 2 Caracteristica spectrală a emisiei OFDM pentru TV Digitală

IV. ECHIPAMENTELE STUDIOULUI DE TELEVIZIUNE

Studioul de televiziune reprezintă unitatea de bază pentru producerea programelor de televiziune. Studioul TV este structurat pe trei compartimente:

- cabina de regie;
- cabina de echipamente;
- emițătorul.

Cabina de regie este locul de unde sunt prezentate emisiunile și unde sunt realizate mixajele și legăturile pentru transmisii din teren sau înregistrări. Pentru aceasta este dotat cu mixere video și audio, camere video, microfoane, pupitru de mixaj, prompter, generatorul de efecte speciale, elemente de decor, proiectoare de lumini și receptoare de control. În prim plan se află spiker-ul cu invitații în sala de interviuri (după caz) și în fundal operatorii cu echipamentele amintite.

Cabina de echipamente conține totalitatea echipamentelor de studio care fac posibilă realizarea emisiunilor. Cameramanii de teren depun înregistrările, producătorii efectuează titrările, combinarea înregistrărilor și întocmirea playlist-ului emisiunii zilnice. Cabina de echipamente presupune existența următoarelor materiale și echipamente tehnice:

- Sincrogeneratorul
- Selectorul de semnale
- Mixere audio și video
- Generator de efecte speciale
- Amplificator de linie

- Canal de cameră cu elementele:
 - cameră video
 - cablul de cameră;
 - amplificatorul intermediar.
- Echipamente de reportaj cu exteriorul:
 - Carul de reportaj;
 - Reporterul autonom.

Carul de reportaj permite efectuarea de transmisii din teren (spectacole, meciuri, etc.), cu pregătirea prealabilă a emisiunilor și conține:

- Canale de cameră;
- Sincrogenerator,
- Mixere;
- Aparatură de înregistrat, Microfoane;
- Camere de luat vederi;
- Emițător prin satelit.

Reporterul autonom constituie în majoritatea cazurilor echipa de teren constituită din două persoane (cameraman și reporter) care pot purta asupra lor o serie de echipamente:

- Camera de luat vederi;
- Canalul de cameră;
- Aparatură de înregistrat. Microfoane;
- Emițător compact (<1 W).

Procesul captării imaginii și prelucrării semnalelor electrice de televiziune în vederea transmisiei către receptorii TV este prezentat în figura 3. Imaginea luminanță energetică $B(x,y,t)$ este captată cu ajutorul unui sistem optic de formare a imaginii (SOFI) care descompune vectorul luminanță B în componentele primare de culoare B_r , B_g , B_b . Acestea sunt transformate în semnale electrice prin senzorii de imagine din dispozitivele videocaptoare (DVC). După prelucrări succesive (amplificare, codare, conversie, modulare) sunt emise în formate standardizate.

Funcționarea echipamentelor sistemului este sincronizată cu semnale asigurate de sincrogeneratorul de studio.

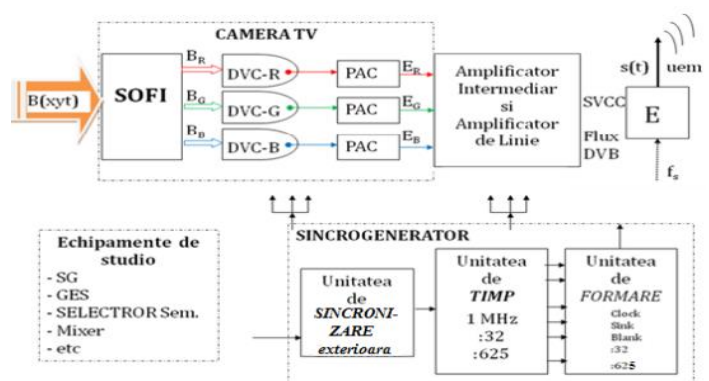


Figura 3 Captarea și sincronizarea semnalelor în studioul TV

V. MIXERE AUDIO ȘI VIDEO

Mixerul video este un dispozitiv folosit pentru alegerea între diferite surse de semnale video și în unele cazuri pentru combinarea (amestecul, mixarea) surselor de semnale video și adăugarea la ele a efectelor. De obicei mixerele video se

folosesc în pregătirea profesională a producției televizate. De exemplu: în studiourile TV, organizațiile ce se ocupa cu televiziunea prin cablu, pentru pregătirea producției video comerciale, în studiourile mobile pe camioane și microautobuse și în studiourile de video montare. Cu denumirea de mixer video putem numi și persoana care operează cu așa dispozitiv. Mixelere video se împart în câteva categorii care sunt prezentate în continuare.

Mixere pentru emisie direct sunt de dimensiuni mari și oferă o gamă foarte largă de servicii. Aceste dispozitive au scopul de a asigura transmisiile evenimentelor ce au loc în timp real. În special edițiile de știri, concerte, deferite concursuri sportive etc. Numarul surselor în mixerele pentru emisiile directe deseori trec peste douăzeci. Printre aceste surse de semnal video se numără camerele de luat vederi, calculatoare pentru secvențe video editate și câteva surse de grafică. Respectiv, în dependența de numărul de surse care sunt necesare, este prevăzut și numărul de intrări la dispozitivul dat.

Mixere pentru montarea video folosite acolo unde nu este necesar un număr mare de surse video. În timpul de față în cele mai multe cazuri sunt întâlnite în televiziunile cu mai multe studiouri. De asemenea ele se întâlnesc în televiziunile regionale unde studiourile sunt mici cu producție limitată. În alte cazuri studiourile în timpul liber se folosesc la montarea video (sala de montaj). Anume din acest punct de vedere ele sunt considerate cele mai universale mixere video. Încă un avantaj al acestor dispozitive este faptul că dispun de un număr mare de efecte ceea ce ne dă posibilitatea de a le folosi atât ca mixere cât și ca generatoare de efecte.

Mixere de emisie finală se întâlnesc într-un spectru mai îngust de specializare. Ca sarcina principală le revine formarea finală a semnalului la emisie a televiziunii cu posibilitatea de alegere operativă. În afara de televiziunile mari și dezvoltate acest tip de mixere sunt folosite în componenta complexelor cu mai multe posturi, care au transmisiuni în același timp în diferite fusuri orare.

După o analiză amplă a mixerelor produse de către companiile Sony și Data Video, s-a ajuns la concluzia că să folosim pupitrul Sony MFS 2000 și panoul de control MKS-2017.



Figura 4 Procesorul MFS-2000 și panou de control MKS-2017

Ambalate într-un șasiu extrem de compact, seria MFS-2000 de mixere este destinată utilizării în vehicule de dimensiuni mici, studiouri de producție și săli de editare. Capacitatea de a îndeplini multi-format permite operarea în orice format SD curent sau format HD, făcându-l potrivit, pentru producții de azi și de mâine. Trei tipuri de panouri de control sunt disponibile, fiecare construit pentru a oferi un nivel ridicat de performanță operațională. MFS-2000 este

suplinite cu o gamă de caracteristici puternice. În plus, 2 canale DME cu diferite modele de efecte presetate, un puternic sistem de memorie a cadrelor și un corector de culoare RGB, funcții disponibile ca opțiuni. Mai mult, seria MFS-2000 oferă multe beneficii de exploatare, cum ar fi un panou LCD color touch-screen ușor de utilizat și un FlexiPad™ panou de control cu butoane color LCD.

Seria MFS-2000 reprezintă o combinație ideală de putere, dimensiune, versatilitate, și eficiența în cost. Pupitrul are capacitatea de a lucra cu diferite formate, având două configurații. Acestea sunt prezentate mai jos:

Configurarea multiformat:

- 1080i/59.94, 50
- 1080p/29.97, 25, 24, 23.976
- 720p/59.94
- 480i/59.94
- 576i/50

Configurarea definiție standard (SD):

- 480i/59.94
- 576i/50

VI. CAMERE VIDEO

Camere de tip „încadrează și fotografiază”

Camera complet automată și de regulă nu oferă prea multe posibilități de control a parametrilor – de aceea se și numesc camere „point and shoot” (încadrează și fotografiază). Având rezoluții până la 3-4 milioane de pixeli se pot obține printuri de calitate până la 20x30 cm.

Camera tip „prosumer” este o categorie de camere în majoritate cu 4 până la 6 milioane de pixeli. În general, o rezoluție mai mare este combinată cu opțiuni mai avansate cum ar fi tehnologia „through-the-lens” (TTL) și posibilități de control a imaginii. Această categorie înregistrează cea mai mare creștere, deoarece se adresează fotografiilor serioși care doresc să poată controla setările camerei și să scoată printuri mai mare de 20x30 cm.

Camere profesionale aceste camere au la bază un design SLR și rezoluții între 6 și 21 milioane de pixeli. Un mare avantaj al acestor camere este faptul că multe din opțiunile (cum ar fi controlul expunerii) și accesoriile (de exemplu lentilele) întâlnite la camerele similare cu film, pot fi folosite și la varianta digitală.

Camera pentru schema proiectată Au fost analizate companiile Sony și Panasonic care produc camere de luat vederi și s-a constatat că cea mai optimă cameră este Sony HXC-100K.[12]

În figura 3.2 este prezentată vederea generală a camerei de luat vederi HXC-100K



Figura 5 Camera HXC-100K și HXCU-100K

Având în vedere faptul că se va lucra în studioul pentru emisie directă cu camera HXC-100 în set se va procura și RCP-750 (control la distanță). Acest dispozitiv oferă posibilitatea inginerului de la emisie de a face corectie culorilor, de a balansa camera, reglarea diafragmei. Controlul la distanță RCP-750 este prezentat în figura 6.



Figura 6 Telecomanda RCP-750

VII. CABLUL COAXIAL

Un cablu coaxial este format din doua conductoare concentrice (un conductor interior și unul exterior) izolate între ele printr-un dielectric. Se folosește frecvent pentru transmisia de date de mare viteză electronică și/sau semnale video.

În practică firul interior este înconjurat de un izolator tubular flexibil cu o înaltă constantă dielectrică toate fiind înconjurate de un strat conductor de obicei, din sîrmă fin țesută pentru flexibilitate, sau de o folie subțire metalică), și în final acoperită cu un strat subțire de izolație exterior.

La alegerea cablului coaxial se va ține cont de frecvența la care va lucra, dacă acesta este fixă sau trebuie manipulată, dacă este supusă intemperțiilor, dacă este în apropierea unor surse de radiații electromagnetice puternice, dacă trebuie să fie legat exterior între două puncte de susținere și dimensiunea fizică a acestuia.

Au fost analizate cablurile Belden și RG 6 și s-a constatat că cel mai optim cablu este H126 ALT PVC - Belden 75 OHM coaxial cable.

Caracteristicile tehnice ale cablului Belden și RG 6 sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1 Caracteristicile tehnice Belden și RG 6

Parametrul	Valoarea parametrului Belden	Valoarea parametrului RG 6
Construcția cablului	Central Cu 1,0 mm, tresa Cu-Stanat 40%+folie dubla Al,	Central Cu 1,0 mm, tresa Cu-Stanat 40%+folie dubla Al,
Atenuarea în cablu	11/33,3dB-100m-300/2150 MHz	11/33,3dB-100m-300/2150 MHz
Impedanța	75±1 Ω	75±5 Ω
Capacitatea	54±2 pF/m	55±4 pF/m
Coeficientul vitezelor	82,0%	72,0%
Rezistența cablului	49 Ω/km	49 Ω/km

VIII. GENERATORUL SEMNALELOR DE SINCRONIZARE

Pentru ca imaginea redată să aibă o configurație geometrică corectă, trebuie să existe un sincronism între fasciculul care analizează și cel care sintetizează imaginea. La un moment de timp oarecare, ele trebuie să ocupe aceeași poziție relativă în planul imaginii (un același punct P să aibă coordonatele x, y egale sau proporționale pe cele două imagini).

După o analiză complexă a pieței s-a decis de utilizat generatorul de semnale de sincronizare SG-6006 care este prezentat în figura 7.



Figura 7 Generatorul semnalelor de sincronizare SG-6006.

Generatorul de semnale de sincronizare SG-6006 dispune de următoarele caracteristici:

- 8 compozite și 4 ieșiri SDI;
- Frecvență și amplitudine ajustabilă;
- Greutatea 2.5 kg;
- Utilizat în sistemele PAL și SECAM;
- Puterea 100-240V AC, 50/60Hz, 10VA;
- Dimensiunile 19" x 7" x 1U W, D, H, rack montabil.

Microfoanele

Primul și poate cel mai important pas în procesul de înregistrare a sunetului este alegerea unui microfon corespunzător. Principalii factori de care depinde această alegere sunt compoziția spectrală a sursei sonore înregistrate, dinamica și nivelul sonor ale acestuia, precum și condițiile ambientale în care se realizează înregistrarea.

Din punctul de vedere ale principiului fizic de funcționare, microfoanele folosite uzual în studioul de înregistrare se împart în trei categorii:

- microfoane dinamice;
- microfoane condensator;
- microfoane ribbon.

Microfoanele dinamice au rezultate bune în aproape tot spectrul audibil și deoarece pot suporta presiuni sonore foarte mari sunt folosite mai ales la captarea semnalelor cu dinamică mare precum instrumentele de percuție și tobele sau la microfonarea amplificatoarelor de chitară electrică. La distanțe mai mari de 20-30 cm de capsulă, sensibilitatea lor scade mult în special la frecvențe joase, fiind indicată plasarea lor la distanțe mici de sursele de sunet (close mic-ing).

Pentru sursele de semnal cu unspectru mai bogat în zona frecvențelor înalte (voce, instrumente de suflat, alături,

viori) sunt mai potrivite microfoanele condensator care pot capta cu mai multă acuratețe această zonă de frecvențe, avînd o sensibilitate mai mare și mai liniară în frecvență și un răspuns mai bun la semnale tranzitorii (semnale cu atac foarte scurt și dinamică mare – de exemplu cinelele de la tobe).

Microfoanele de tip ribbon (cu panglică) sunt de fapt o variațiune a celor dinamice, dar sunt mult mai pretențioase (au o construcție mai fragilă și semnalul de ieșire mic) necesitînd condiții foarte controlate de utilizare, astfel că sunt ceva mai rar întîlnite în practică. Se folosesc mai ales la captarea instrumentelor de alarmă.

Un alt factor de care trebuie ținut seama la pregătirea unei înregistrări sonore este directivitatea microfonului. Din acest punct de vedere, microfoanele se clasifică în trei tipuri principale:

- microfoane unidirecționale;
- microfoane omnidirecționale;
- microfoane bidirecționale.

Microfoanele unidirecționale (sau cardioide) au sensibilitatea maximă în parte frontală a capsulei, scăzînd puțin lateral și aproape anulîndu-se în partea din spate a capsulei. Fiind și cel mai des întîlnite, se folosesc mai ales la captarea surselor sonore individuale, cînd este necesară o cît mai bună separare a semnalului util venit direct de la sursă, de semnale provenite de la alte surse sonore învecinate sau chiar de reflexiile semnalului original de la obiectele apropiate sau pereții încăperii în care se realizează înregistrarea.

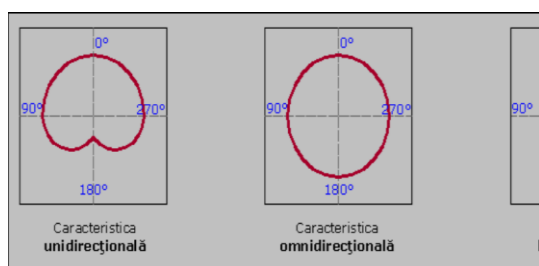


Figura 8 Caracteristicile de directivitate ale microfoanelor

Nu prezintă acest efect microfoanele omnidirecționale, care au aproximativ aceeași sensibilitate de jur împrejurul capsulei, indiferent de apropierea de sursă. Ele sunt mai potrivite înregistrării unor grupuri de surse sonore cu un fascicul sonor larg (cor de voci, grup de viori sau suflători, etc), decît a surselor individuale, caz în care poate apărea captarea unor semnale nedorite.

Microfoanele bidirecționale, formate de fapt din două capsule omni legate în antifază, au o caracteristică de directivitate de tip cifra 8 – adică sunt mai sensibile în fața și în spatele capsulei și mai puțin sensibile lateral. Acest tip de microfoane nu este așa mult folosit la înregistrările uzuale în studiu, una din utilizările mai frecvente fiind cea a captării semnalului diferență în înregistrările stereo alături de un microfon omnidirecțional ce captează semnalul sumă.

Nu trebuie lăsată neamintită o altă caracteristică a microfoanelor: diametrul membranei. Membranele mici (15-20 mm) favorizează captarea fidelă a frecvențelor înalte, dar limitează puțin raportul semnal zgomot. Membranele mari (20-30 mm) coboară mai jos în frecvență la captarea semnalelor, dar pierd puțin la partea de frecvențe înalte (se folosesc însă tehnici de compensare a curbei de frecvență). Acestea din urmă au un raport semnal zgomot mai bun și sunt cele mai folosite în studiu.

Consola de mixaj

Piesa centrală a unui studiu de înregistrare o reprezintă consola de mixaj (masa de mixaj, sau mixerul în termeni mai populari). Ea preia semnalele electrice de la microfoane și celelalte surse de semnal audio, le amplifică la un nivel corespunzător, le trimite spre recoderul multipistă, le preia din nou de la receptor, le prelucrează (corecții de ton, efecte de reverberație, ecou, etc.), le sumează și în final le trimite la master-recorder pentru a obține mixajul final.

Clasificarea consoalelor de mixaj se poate face în funcție de mai multe criterii, dar cel mai important este cu siguranță principiul de funcționare. Astfel, după acest criteriu, consolele de mixaj se împart în două mari categorii: console analogice și console digitale. De fapt, în ultimii ani, se observă impunerea unei a treia categorii (derivată din a doua) și anume aceea a consoalelor virtuale, realizate prin software pe calculator, îndeplinind celeași funcții ca o consolă digitală, dar la un preț cu mult mai mic.

Console digitale au o structură funcțională aproape identică cu cea a celor analogice. Consolele digitale se bazează pe un mod complet diferit de prelucrare audio și anume prin procesarea lor digitală (numerică). După cum se observă și în fig. 3.6, acest lucru presupune că semnalele audio (analogice) continuate prezente la intrările consolei (IN1, IN2,...) sunt transformate într-o serie de valori numerice, cu ajutorul unor circuite de conversie numite convertitoare analog/digital, rezultînd un șir de date care constituie reprezentarea numerică a valorilor semnalelor audio la intervale discrete și succesive de timp, valori ce sunt procesate în circuitele de calcul ale consolei (DSP=Digital Signal Processor) utilizînd algoritmi care simulează blocurile funcționale ale unei console analogice, după care semnalele sunt convertite în semnale analogice prin circuite complementare (DAC – Digital/Analog Converter) și sunt trimise către ieșirile fizice ale consolei (OUT 1, OUT 2,...).

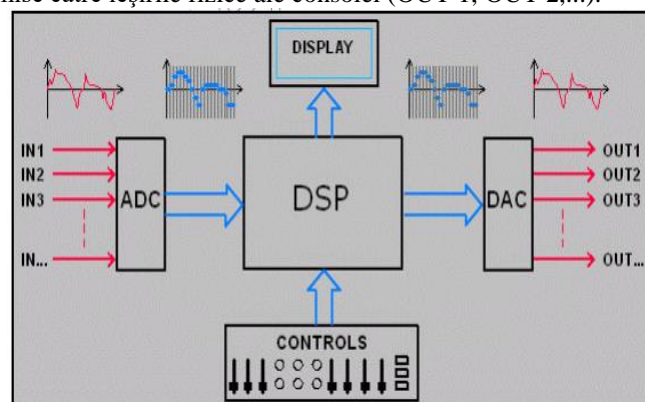


Figura 8 Structură funcțională a consolei digitale

Consola de mixaj virtuală este de fapt o implementare strict software, într-un calculator personal, a unei console digitale, de la algoritmi de procesare a semnalelor și pînă la suprafața de control (în general reprezentată grafic ca o consolă analogică clasică, cu fidere, potențioetre, butoane, etc.), ce poate fi controlată cu ajutorul mouse-ului și a tastaturii. Legătura cu exteriorul, adică intrarea și ieșirea semnalelor, se face prin intermediul unei plăci de sunet instalate în calculator. Cu cît placa este mai performantă (mai multe intrări și ieșiri de semnal, convertoare mai bune cu rezoluție mai mare, etc.) cu atît folosirea acestui tip de consolă este mai apropiată de folosirea uneia fizice-nevirtuale. Desigur, principalul factor în acest sens rămîne acuratețea implementării software a consolei (numărul de canale audio, numărul parametrilor reglabili la EQ-uri, trimiteri auxiliare, numărul de grupuri de ieșire, etc.), calitatea procesării semnalului audio fiind dată, la fel ca la consola digitală, de calitatea algoritmilor de calcul și a convertoarelor folosite. Consola de tip virtual se întîlnește în DAW-uri sau secuencere audio (pachete software ce implementează sisteme mai complexe de tip consola + procesoare de semnal + recorder audio multitrack).

Consola pentru studioul proiectat

Dupa o analiza amplă asupra mixerelor profesionale produse de diferite firme cunoscute, s-a ajuns la concluzia ca să folosim pupitrul de mixaj Yamaha LS9-16. În figura 9 este prezentat acest dispozitiv.

Yamaha LS9-16 este ușor, compact, mixer digital cu funcții avansate și calitate remarcabilă a sunetului. Acest dispozitiv dispune de:

- 16 canale de mixaj, 8 canale matrice, plus stereo și mono canale cu modul de LCR,
- Top-performanță microfon analog / linie preamplificatoare,
- Intrare, memorie USB recorder / player pentru înregistrare sau redare BGM,
- LS9 Editor Software pentru operabilitatea sporită și programabilitate,



Figura 9 Consola de mixaj Yamaha LS9-16

I. SCHEMA STUDIULUI DE TELEVIZIUNE

Schema studioului de televiziune este prezentată în figura 10. Componentele principale ale studioului sînt: pupitrul video, camerele video, comutatorul, generatorul de sincronizare.

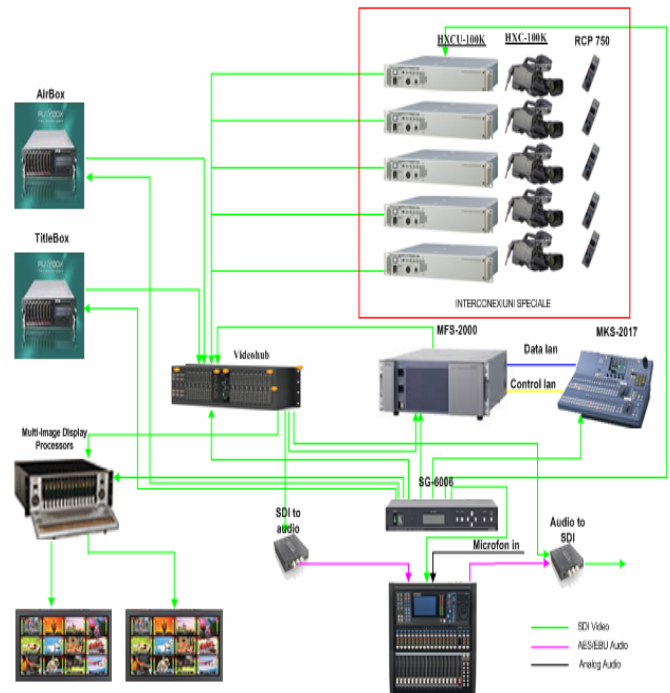


Figura10 Schema studioului de televiziune

CONCLUZII

1. Sunt enumerate componentele de bază ale unui studioului de televiziune digitală în format standard și caracteristicile lor tehnice. Este indicată schema de structură a studioului de televiziune digitală propusă.
2. Ca obiectiv principal la proiectarea schemei studioului este menținerea semnalului în tract conform standardului SMTE-259M.
3. Studioul pentru televiziune digitală are posibilitatea de modernizare ulterioară pentru funcționare la televiziunea de înaltă definiție. Efectul acestui studioului este obținerea imaginii și a sunetului de o calitate înaltă.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Szekely, I., Sandu, F., Circuite de conversie a semnalelor analogice și digitale, Editura Matrix, București, 2001, 322 p.
- [2] Mitrofan, G., Televiziunea de la videocameră la monitor, Editura Teora, 2006, 265 p.
- [3] SMPTE 259M Standard for Television. Revision 1997. SMPTE Technology Committee N26 on File Management & Networking Technology, SDTV, 16 p.