

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI ALOQA, AXBOROTLASHTIRISH VA  
TELEKOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARI DAVLAT QO`MITASI**

**TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI**

**AUDIOVIZUAL TEXNOLOGIYALARI KAFEDRASI**

**Televizion va videotexnika fanidan**

# **REFERAT**

**Mavzu: Ko`p kanalli ovozuzatishlar**

**Bajardi: 530-10 guruh talabasi**

**Nurmetov Zokir**

**Tekshirdi: Merganov Shuhrat**

**Toshkent – 2014**

## MUNDARIJA

<b>Kirish</b> .....	<b>2</b>
---------------------	----------

### I BO`LIM

<b>1.1. Ko'p kanalli tovush tizimlari</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2. Dolby Surround texnologiyasi</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3. Dolby Surround koderi</b> .....	<b>4</b>

### II BO`LIM

<b>2.1. Dolby Surround Pro Logic aktivdekoderi</b> .....	<b>9</b>
<b>2.2. Dolby Surround Pro Logic II dekoderi</b> .....	<b>13</b>
<b>2.3. Dolby Digital ningimkoniyatlari</b> .....	<b>17</b>
<b>2.4. Dolby Digital turlari</b> .....	<b>21</b>
<b>Xulosa</b> .....	<b>29</b>
<b>Adabiyotlar ro`yxati</b> .....	<b>30</b>

## KIRISH

Ko'pkanalli tovush eshittirish kinematografiyada 50 yillarda qo'llanilgan edi. O'sha davrlarda kino san'ati (ayniqsa, chet ellarda) televideniening paydo bo'lishi va rivojlanishi natijasida ko'p qiyinchiliklarga duch keldi. Tomoshabinlarni kino zallariga jalb etish kerak edi. Bu esa kino san'atidan butunlay yangi filmlarni ishlab chiqishni talab etardi. Aynan shu davrda keng formatli filmlar va ular ortidan shu zahotiyoq stereofonik tovush eshittirishli filmlar paydo bo'ldi. Shuni ta'kidlab o'tish lozimki, «stereo» iborasi biz uchun oddiygina bo'lib, u tovushni ikki kanal orqali uzatishni anglatadi. Xona sharoitidagi audio va video eshittirishlaridan farqli o'laroq, kinoda boshidanoq to'rt tovush kanalli ishlatilib kelingan. Birinchi ko'p kanalli tovush formatlariga 4 kanalli Sinema Scope (35 mm planka) va 6 kanalli Todd-AO (70 mm planka) lar kirgan. Ikkala format ham tovushning har bir kanali uchun tasmaning yorug'lik sezuvchi qatlami ustidan yotqizilgan alohida magnit yo'lakchadan foydalangan. Yana shuni ham aytish lozimki, 70-yillarning boshida 4 kanalli format-kvadro faol rivojlanib kelmoqda edi. Ikkita qo'shimcha akustik tizim tinglovchining orqa tomonida o'rnatiladi. Ammo shu vaqtda amalda bo'lgan barcha tizimlar ikkita tovush kanaliga moslashgan edi va tinglovchilarni 4 kanalli eshittirishga o'rgatish oson emas edi. Shuning uchun ikkita kanal orqali to'rtta tovush kanali eshittirishlarini uzatish imkonini beruvchi bir necha texnologiyalar ishlab chiqilgan edi. Ko'pchilik texnologiyalar matritsa texnologiyalari edi. Ularning mohiyati shundan iborat ediki, oldindan faza bo'yicha 90 yoki 180 siljirilgan qo'shimcha kanallar, keyin asosiy kanal signallari bilan qo'shilgan. Kvadro apparaturasi kutilgan natijalarni bermadi. Chunki, birinchidan, bir necha texnologiyalar bir-biri bilan moslashtirilmagan bo'lsa, ikkinchidan, bu texnologiyalarda bir umumiy format yo'q edi. Keyingi o'n yillar ichida maishiy stereo va kinodagi tovush texnikasi va texnologiyasi turli, bir-biriga bog'liq bo'lmagan yo'llar bilan rivojlana bordi va ularning integratsiyasi faqat so'nggi yillarda sodir bo'ladi. 70-yillarning o'rtasida Dolby Laboratories 35 mm formatdagi kinoplyonkalar uchun hajmiy tovush eshittirishni ishlab chiqdi va keyinchalik u Dolby Stereo nomini oldi. Bu tizim oldingilaridan magnit tasmalaridagi tovush yo'lakchalari o'rniga optik yo'lakchalardan foydalanganligi bilan farqlanar edi.

## I BO'LIM

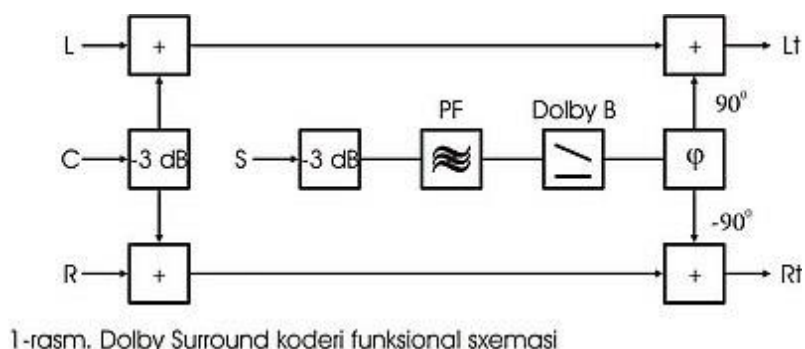
### 1.1 Ko'p kanalli tovush tizimlari

Stereofonik eshittirishlar tizimi maishiy xizmat va tovush texnikasi, televidenie eshittirishlarida keng qo'llaniladi. Kinematografiyadagi ko'pkanalli tovush eshittirish tizimlari rivojlanishini alohida ko'rib chiqamiz. Bunday tovush yo'lakchali kinoplyonkalar kinomatografiyada 30-yillardayoq mavjud bo'lib, plyonkada monofoniktovushlarni uzatishga mo'ljallangan bitta yo'lakcha mavjud edi. Stereofonik plyonkalarni monofonik proektorlar bilan moslashtirish uchun, ilgari bitta monofonik yo'lakcha joylashgan hajmda, tovush signalini Dolby A protsessori bilan qayta ishlansa, endi ikkita stereofonik yo'lakcha joylashtirilishi kerak edi. Ammo bu yo'lakchada ikkitadan ortiq tovush yo'lakchasi joylashtirish mumkin emas edi; hatto tovush so'ndiruvchi Dolby tizimini qo'llaganda ham, shovqin sathi belgilanganidan ancha oshib ketardi. Ammo kinozallar ekrani 80-yillarga kelib, juda kattalashib ketdi. Endi an'anaviy chap va o'ng akustik tizimlardan tashqari yana kinozal markazidan chetda o'tirgan tomoshabinlar uchun, hajmiy eshittirishni ta'minlash maqsadida, markaziy tizim o'rnatilishi zarurati tug'ildi. Undan tashqari kinoindustriyada «Stereo» va «Surround» terminlari boshidanoq sinonim edi. Demak, kinozal uchun stereotovushni ta'minlash uchun to'rtinchi kanal- Surround zarur edi. Shunday qilib, to'rt kanalli an'anaviy hajmiy tovush sxemasi shakllandi: chap (Left, L), o'ng (Right, R), markaziy (Center, C) va fazoviy (Surround, S). Loyihani ishlab chiquvchi mutaxassislar ixtiyorida ikkita jismoniy kanal bo'lib, ular orqali to'rtta signalni uzatish zarur edi.

### 1.2. Dolby Surround texnologiyasi

Shunday qilib, Dolby Surround texnologiyasi paydo bo'ldi. Bugungi kunda Dolby Stereo Optical formati to'la ekranli kino uchun fazoviy tovush standarti hisoblanadi. Hatto Dolby Digital raqamli format paydo bo'lgan bo'lsa ham, kinoplenkalarda barcha proektorlar bilan moslashuvni ta'minlash uchun ikkita optik yo'lakcha Dolby Surround qolgan. Dastlab, oddiy dekoderlar Dolby Surround paydo bo'ldi, ular uy sharoitida uchinchi fazoviy kanal – Surround kanalini ajratib eshitish imkonini berdi, keyinchalik markaziy kanalni ham ajratadigan Dolby Surround Pro Logic dekoderi paydo bo'ldi. Natijada

yuqori sifatli tasvir va tovushni eshittirish uchun Dolby Pro Log Surround Sound dekoderli «uy kinoteatri» apparatura majmuasi paydo bo‘ldi.



Kvadro apparaturasidan farqli o‘laroq Dolby Surround ommaviy ravishda ishlab chiqarilmoqda va takomillashmoqda. Birinchidan, Dolby Pro Logic texnologiyasi o‘zida fazoviy kanallar optimal konfiguratsiyasini (L, R, C, S) amaldagi maishiy apparaturalarning yozish va uzatish imkoniyatlarini o‘zida birlashtiradi. Ikkinchidan, Dolby Pro Logic apparaturasining imkoniyatlari va sifati zamonaviy iste‘molchi talabini qondiradi. Uchinchidan, bitta tashkilot Dolby Laboratories tomonidan ishlab chiqilgan va qo‘llab-quvvatlangan dastur ta‘minoti va apparatura uchun yagona standartdan foydalanilgan. Bugungi kunda Dolby Surround da televideniye badiiy filmlarining ovoz eshittirishlari kodlanibgina qolmay, musiqa, sport eshittirishlari, hatto yangiliklar ham kodlanadi. Dolby Surround video bilan bog‘liq bo‘lmagan sohalarda ham qo‘llaniladi-masalan, tovush yozuvchi kompaniyalar Dolby yozilgan CD va audio musiqa yozuvlarini jahon bozoriga chiqardilar. Ko‘pchilik loyihachilar tomonidan Dolby Surround video o‘yinlarga, multimediyaga muvaffaqiyatli tatbiq etilmoqda. Shunday qilib, Surround Sound fazoviy tovush tizimi faqatgina kinoteatrlardagina an‘anaviy bo‘libgina qolmay, uydagi audio-videoapparaturalarda va hatto kompyuterlarda ham keng qo‘llanilmoqda.

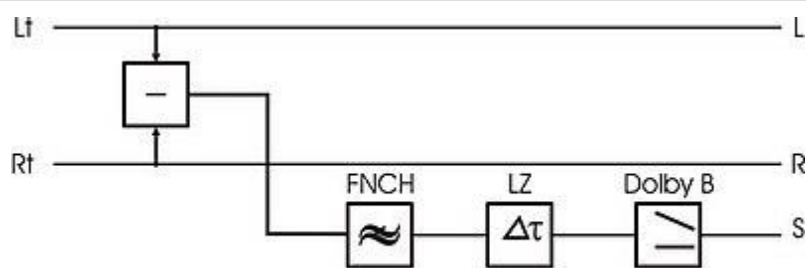
### 1.3. Dolby Surround koderi

Dolby Surround (5-rasm) koderining kirishiga to‘rt L, R, C va S kanal signallari beriladi, chiqishida esa-ikkita Lt (Left-total) va Rt (right-total) kanal signallari olinadi. «total» (umumiy) so‘zi kanallar faqat «o‘z» signallarinigina (chap va o‘ng) emas, balki boshqa kanallar (C va S) ning ham kodlangan signallarini o‘z ichiga olishini anglatadi. L va R kanallarining signallari Lt va Rt kanallari

chiqishiga hech qanday o'zgarishsiz uzatiladi. S kanal signali ikki teng bo'lakka bo'linib, Lt va Rt kanal signallari bilan qo'shiladi. Dastlab S signali 3 dB ga susaytiriladi (uning «yarmini» dekoder matritsasida qo'shgandan so'ng, signalning akustik quvvatini o'zgartirmay saqlash uchun). S kanal signali ham 3 dB ga susaytiriladi. Undan tashqari, Lt va Rt kanallari signallari bilan qo'shilishdan oldin quyidagi o'zgartirishlar olib boriladi:

- chastotalar polosasi o'tkazish polosasi 100 Gts dan to 7 kGts gacha bo'lgan polosali filtr bilan cheklanadi
- Dolby V shovqin bostirgich bilan qayta ishlanadi
- fazasi bo'yicha +90 va -90 shunday siljiriladiki, S signalining Lt va Rt bilan qo'shilishi uchun mo'ljallangan tarkibiy qismlari bir-biri bilan teskari fazada bo'lib qoladi.

L va R signallari bir-biriga halaqit bermaydi, ular mutlaqo mustaqil. Bir qaraganda sezilmasa-da, ammo C va S signallari ham bir-biridan nazariy jihatdan ideal ajratilgan va bir-biriga bog'liq emas. Haqiqatan ham dekoderda S signali Lt va Rt signallari ayirmasi sifatida paydo bo'ladi. Ammo bu signallarda S signalining mutlaqo bir xil komponentlari bor va ular ayirganda bir-birini o'zaro kompensatsiyalaydi. Aksincha, S signali dekoder tomonidan Lt va Rt signallari yig'indisi kabi ajratiladi. S signalining komponentlari ham bir-biriga teskari fazada bo'lgani uchun, o'zaro qo'shilganda, ular ham bir-birini kompensatsiyalaydi. Bunday kodlash S va S signallarini juda yuqori yechimda bir shart bilan uzatish imkonini beradi: Lt va Rt signallari uzatiladigan jismoniy kanallarning amplituda va faza tavsiflari bir xil bo'lishi kerak. Masalan, agarda S signalining komponentlari Rt va Lt kanallarida, uzatish kanallari turli tavsifga ega bo'lganligi sababli bir xil bo'lmay qolsa, u holda S signalining bir qismi o'rinsiz S kanaliga o'tadi. Koderning tavsifidan ma'lumki, signallarni kodlash oddiy analog usullari bilan amalga oshiriladi. Dolby Surround tizimida kodlangan signalda dekoder uchun hech qanday boshqaruvchi signallar yoki yo'riqnomalar yo'q. O'zining elektr tavsiflari bo'yicha u oddiy ikki kanalli stereosignaldan farq qilmaydi, va kodlangan signalni oddiy «apparat» usullari bilan aniqlab bo'lmaydi.



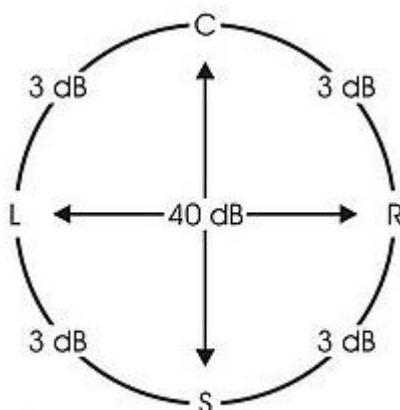
2-rasm. Passiv dekoder funksional sxemasi

Faraz etaylik, Dolby Surround bilan kodlangan signal oddiy stereofonik apparaturada Surround dekoderisiz eshitilayapti. Lt signali akustik tizimning chap kanaliga, Rt-signali esa o'ng kanaliga keladi. Ikki kanalli ovoz yozishda manbadan chap tomonda joylashgan mikrofondan signal chap kanalga, manbadan o'ng tomonda joylashgan mikrofondan signal o'ng kanalga keladi. Agarda manba chap va o'ng mikrofonlardan teng masofada joylashgan bo'lsa, u holda manba signali chap va o'ng kanallar o'rtasida teng ikkiga bo'linadi. Dolby Surround koderida S signali Lt va Rt kanallari o'rtasida akustik sathda emas, teng elektr sathda bo'linadi. Shuning uchun ikki akustik L va R tizimida S kanali tovushi mavjud L va R tizimlari o'rtasida joylashgan mavhum akustik tizim signalidek eshitiladi. Lt va Rt kanallarida S signalidan tashqari, S signalining komponentlari mavjud, ammo ular teskari fazada, shuning uchun bu komponentlarning akustik signallari akustik tizimlar o'rtasida bir-birini kompensatsiyalaydi. Shuning uchun Surround kanali tovushi zo'rg'a eshitiladigan «soxta» tovush, qaerdadir L va R akustik tizimlari orasida aylanib yurgandek tuyuladi. Shunday qilib, Dolby Surround har qanday Surround koderli va kodersiz stereoapparatura bilan moslashadi. Dolby Surround passiv dekoderi faqat bitta qo'shimcha kanal- S kanalini ajratadi. Dekoderning funksional sxemasi 6-rasm ko'rsatilgan.

Lt signali hech qanday o'zgarishsiz L dekoderning chiqishiga keladi. Rt signali ham huddi shunday tarzda R dekoder chiqishiga keladi. Lt va Rt signallarida R va L real akustik tizimlar o'rtasida mavhum akustik tizimlarni paydo etuvchi markaziy S kanali signalining yarmisi bor. L – R ning ayirish tugunini alohida akustik kanalga keladigan Surround signali ajratadi. S signalining komponentlari ham R va L akustik tizimlari bilan eshittiriladi, ammo ular teskari fazada bo'lganlari uchun, tinglovchi eshitmaydi. Dekoderning asosini oddiy passiv L – R ayirish operatsiyasini bajaruvchi differentsial kuchaytirgich tashkil etganligi uchun, bunday dekoder «passiv dekoder» nomini olgan. 7-rasmda oddiy dekoder kanallari o'rtasidagi o'zaro echimlar ko'rsatilgan. Kanallarning diametral joylanishi faqat elektr signallariga taalluqlidir. Qo'shni kanallar o'rtasidagi (L va S; S va R; R va S; S va L) yechim 3 dB dan oshmasligi aniq. Bu yechim

tinglovchilar tomonidan boshqacha eshitaladi.

Agar koderning kirishida faqat chap kanal signali bo'lsa, u bir vaqtning o'zida chap kanal radiokarnaylari va Surround kanalida eshittiriladi, o'ng kanalda eshittirish tovushi yo'q. Huddi shunday holat koder kirishida faqat o'ng kanal signali bo'lganda yuz beradi. Agarda koder kirishida faqat markaziy kanal signali bo'lsa, u signal chap va o'ng radiokarnaylari bilan eshittiriladi, bunda fazoda S kanalining mavhum radiokarnayi shakllanadi. Shunday qilib, hatto oddiy passiv dekoder ham uchta frontal- L, R va C kanallar eshittirishining ideal yechimini ta'minlaydi. Bu psixoakustik effekt ikki kanalli stereo zaminida ham yotibdi. Shuning uchun stereo tizim tinglovchisi ikkita kanal radiokarnaylarini o'zidan to'g'rida chap va o'ng tomonlarda barobar masofada joylashtirishga harakat qiladi. To'rtinchi kanal uchun yetarlicha yechim ta'minlanmaydi. Surround signalining bir qismi chap va o'ng kanalga o'tishida katta buzilish bo'lmaydi. Birinchidan, tinglovchi barcha tovushlarni ekrandagi sodir bo'layotgan harakatlarga mos holda front (old) tomondan eshitaladi deb hisoblaydi.



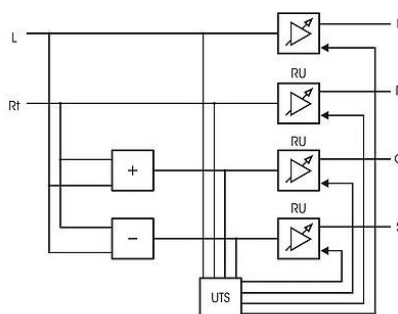
3-rasm. Passiv dekoderning funksional sxemaci

Ikkinchidan, Surround kanalidan uzatiladigan tovush odatda qandaydir manba bilan bog'liq emas. Masalan, ekranda biz chaqmoqni ko'ramiz, momoqaldir, shovqin, shamol, yomg'ir ovozlarni barcha tomonlardan bir vaqtda eshitamiz. Teskari hodisa, ya'ni L va R kanal signallarining S kanalga kirishi ko'proq nohushliklar tug'diradi. Surround texnologiyasida barcha kanallarning akustik tizimlari o'lchamlari cheklangan xonalarda o'rnatiladi va barcha signallarning fazoviy qo'shilishi aniq deb qabul qilingan albatta. Ammo bu frontal kanallar va Surround kanali o'rtasidagi zaif yechimni hisobga olmasa ham bo'laveradi, degan gap emas. Darhaqiqat, agarda tovush manbai L va R mikrofonlaridan turlicha masofalarda o'rnatilsa, bu kanallardagi signal sathlari ham turlicha bo'ladi. Natijada differentsial kuchaytirgichning chiqishida



Surround signalidan tashqari, L va R kanallarining ayirmasiga teng signal ham bo‘ladi. Tajribalar shuni ko‘rsatdiki, Surround radiokarnaylarida frontal kanal signallarini, ayniqsa nutqni eshitish ko‘p xollarda stereofoniklik fikrni buzadi. Markaziy kanal va Surround kanallari yechimini hal etish maqsadida, mavjud passiv dekoderlarda qo‘shimcha o‘zgartirishlardan foydalaniladi: S kanalidagi vaqt bo‘yicha kechikish (10 ms) Xaas effekti deb ataluvchi effektini yo‘qotish imkonini beradi. Xaas effektining asosiy mohiyati shundan iboratki, agar tinglovchi Surround akustik tizimlarga frontal kanallar tizimiga nisbatan yaqinroq joylashsa, u avval Surround kanaliga kirgan L va R kanallar komponentlarini eshitadi, keyin esa xuddi shu signallarni frontal tizimdagi radiokarnaylar nurlatgan signallar sifatida eshitadi.

Frontal yo‘nalishdagi tovush quvvati kattaroq bo‘lishiga qaramay, vaqt bo‘yicha ilgari kelganligi tufayli, tinglovchi tasavvurida orqadan kelayotgandek tuyuladi. Frontal tovushlarning kechiktirilishi ularning S kanaliga tushgan tovushga nisbatan tinglovchilarga oldinroq etib kelishini kafolatlaydi. 7 kGts li past chastota filtri bir necha sabablarga ko‘ra ishlatiladi. Ulardan asosiysi: agar tovush manbai markazdan chap yoki o‘ng tomonga siljigan bo‘lsa, tovush chastotasi yuqori bo‘lgan sari, Surround kanaliga kiradigan signalning amplitudasi shuncha yuqori bo‘ladi. Darhaqiqat, bir xil geometrik masofalar ayirmasida fazalar ayirmasi chastotaga bog‘liq, L va R signallari bir xil amplitudaga ega bo‘lganda, L R signallar ayirmasi amplitudasi (ya‘ni S kanaliga kirayotgan signal) faqat fazalar ayirmasi bilan aniqlanadi. Shuning uchun yuqori chastotalarda kanallarning samarali bo‘linishini ta‘minlash qiyinroq. Ikkinchi sababi, tovush chastotasi qanchalik yuqori bo‘lsa, tinglovchi tovush manbaiga bo‘lgan yo‘nalishni shunchalik aniq belgilaydi.



4-rasm. Aktiv dekoderning funksional sxemasi

L va R kanallari signallari S kanali signali sathidan birmuncha past bo‘lganda, uni bostirish uchun shovqin bostirgich Dolby V tizimi qo‘llaniladi. Yuqoridagilardan ko‘rinib turibdiki, Dolby Surround odamning eshitish a‘zolari xususiyatlaridan-psixoaakustik effektlardan foydalanadi.

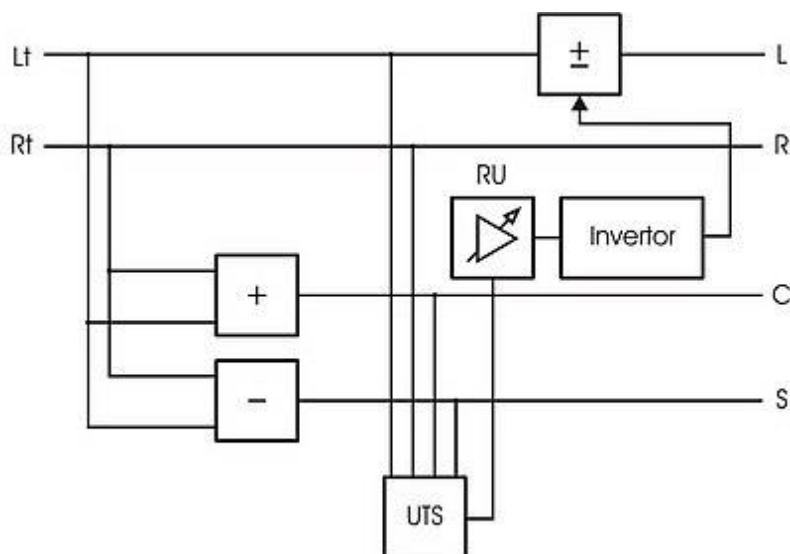
## II BO'LIM

### 2.1. Dolby Surround Pro Logic aktiv dekoderi.

Passiv dekoder akustik tizimlardan bir xil masofada joylashgan tinglovchilar uchungina frontal kanallarni yuqori darajada eshitalishini ta'minlaydi. Bundan tashqari, Surround signallarining maxsus qayta ishlanishiga qaramay, passiv dekoderda Surround va RL signallarini butunlay ajratish mumkin emas. Passiv dekoderlarning qo'llanilishi cheklangan, chunki ular zaldagi tinglovchilarning istalgan joyda yuqori sifatli eshittirishni qabul qilishini ta'minlay olmaydi.

Aktiv dekoderlar tovush obrazlarini fazoda go'yoki fokuslaydi. Aktiv dekoder tuzilishi bo'yicha passiv dekoder va boshqaruv zanjiri kombinatsiyasidan iborat. Dekodlashning printsipini tushunish uchun, oddiygina aktiv dekodlash-kanallarning kuchaytirilishini boshqarish texnikasini ko'rib chiqamiz. 4-rasmda aktiv dekoderning funktsional sxemasi keltirilgan. Dekoderning har bir chiqishida boshqaruvchi zanjir (BZ) ishlab chiqargan kuchlanish bilan boshqariladigan boshqariluvchi kuchaytirgich (BK) o'rnatilgan. Misol tariqasida birgina tovush manbaining bevosita S markaziy kanali mikrofonni qarshisida joylashganlik holatini ko'rib chiqamiz. Passiv dekoder (3-rasm) markaziy kanal signalini S kanali chiqishiga, hamda R va L kanallariga 3 dB gacha so'ndirilgan (pasaytirilgan) holda uzaytiriladi. Aktiv dekoderining boshqaruvchi zanjiri qo'shni kanallardan o'tayotgan signallarni tegishli sathgacha bostirish, qaysi kanallardagi kuchaytirishni kamaytirish kerakligini aniqlaydi. Huddi shunday yo'l bilan dekoder kirishida bitta Lt signali bo'lganda, S va S kanallaridagi kuchaytirishni pasaytirib chap, kanalning chiqishini yechish mumkin. Signal 360 burchak ostida istalgan yo'nalishdan kelishi mumkin bo'lganligi uchun, kanalning kuchaytirishini ma'lum proporsiyada o'zgartirib, kanallar yechimining yetarlicha darajasiga erishish mumkin. Bunday usul bilan masala faqatgina yagona tovush obrazi uchun hal etishligi mumkin. Real tovush panoramasi birnecha mustaqil manbalardan iborat. Nutq musiqa fonida yangrashi misolini ko'rib chiqamiz. Musiqa chap va o'ng akustik kanallar orqali yangrashi kerak, tovush esa faqat markaziy kanal tizimi orqali eshittiriladi. Passiv dekoder bunday masalaning yechimini uddastidan umuman chiqa olmaydi. Nutq ham markaziy kanal, ham chap va o'ng kanallar orqali eshittiriladi. Stereofonik musiqa L va R kanallari orqali, undan tashqari L +R signallari S kanal tizimi orqali, L – R ayirmasi signali esa S tizimi orqali eshitaladi. Aytaylik, aktiv dekoder nutq signalini asosiy deb hisoblab, L va R kanallari signallarini susaytirib, nutq signalini S yo'nalishi bo'yicha fokuslantiradi. Ammo bunda musiqaaning stereofonik hususiyati

yo‘qolib, S kanalidagi monofonik tovush (L+R) va (L R) ayirmasining S kanalidagi sohta signali qoladi. Agarda so‘zlayotgan notiq indamay qolsa, dekoder L va R kanallari signali kuchlanishini tiklaydi va musiqa eshitila boshlaydi va, aksincha, notiq gapirishni boshlasa, musiqa yo‘qoladi. Asosiy bo‘lmagan tovush obrazlari quvvatining yetakchi tovush obrazi quvvatiga bog‘liq holda mana shunday «tebranish» hodisasi yaxshi seziladi. Chap va o‘ng kanalga nutq signalining kirishini taqiqlaydigan boshqa usul 5-rasmda ko‘rsatilgan.



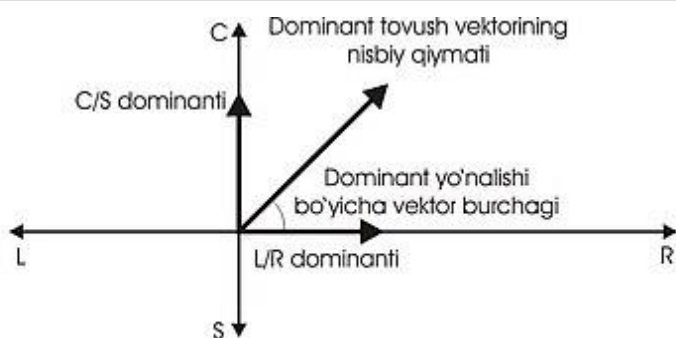
5-rasm. Invertorli aktiv dekoderning funksional sxemaci

Agarda o‘ng kanal signalini olib, uning qutblarin iinverterlab, chap kanal chiqishidagi signal bilan qo‘shsak, S kanalining chap va o‘ng kanaldagi komponentlari bir-biriga teskari fazada bo‘ladi va o‘zaro kompensatsiyalanadi, shunday qilib L kanaliga S kanalining signal komponentlari kirmaydi. O‘zaro kompensatsiyalash tamoyili aktiv dekodlashning asosiy tamoyili bo‘lib, u yoki bu ko‘rinishda barcha real aktiv dekoderlarda qo‘llaniladi. Markaziy kanal signalini o‘chirganimizdan so‘ng, chap, kanaldagi tovush quvvati kamaymaydi, chap kanal signalining bir qismi inverterlangan o‘ng kanal signali bilan almashadi. Undan tashqari, markaziy kanalda hamon L+R yig‘indi signali eshitilaveradi. Natijada baland bo‘lgan tovush obrazi (S kanaldagi nutq) S akustik tizim yo‘nalishi bo‘yicha fokuslanadi, L va R yo‘nalishlaridagi obrazlar esa fazoda «surkalib» ketadi. Dekoderda psixoakustika tamoyilining biri bo‘lgan niqoblash tamoyili qo‘llanadi: bunda baland tovushli obraz ta’sirida tinglovchining vaqtincha boshqa tovush obrazlari yo‘nalishini aniqlash qobiliyati pasayadi. Bu obrazlarga mos bo‘lgan tovush quvvatlari o‘zgarmagani uchun, bu tovushlarning «tebranishi» (modulyatsiyasi) sezilmaydi. Buning asosida psixoakustikaning boshqa tamoyili-quvvat doimiyliги (o‘zgarmasligi) tamoyili

yotadi. Ko‘rib chiqilgan misolda biz nutq balandligini musiqa balandligidan yuqori deb faraz qildik, shuning uchun nutq signali boshqaruvchi, musiqa signali esa boshqariluvchi sifatida qo‘llanadi. Haqiqatda esa bunday signallar sathlarining farqi unchalik katta bo‘lmasligi mumkin .

Agar ikkita har xil signalning sathlari bir-biriga yaqin bo‘lsa, ulardan biri «o‘z» kanallariga tushmagan ikkinchi signalning komponentlari uchun niqoblovchi bo‘ladi va aksincha. Natijada yechish darajasiga bo‘lgan talab pasayadi. Bunday xollarda kam miqdorda aktiv kompensatsiyalashning kamroq miqdori talab qilinadi va shunga mos holda balandligi katta bo‘lmagan signallarni yo‘nalish bo‘yicha kamroq qayta taqsimlash kerak bo‘ladi. Ayrim hollarda dekoderlarni «passiv» qilib kuchaytirishni boshqarishni umuman yo‘q qilish maqsadga muvofiq bo‘ladi. Masalan, yomg‘ir yoki shamol tovushlari tinglovchilar tomonidan ongli ravishda emas, balki hissiyot orqali qabul qilinadi. Ular ma’lum bir manba bilan bog‘lanmaydi va barcha radiokarnaylar bilan bir vaqtda eshittirilishi mumkin. Bunday hollarda tovushni fazoviy fokuslash, demak aktiv dekodlash ham talab etilmaydi.

Signal balandligining yomon oqibatlaridan biri tovush panoramasida ishtirok etuvchi barcha tovushlarning bir yo‘nalish bilan bog‘liqligidir. Agar signal passiv dekoder bilan qayta ishlansa, signalning bir qismi qo‘shni kanallarga oqib o‘tishi natijasida yo‘nalishda hato sodir bo‘lishi mumkin. Tovush obrazi bitta bo‘lgani sababli, signalda bu hatolarni niqoblaydigan boshqa tovushlar yo‘q. Shunday qilib, agarda baland tovush obrazi-yagona tovush obrazi bo‘lsa, signal quvvatlarini yo‘nalish bo‘yicha qayta taqsimlash sezilarli bo‘ladi. Ayni shunday hollarda kompensatsiyalash texnikasini qo‘llab, signallarni boshqa kanallarga o‘tishini kompensatsiyalash ancha oson. Boshqa yo‘nalishlardan signallar bo‘lmagani uchun, ularning quvvatini modulyatsiyalash effekti ham yo‘q. Boshqa bir holat: ikkita yoki undan ko‘p tovush obrazi turli yo‘nalishlarda bir vaqtda qatnashayapti va tahminan bir xil quvvatga ega. Bunday hollarda tinglovchining signal obrazlari yo‘nalishini aniqlash qobiliyati o‘tmaslashadi, shuning uchun kompensatsiya texnikasi ishlatilmaydi yoki to‘laqonli ishlatilmaydi. Ikkala holat uchun samarali dekodlashni ta’minlash uchun, Pro Logic dekoderi avtomatik ravishda ikki dekodlash rejimi («tez» yoki «sekin») dan birini tanlaydi.



6-rasm. Dominant yo'nalishi bo'yicha dekodlash-kuchaytirish tamoyiliga oid

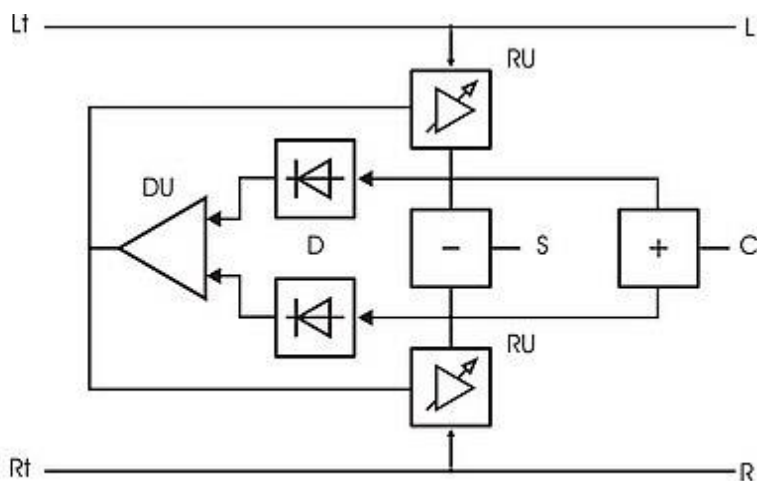
Baland tovushli obraz (signal) boshqalaridan quvvatliroq bo'lganda, «tez» rejimi qo'llanadi. Agarda shunday obrazlar turli yo'nalishlarda turli vaqtlarda izchil paydo bo'lsa, dekoder bu yo'nalishlarga ularni ketma-ket eshittirishi lozim. Dekoder istalgan vaqtda bitta baland tovush manbaili chiqish kuchayishini boshqarishi mumkin, ammo qandaydir vaqt davomida barcha manbalar izchil ravishda alohida bo'lib eshutiladi. Buning uchun dekoder boshqaruv zanjirining kirish signallari o'zgarishiga bo'lgan reaksiyasi minimal bo'lishi kerak. Dekoderning ikkinchi «sekin» rejimi signal obrazlarining quvvati turlicha bo'lganda ulanadi. Bu rejimda dekoder kirish signallari o'zgarishini katta kechikish bilan kuzatib boradi. Bunday sharoitlarda niqoblash past darajada bo'ladi, shuning uchun, agarda dekoder «tez» rejimida ishlashni davom ettirsa, tovush balandligi katta bo'lmagan obrazlarning quvvatlari modulyatsiyasi sezilarli bo'ladi. Aniqlanishicha, har bir daqiqada faqat birgina katta signal (obraz) mavjud bo'lishi mumkin va unga birgina yo'nalish mos keladi. Fazoviy tovush tasviri qanday tezlikda o'zgarishidan qat'i nazar, dekoder katta signalning o'zgarish yo'nalishi haqida doimo aniq ma'lumot olib turishi kerak. Dekoderning ortogonal o'qlariga mos bo'lgan ikki juft elektr signalini tahlil etib (chap-o'ng kanallar, markaziy kanal- Surround), har qanday fazoviy yo'nalishdagi signallarni aynan tenglashtirish mumkin. 6-rasmda koordinatalar tizimi ko'rsatilgan. «Chap-o'ng kanal» o'qiga X o'qi to'g'ri keladi, «markaz-Surround» o'qiga Y o'qi to'g'ri keladi. Agarda o'qlar bo'yicha mos kanallardagi bitta signalning amplituda nisbatlarini qo'yib chiqsak, ikkita proektsiya bo'yicha ayni vaqtdagi baland signalli tovush obrazini to'liq aniqlab bera oladigan vektorni tuzish mumkin. Vektorning X o'qiga nisbatan burchagi tovush manbaiga bo'lgan yo'nalishni vektorning uzunligi esa tovush quvvatini aniqlaydi.

## 2.2. Dolby Surround Pro Logic II dekoderi.

Pro Logic II aktiv dekoder bo'lib, Dolby Surround ning keyingi avlodidir. Bunda ham fazoviy fokuslashdan foydalaniladi, ammo printsiptial boshqacha

usullarda qoʻllanadi. Yangi dekoder anchagina sodda va samaraliroqdir. Yana bir marta eslaymiz: dekoderlarning vazifasi L va R kanal signallarining tovush manbalari qaerda boʻlishidan qatʼiy nazar S kanaliga oʻtishiga yoʻl qoʻymaslik. Masalan, eshittirish ishtirokchilarining suhbatini R va S kanallarining mikrofonlari oʻrtasida olib borilayotgan boʻlsa (markazdan oʻngda), unda S va R kanallaridagi signal sathlari bir xil boʻladi. Bu holda signalning bir qismi passiv dekoderning S chiqishiga oʻtadi, chunki signal sathi L kanalida R kanalidagidan pastroq va signallar ayirmasi nolga teng boʻlmaydi. Surround dekoderi kirishida L va R signallarini butunlay kompensatsiyalash uchun, ularni jamlagichga (summatorga) uzatishdan oldin sathlarini tenglashtirish zarur. Buning uchun  $L_t$  va  $R_t$  kanallari kirishi va jamlagichning kirishi oralarida ikkita boshqariluvchi kuchaytirgichlar (BK) oʻrnatiladi. Ikkala kanaldagi boshqariluvchi kuchaytirgichlarning kuchayishi turli qutbli bitta boshqaruvchi signal bilan boshqariladi. Agarda bitta BK ning kuchayishi oshsa, ikkinchisidiki kamayadi. Agarda shunday boshqarish aniq va signalning oʻzgarishiga sinxron ravishda olib borilsa, S kanalidagi  $L_t$  va  $R_t$  kanallarining ayirma signallarini toʻla bostirish mumkin. Kirish signallarini avtomatik ravishda kuzatish uchun, maxsus manfiy teskari aloqa zanjiri qoʻllaniladi. Ikkala boshqariluvchi kuchaytirgichning chiqish signallari tovush signallari aylanmasini ajratuvchi amplituda detektoriga keladi. L va R kanal signallari amplitudalariga proporsional boʻlgan oʻzgarish tok signallari differentsial kuchaytirgichda solishtiriladi. Kuchaytirgich chiqishidagi ayirma signal amplitudasiga proporsional boʻlgan signaldan boshqariluvchi kuchaytirgichni boshqarish uchun foydalaniladi. 21-rasmda dekoderning faqat bitta oʻqi («chap-oʻng» oʻqi) koʻrsatilgan. Huddi shunday boshqariluvchi zanjirli BK ning ikkinchi jufti  $L+R$  yigʻindi (frontal) va  $L-R$  ayirma (orqa tomon) signal sathlarini R va L («markaz-Surround» oʻqi) kanalidagi S va S signallarini bostirish uchun tenglashtiradi. Markaziy S kanali signali boshqariluvchi kuchaytirgichlar bilan sathlari tenglashtirilgan ikkita kanal  $L_t$  va  $R_t$  sathlarining qoʻshilishi (ayirish oʻrniga) natijasida olinadi. Teskari aloqali boshqaruvchi zanjirlarning qoʻllanilishi tufayli Pro Logic II dekoderi qator afzalliklarga ega boʻldi. Hususan, bunda sodda va arzon apparat uskunalari yordamida chiqish matritsasidagi teskari fazali signallarni samarali kompensatsiyalashga va natijada turli oʻqdagi kanallar orasida yuqori darajali yechimga erishiladi. Pro Logic dekoderida ikkala oʻq bitta «tezsekin» uzib-ulagichi bilan nazorat etiladi. Hatto bitta oʻq boʻyicha sezilarli darajada signal oshsa, uzib-ulagich zanjiri ikkala oʻqni «tez» rejimiga oʻtkazib, boshqariluvchi kuchaytirgich zanjirining vaqti doimiyligini majburan oʻzgartiradi. Faqat ikkala oʻqda signallar amplitudasi tahminan bir xil boʻlishi sharti bilan ikkalasi ham «sekin» rejimiga

o‘tadi. Pro Logic II dekoderida ikkala o‘q bir-biriga bog‘liq bo‘lmagan holda mustaqil faoliyat ko‘rsatadi, shuning uchun boshqariluvchi kuchaytirgichlarning kuchayishi qanchalik tez o‘zgarishi kerakligini boshqaruvchi zanjirlarning «o‘zlari» signallarni tahlil etib hal etadi. Undan tashqari Pro Logic II dekoderlarida boshqaruvchi zanjirning vaqt doimiyligi uzluksiz o‘zgarib turadi, Pro Logic dekoderida esa ikki qat’iy belgilangan qiymat ko‘zlangan edi.



7-rasm. Dolby Surround Pro Logic II dekoderning funksional sxemaci

Pro Logic II universal dekoderi faqat filmlar uchungina emas, balki Dolby Surround da boshqa tovush yozishlarda ham ishlatiladi. U maishiy apparaturalariga ham juda qo‘l keladi. Shuning uchun Pro Logic II dekoderida, Movie rejimidan tashqari, Music rejimi kiritilgan. 2 jadvalda Pro Logic II va Pro Logic ni taqqoslovchi tavsiflari keltirilgan

Ma’lumki, film tasmalaridagi tovush tavsifi musiqali yozuvlardan farq qiladi. Asosiy farqi shundaki, film tasmalaridagi yozuv kalibrlangan Dolby apparaturasida yoziladi, shuning uchun kalibrlangan dekoder orqali eshitganda, uning aniqligi kafolatlanadi. Musiqa yozuvida Dolby Surround apparaturasi qo‘llanilmaydi, shuning uchun yozilgan musiqa asari dekoder orqali qanday eshittirilishini oldindan bilish qiyin. Shuning uchun Pro Logic II dekoderida Movie rejimi belgilab qo‘yilgan parametrlarga ega, Music rejimi esa, aksincha, foydalanuvchining bir necha bor sozlashini talab qiladi. Bunday sozlashlar Pro Logic II dekoderli har qanday apparaturada qo‘llanilishi mumkin, ayniqsa, ular avtomobil akustikasida juda qo‘l keladi, chunki bunda akustik tizim mahkamlangan bo‘lib, «asosiy» tinglovchining holati (joyi) esa o‘zgarib turishi mumkin. Chuqurligini boshqarish. Pro Logic II tinglovchining holatini signalning old-orqa tomon yo‘nalishlariga virtual ko‘chirish imkonini beradi. Bunday sozlash yordamida har bir musiqa yozuvi uchun frontal va Surround kanallari o‘rtasida optimal balans bo‘lishiga erishish mumkin. Stereobaza

kengligi va markaz holatini boshqarish. Pro Logic II ning dekoder sozlash tizimi bilan signalni shunday shakllantirishi mumkinki, tovush obrazini markaziy holatiga talluqli bo'lgan signal faqat markaziy kanal akustik tizimi orqali, faqat chap yoki o'ng kanallar (markaziy virtual kanal) orqali yoki uchchala kanallar tizimida sathlarning istalgan kombinatsiyasida eshittirilishi mumkin. Shunday qilib, tinglovchi masalan, avtomobil haydovchisi yoki passajir, optimal eshitish uchun uchchala frontal kanal balansini o'zgartirishi mumkin. Uy sharoitida shunday usul bilan stereobaza kengligini-frontal kanallar akustik tizimlari oraliq'idagi masofani, tizimlarning o'zini qo'zg'otmasdan turib, o'zgartirishi mumkin. Panoramar rejimi. Bu rejimda, tovush bir vaqtda barcha tomondan eshitilayotgandek, tuyuladi. Bunday effekt Surround tizimida xonaning barcha devorlaridan qaytgan akustik energiyadan foydalanish hisobiga erishiladi. Surround kanalidagi Music rejimida pog'onali yuqori chastotalar filtri qo'llanilgan. U real va aniqroq tovush eshittirishni ta'minlab beradi. Devorlardan ko'p marotaba qaytishlar va intererlardagi so'nishlar hisobiga bo'ladigan buzilishlarni yuqori chastotali filtrlar yo'qotadi. Music rejimida Surround kanalining vaqtda kechiktirilishi kerak emas, chunki tovush eshittirishlari tinglovchilarga aksariyat frontal yo'nalishlarda eshivilishi shart emas. Nihoyat Music rejimida avtomatik balans rejimi o'chiriladi, chunki musiqachilar va ijrochilar ayrim hollarda kanallarga atayin disbalans kiritadilar. Dolby Digital, Dolby Digital EX va Dolby E raqamli tizimlari. 1980 yillarning oxirlarida kinoga bo'lgan qiziqishning o'sishi natijasida Dolby Laboratories 35 mm.li Falseelluloidli ko'p kanalli tovush yozish va eshittirishning tasma uchun raqamli texnologiyasini ishlab chiqdi.

Dolby Digital. Bir necha analogli tovush signallari raqamli oqimga o'zgartirilib, keyinchalik Dolby AS-3 algoritmi bo'yicha siqiladi. Bu vaqtga kelib mavjud proektorlarning asosiy qismi ikki kanalli stereo yoki Dolby Pro Logic analogli tizimidan foydalanilar edi, shunday ekan, unda tasmadagi ikkita analogli optik yo'lakchalarni saqlab qolish kerak edi. Raqamli axborot tasmaning perforatsiya darchalari orasidagi «ishchi bo'lmagan» qismiga joylashtirilgan. Tizim 6 ta tovush kanalidan foydalangan, shuning uchun «Dolby Digital 5.1» nomini olgan.



Tavsifi / rejimi	Pro Logic	Movie	Music
Surround kanalidagi chastota filtri	PChF 7 kHz	Yo'q	Pog'onali YUCHF
Surround kanalidagi vaqt kechikishi	Ha	Ha	Yo'q
Panorama rejimi	Yo'q	Yo'q	Iste'molchi
Chuqurligini boshqarish	Yo'q	Yo'q	Iste'molchi
Enini boshqarish	Yo'q	Yo'q	Iste'molchi
Avtobalans rejimi	Ha	Ha	Yo'q

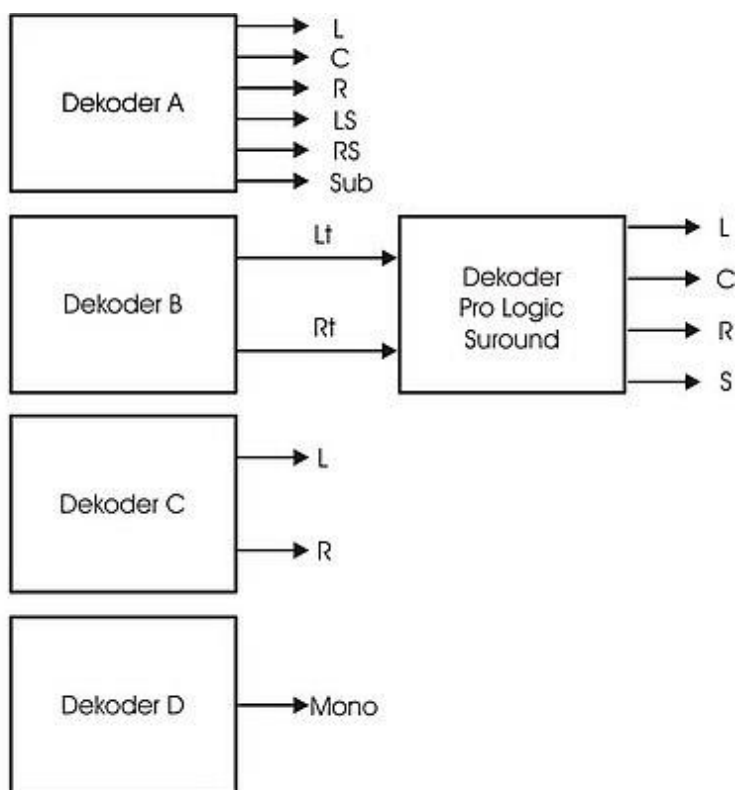
1-jadval. Dekoderlar ish rejimining qiyosiy tavsiflari

Butizimchap (L), o'ng (R), markaziy (S), o'ngfazoviy (RS), chapfazoviy (LS) kabivaqo'shimchachastotalar polosasi cheklangan oltinchi kanalda ishlaydi. Bu kanal past chastotali tovushlar effekti kanali (Low Frequency Effects, LFE) nomini olgan. LFE kanalining (Subwoofer nomi bilan ham ataladi) akustik tizimi kinozali ekrani oldida, L va S kanallari o'rtasida joylashtiriladi. LFE kanali uchun 5 asosiy kanaldagidan tahminan 10 barobar kam chastotalar polosasi talab etilgan. Oltinchi kanalning belgilanishi ham shundan: «.1» (o'ndan biri). Dolby Digital ning kinoteatrlarda birinchi kommertsiyali foydalanilishi 1992 yilga to'g'ri keladi va bugungi kunda bu formatdan nafaqat kinoda, balki raqamli televidenie eshittirishlarida (sun'iy yo'ldoshli, kabelli), DVD da va ko'pgina multimediali ilovalarda foydalaniladi. Dolby Digital ning paydo bo'lishi kinozal va «uy kinoteatri» imkoniyatlarini tenglashtirib yubordi. Dolby Digital yordamida haqiqiy kinoteatrdan bo'lganidek, «uy kinoteatr»larida yuqorida ko'rsatilgan oltita (L, C, R, LS, RC va LFE) kanaldan signal uzatish amalga oshiriladi. Yuqori darajali dekoderlarda Dolby Digital ning imkoniyatlari to'la ishga tushirilgan: dekoderning chiqishida «5» yoki «5.1» sxemasi bo'yicha oltita tovush kanali L, C, R, LS, RC, (LFE-agarda Subwoofer-tizim bo'lsa). Darajasi bir pog'ona past dekoderlar Dolby AS-3 raqamli oqimdan Dolby Pro Logic da ikkita Lt va Rt analogli kanallarni shakllantiradi, ulardan esa Pro Logic dekoderi 4 ta Dolby Surround – L, C, R, S kanallarini ajratadi. Oddiyroq dekoderlar chiqishda an'anaviy ikki kanalli stereo-R va L kanallariga ega. Nihoyat, eng sodda dekoderning chiqishida bitta monofonik kanal mavjud. Yuqori darajali dekoderlar past darajali dekoderlar ishlagan rejimda ishlay oladilar, albatta. Bir tomondan bu iste'molchiga o'z moddiy imkoniyatlari va talablariga qarab apparaturani tanlash imkoniyatini bersa, ikkinchi tomondan iste'molchi murakkab dekoderli apparatura sotib olib, sekin-asta o'zining audio-video apparatura kompleksi imkoniyatlarini monofonik tovushdan, to «uy kinoteatri» «5.1» darajasigacha yetkazishi mumkin. Dolby Digital texnologiyasining boshqa bir afzalligi uning ko'lamliligidir. Bitta texnologiya

doirasida bir qator apparatura va dasturiy jihatdan moslashtiriladigan dekoderlarni ishlab chiqarish mumkin

### **2.3. Dolby Digital ning imkoniyatlari.**

Dolby Digital EX. Dolby Digital EX faqat kinoteatrlar uchun ishlab chiqilgan bo‘lib, «6.1» sxemasi bo‘yicha tashkillashtirilgan 7 kanalli tizimdir. Dolby Digital EX da 3 ta Surround kanali bor-chap fazoviy LS, o‘ng fazoviy RC va markaziy fazoviy SS kanallari. SS kanalining akustik tizimlari kinozalning orqa devoriga, RC va LS tizimlari esa yon devorlariga o‘rnatiladi. Bayon etilgan Dolby Digital va Dolby Digital EX larda tovushning raqamli kompressiyasi qo‘llaniladi va u raqamli oqimning 320 kbits ga teng minimal zaruriy tezligini ta‘minlaydi. Bu aloqa kanallari yoki yozuv tashuvchilarning (tasmalarning) axborot sig‘imidan, ya‘ni kinoplyonkadagi magnit tasmasidagi bo‘sh joydan, efir yoki yo‘lakli kanal chastota polosalaridan samarali foydalanish imkonini beradi. Tezligining sekinligi tufayli Dolby Digital formati faqat bir marta kodlash-dekodlashga mo‘ljallangan. Undan tashqari AS-3 raqamli oqim vaqt bo‘yicha tasvirning kadr tuzilishiga bog‘liq emas, shuning uchun ovozli Dolby Digital da video materiallarni tahrir etish qiyin. Amalda ko‘p marta kodlash-dekodlashga to‘g‘ri keladi. Masalan, retranslyator stantsiyasiga sun‘iy yo‘ldoshli kanal orqali raqamli Surround tovushini olish, uni raqamli tashuvchida saqlash, tahrir etish, montaj qilish va keyin taqsimlovchi to‘rga retranslyatsiya etish (yoki tirajlash va tarqatish) zarur. Bunday masalalarni hal qilish uchun Dolby Laboratories Dolby E- professional raqamli formatni ishlab chiqdi.



8-rasm. Dolby Digital tizimidan foydalanish variantlari

Dolby E. Dolby E raqamli oqim sakkiztagacha to‘la chastota polosali tovush kanallariga ega bo‘lishi mumkin. Siqilgan tovush ma’lumotlaridan tashqari raqamli oqimga metama’lumotlar, ya’ni Dolby E dekoderi uchun instruktsiya kiritiladi. Masalan, maxsus instruktsiya dekoderda chiqish signali dinamik diapazonining u yoki bu cheklanishini o‘rnatishi mumkin. Dolby E signalini qabul qilish, qayta ishlash uchun qo‘llaniladigan uskunalarga qarab, metama’lumotlar to‘laligicha, qisman ishlatilishi yoki umuman ishlatilmasligi mumkin. Dolby E oqimi ikki oqimga bo‘linadi va ular ikkita AES-3 standart liniyalari orqali uzatiladi yoki siqilmagan tovushning ikkita kanali o‘rniga raqamli magnitofonga yoziladi. Oqimning tuzilishi videokadr tuzilishiga mos, shuning uchun tovushli Dolby E materiallari audio va video sinxronligi buzilmasdan osongina montajlanadi va tahrirlanadi. Format 10 tagacha ketma-ket kodlash va dekodlash imkoniyatini beradi. Dolby Surround va Dolby Digital sun’iy yo‘ldoshli televideniya. Analogli yo‘ldoshli televideniya azaldan ikkita tovush kanali bor, shuning uchun Dolby Surround-yo‘ldoshli dasturlar uchun oddiy bir hol. Raqamli yo‘ldoshli televideniya birmuncha murakkabroq. Har qanday raqamli yo‘ldoshli resiver CD sifatli stereofonik tovushni nazarda tutadi, demak tovushli dasturlarni qabul etishda analogli tizimda kodlangan Dolby Surround dan foydalanish mumkin. Birinchi informatsion tovushni siqish DVB isoIec-11172-3, standartlaridan shu kungacha foydalanib kelinadi. DVB ETSI ning TR-101-154 tasniflari DVB hizmat jadvallarida Dolby Surround

signallarini nazarda tutadi. Tavsiyalarga binoan DVB ning raqamli resiveri ana shu signallarni tahlil etadi va tovush kodlangan bo'lsa, unga mos axborotni ekranga chiqaradi. To'rtta kanalli eshittirish uchun tashqi analogli dekodeker kerak bo'ladi. Shunday qilib, foydalanuvchi Surround da va raqamli yo'ldoshli dasturlarda ham, MPEG-2DVB ning qo'shimcha resiverlaridan foydalanib, tovushni eshitishi mumkin, masalan, Dolby Pro Logic resiveri bilan. Birinchidan, bu foydalanuvchiga uncha qulay emas. Ikkinchidan, bunga unchalik hojat ham yo'q: DVB yo'ldoshli raqamli tovush kanallarining o'tkazish qobiliyati tovush kanallari sonini cheklamaydi, ular hohlagancha ko'p. Haqiqatan ham analogli usul bilan 4 tovush kanalini 2 tagacha siqib, keyin ularni raqamli oqimda uzatish noqulay. Buning uchun 4 ta kanalni vaqt bo'yicha multipleksorlash kifoya. Ammo shu kungacha raqamli televideniada Surround tovushi uchun yagona standart yo'q. Digi Cipher-II yo'ldoshli televidenie tizimi va efirli raqamli ATSC televideniyesi azaldan Dolby Digital ni (Dolby Digital AS-3 raqamli oqimi) dekodlashni nazarda tutadi, ya'ni, agarda qabul qilgich mos holdagi dekodeker bilan jihozlangan bo'lsa, Surround «5.1» tovushni uzata oladi. Biroq Dolby Digital Shimoliy Amerika (A+Sh, Kanada), Janubiy Koreya va Avstraliya mamlakatlari raqamli televideniyesining rasmiy tovush standarti hisoblanadi. Evropa va Osiyoda DVB universal standart qabul qilingan bo'lib, bunda MPEG raqamli axborot siqish texnologiyasidan foydalaniladi. Faqat yaqindagina ISOIEC 11173-3 hujjatiga qo'shimcha o'laroq yangi ISOIEC 13818-3 hujjat qabul qilindi va unda Surround tovushi uchun DVB-MPEG-2-5-1 raqamli televidenie tizimlarida siqish algoritmining tavsifi berildi. Bu texnologiya o'zining imkoniyatlariga ko'ra Dolby Digital ga o'xshash bo'lib, unda ham 5 ta tovush kanali va 1 ta cheklangan chastotali polosa kanali bor. 1999 yili Dolby Laboratories va Lucasfilm THX o'z kuchlarini birlashtirib, 5.1 formatdagi tovush tizimini takomillashtirdilar va u THX nomini oldi. THX an'anaviy 5.1 formatdan farqli ravishda, yana bitta qo'shimcha orqa kanalga ega. Shuni aytish lozimki, orqadagi uchinchi radiokarnay tinglovchining orqasida chap va o'ng kanal tovushlarini kuchaytirish maqsadida o'rnatilgan. Bu, o'z navbatida, tovush lentalarini aniqroq belgilash va real tovush panoramasini paydo etish (mavhum lentaning siljishi hisobiga) imkonini beradi. Masalan, orqada ikkita radiokarnay o'rnatilganda, tinglovchiga tepasidan uchib o'tayotgan samolyotning shovqini go'yoki zalning yon devorlari bo'ylab eshitilayotgandek tuyuladi, uchinchi radiokarnay bo'lganda, esa samolyot shundoqqina tepasidan uchib o'tgandek tuyuladi. THX Surround EX. Agarda DVD 5.1 kanalini yozish imkoniyati bo'lgan tasma bo'lsa, THX Surround EX fonogrammasini Dolby Digital ning oddiy tovush yo'lakchasida joylashtirish mumkin, chunki EX tizimidagi orqa kanalning uchinchi signali matritsa shaklida

kodlanadi va chap-o'ng kanallar o'rtasida taqsimlanadi. Uchinchi orqa kanal signali chap va o'ng kanallar signali bilan kodlanadi, keyinchalik «uy kinoteatrda» ajratilib eshittiriladi. Umuman ikkala usul bilan, ya'ni markaziy kanal signalini Dolby Surround da va markaziy kanal atrofi signalini Surround EX da kodlash usullari va dekodlash bir xil. THX Select va THX Ultra. THX tizimini unchalik qimmat bo'lmagan apparaturalarda qo'llash maqsadida, Lucasfilm kompaniyasi «uy kinoteatr»lari uchun ikki turdagi uskunalarni ishlab chiqardi: THX Select va THX Ultra. THX Ultra apparaturasi avvalgi THX apparaturasiga o'xshash. THX Select apparaturasi unchalik katta bo'lmagan talablarga javob beradi va katta bo'lmagan xonalarda, kuchaytirgich va akustik tizimlarga talab katta bo'lmaganda qo'llanilishi mumkin.

Ko'p kanalli formatlarni ishlab chiqarishda Dolby Laboratories firmasiga Digital Theater Systems (kinoteatrlarga raqamli tizimlar ishlab chiqarish) kompaniyasi raqobat ko'rsata boshladi va bu kompaniya o'zining ko'p kanalli tovush yo'lakchalarini ishlab chiqdi. DTS ham Dolby Digital kabi 5.1 tizimi bo'lib signalning kamroq kompressiyasi bilan (4:1, 11:1 nisbatan) farqlanadi. Kinohavaskorlar ikki kompaniya o'rtasidagi raqobat shohidi bo'lib turibdilar. Hozirchalik kim g'olib chiqadi noma'lum, ammo ko'pchilik havaskorlar DVD da yozilgan musiqa dasturlarini DTS tizimida eshittirilishini mamnuniyat bilan ta'kidlamoqdalar. Dolby Digital tizimidagidek, DTS ham uy sharoitida atrofdagi 5.1 kanalli tovushni qabul qiladi. (DTS yana 7.1 kanallar sxemasida ham ishlaydi, ya'ni Dolby Digital dan farqli ravishda orqada ikkita qo'shimcha akustik tizimdan foydalana oladi). DTS formatida raqamli oqim tezligi 1536000 bit/s ni tashkil etadi, bu yuqori sifatli 6-tovush kanalini ta'minlaydi. DTS ES – qo'shimcha markaziy orqa kanal formati, DTS ning potentsial imkoniyatlari tufayli matritsali bo'lishi mumkin. DTS EC Matrix 6.1 markaziy orqa kanal matritsa usuli bilan ikkita orqa kanalga kodlanadi va eshittirish hamda mustaqil axborot tashuvchi kanal bilan tiklanadi. DTS EC Discrete 6.1-o'zining katta chastotalar diapazonini markaziy mustaqil orqa kanal tashkil qilish uchun ishlatadi.

DTS NEO 6- Dolby Pro Logic II ga o'ziga xos «javob», undan farqi 5.1 formatda yozilgan materiallardan qo'shimcha markaziy orqa kanalni ajratib beraolishi bilan ajralib turadi.

#### **2.4. Dolby Digital turlari**

Dolby Digital – bu yana AC-3 deb nom olgan va odatiy DVD larda ishlatiladigan, va barchaga yaxshi tanish audio formati; shuningdek u Blu-ray

disklari uchun bazali standart hisoblanadi. Bu yerda Dolby Digital formati DVD-disklarda 1.0 dan 5.1 gacha tovushli sxemalardagi kabi ishlaydi, lekin ancha yuqori maksimal potok bilan ta'minlaydi, Blu-ray uchun 640 kbit/s va xuddi shunday bitreytda kodlangan Dolby Digital Plus formatdagi kabi eshitiladi. (biroq, Dolby Digital Plus tavsifidan ko'rasizki, garchi kam ishlatilsa ham, uning maksimal bitreyti sezilarli darajada yuqori.) Blu-ray ning barcha pleerlari tashqi dekoderda (bitstream) Dolby Digital yuborilishini qo'llashi kerak. Pleerlar yuqori oqimli Dolby tovush yo'lakchasini chiqarib berolmaganida, ular har doim Dolby Digital core deb nomlanuvchi tovushga o'raladi. Gap shundaki, Dolby Digital 5.1 ning bu versiyasida ancha yuqori oqim resiver to'g'ri dekodirovka qila oladigan va qila olmaydigan, kengaytirish deb nomlanadigan ko'rinishda keltirilgan. Agar kengaytirishlar qo'pol dekodirovka qilinsa, siz baribir maksimal oqimi 640 kbit/s li Dolby Digital formatidagi siqilgan audio (bitstream) hosil qilasiz. Blu-ray filmlari uchun Dolby Digital yo'lakchasi xarakteristikasi quyidagicha ko'rinishda bo'ladi. Аудиокодек - Dolby Digital. Kanallar 1.0 (kamdan-kam, faqatgina eski filmlar uchun), 2.0 (bu ham kamdan-kam, garchi unchalik eski filmlar uchun bo'lmasa ham) yoki 5.1 (eng ko'p qo'llaniladigan variant) bo'lishi mumkin. Garchi Dolby Digital tasnifnomasida 16 bit va 32 kGs, 44,1 KGs (audio CD uchun odatiy chastota) yoki 48 kGs ishlatiladi deb ko'rsatilgan bo'lsada, tovush tiniqligi haqidagi ma'lumotlar keltirilmagan. Oqim ma'nosi, qoidaga ko'ra 640kbit/s (5.1 diskklarining ko'pchiligi), lekin 192 kbit/s dan (1.0) 448 kbit/s gacha (2.0 va ayrim 5.1 lar) bo'lishi mumkin. 448 kbit/s – bu odatiy DVD lar uchun maksimal oqim. 2. DTS DTS – bu dastlab odatiy DVD lar uchun yaratilgan, hurmatga ega yana biryaxshi ma'lum audio-format. Dolby Digital ga o'xshab, bu format 1.0 dan 5.1 gacha bo'lgan kanallarni qo'llaydigan, bu yerda 5.1 Blu-ray uchun eng ko'p qo'llaniladigan siqilgan tovush formati. DTS 1,5 Mbit/s maksimal potokni qo'llaydi, Blu-ray pleerlari esa xuddi shunday uzatish tezlikka ega ishlar uchun to'g'ri keladi. Barcha Blu-ray pleerlari raqamli interfeysi bo'yicha DTS bitstream (kodlangan oqim) yuborilishini qo'llashi va

hech bolmaganda ikki kanalni ichki dekodirovka qilishni bilishi kerak; Blu-ray pleerlarining juda katta soni 5.1 ni dekodirovka qila oladi. DVD ning 1997 yilgi sdastlabki tasnifnomasida DTS haqida hech narsa deilmagan, shuning uchun eski DVD-pleerlari DTS formatdagi tovush yo'lakchasini aniqlay olmaydi. Barcha zamonaviy DVD-pleerlar DTS oqimini ichki dekodirovka qilishi yoki qandaydir raqamli kanal bo'yicha tashqi rekoderga chiqarishi mumkin, lekin bunda oqim ko'pincha 768 kbit/s gacha tushib ketadi. Dolby Digital da bo'lgani kabi, DTS ning ancha yuqori oqimli variantlari 1,5 Mbit/s maksimal oqimli DTS core da qurilgan, shuning uchun agar kenglikni dekodirovka qilishning iloji bo'lmasa DTS formatdagi bazali tovush baribir qayta ishlash yoki yuborish uchun ochiq bo'ladi. Agar Blu-ray diskida har qanday DTS tovushli yo'lakchasi mavjud bo'lsa, siz Blu-ray pleeridan DTS tovushning bazali darajasiga umid qilishingiz mumkin. Blu-ray filmlari uchun DTS yo'lakchasining xarakteristikasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi. Аудиокодек – DTS Kanallar 2.0 (kamdan-kam, faqat eski filmlar uchun ), 3.0 (bu ham kamdan-kam, garchi uncha eski filmlar uchun bo'lmasa ham) yoki 5.1 (eng to'g'ri keladigan variant) bo'lishi mumkin. Garchi DTS tasnifnomasida 48 kGs chastotada 16 bit va 24 bit (DVD va Blu-ray uchun odatiy chastota) yoki 96 kGs ishlatiladi deb ko'rsatilgan bo'lsada, tovush tiniqligi haqidagi ma'lumotlar keltirilmagan. Oqim ma'nosi, qoidaga ko'ra 1,5 Mbit/s (5.1 Blu-ray disklarining ko'pchiligi uchun), lekin 768 kbit/s bo'lishi ham mumkin (DTS formatdagi audio kuzatishga ega bo'lgan ko'pchilik oddiy DVD lar uchun odatiy ma'no). 3. Dolby Digital Plus

Dolby Digital Plus – bu siqilgan tovush formati, lekin eshitalishning ancha yaxshi sifatini ta'minlash uchun ancha yuqori oqimm va ancha effektli siqishni qo'llaydi. DD+ 5.1 tovush kanalidan tashqari, shuningdek, 7.1 sxemasini qo'llashi mumkin, lekin u kamdan-kam uchraydi, ko'pchilik studiyalar keyinchalik iste'molchilar qo'liga kelib tushadigan 5.1 kanaldan savdo-sotiq uchun yozishda foydalanishadi. Dolby ning boshqa yo'lakchalarida bo'lganidek, DD+ standarti Dolby Digital 5.1 tovushli ma'lumotlariga kengayish ko'rinishida kodlanadi. Bundan tashqari, DD+ formati Blu-ray pleerlari uchun opsiional

hisoblanadi va majburiy talab qilinmaydi, shuning uchun ba'zi pleerlar DD+ ni qo'llay olishi mumkin, boshqalari esa yo'q, lekin har qanday vaziyatda ham u va boshqasi tashqi dekoderga Dolby Digital core ni chiqarib bera oladi. Faqatgina juda kam Blu-ray filmlarida DD+ tovushli yo'lakchasining mavjudligi ko'rsatilgan, va PowerSquid bunday ro'yhatni bermaydi. Aslida esa, biz DD+ ni qo'llay oladi deb takidlangan filmlarlar orasida HD-DVD da yozilgan bir nechtasinigina topishga erishdik: A View From Space With Heavenly Music, "Zanjirni uzib chiqqan/Unleashed" va hokazo. Blu-ray filmlari uchun DD+ yo'lakchasi xarakteristikasi quyidagi ko'rinishda. Аудиокодек - Dolby Digital Plus. Kanallar (tovushli sxema) 5.1 yoki 7.1 (kamdan-kam) bo'lishi mumkin; tasnifnomasida 13.1 gacha bo'lgan sxemalarni qo'llay olishi aytib o'tilgan, lekin Blu-ray disklarida savdo-sotiq uchun hozircha 7.1 kanaldan yuqorisi qo'llanilmaydi. Tovush aniqligi haqidagi ma'lumotlar: DD+ tasnifnomasiga ko'ra bitlar chuqurligi 44,1 kGs, 48 kGs (DVD va Blu-ray diskleri uchun odatiy) yoki 96 kGs chastotada 16 yoki 24 bit bo'lishi mumkin. Kodlangan ma'lumotlar uchun oqim ma'nosi 6,144 Mbit/s gacha borishi mumkin (siqilmagan ma'lumotlar uchun 13,5 Mbit/s ga o'tkaziladi), lekin studiya tovush yo'lakchasining shu tipiga qanday oqim qo'llashni hal qilishiga qarab 1,5,4,5, yoki 6,144 Mbit/s bo'lishi mumkin. DD+ qo'llaydigan HD-DVD diskleri har doim 1,5 Mbit/s oqimini ishlatishadi. 4. DTS-HD High Resolution DD+ ning alternativasi hisoblangan DTS-HD High Resolution (ko'pincha oddiy qilib DTS-HD HR deb nomlanadigan) formati ancha yuqori oqim va siqishning yaxshilangan xarakteristikalariga ega bo'lgan holda, oddiy DTS (DD+ ning Dolby Digital ga nisbati kabi) ning zamonaviylashtirilganligini o'zida namoyon etadi. Dolby Digital va DD+ da bo'lgani kabi, DTS-HD HR DTS core ma'lumotlariga kengaytirish ko'rinishida kodlanadi. Xuddi shunday DTS-HD HR formati Blu-ray pleerlari uchun opsiional, shuning uchun ko'pgina pleerlar faqat 1,5 Mbit/s da DTS oqimini ko'chiradi va kengligini e'tiborga olmaydi. DD+ da bo'lgani kabi savdo-sotiq Blu-ray disklarida HD-treklarning o'rganilishi shuni ko'rsatdiki, original core-format plyus yuqori oqimli siqilmagan



versiyalari foydasiga studiyalar bu ikki formatdan ham bosh tortishdi: Dolby TrueHD va DTS-HD Master Audio. Ayonki, ular siqilmagan tovushni qo'llaydigan qurilmalar bu oqimlarni qabul qilishi uchun 5.1 o'rnatilgan yo'lakchasida mumkin bo'lgan maksimal aniqlikni qo'llashni, boshqa qurilmalar uchun esa siqilgan core-formatlarni taklif qilishni boshqarishadi. Yana, bizga DTS-HD HR kodlanishiga ega Blu-ray disklerini topa olmadik. Garchi Warner Brother ga tegishli ayrim chet el HD-DVD filmlari bu formatni qo'llashi ko'rsatilgan bo'lsada, bu disklarda Dolby TrueHD yoki DTS-HD Master Audio ni qo'llaydigan Blu-ray versiyalari HD-DVD (masalan, Ghost Rider) analoglari bilan taqqoslaganda tovushning ancha yaxshi sifati bilan ta'minlanishi haqida gapiriladi. Filmlarda DTS-HD HR yo'lakchasi xarakteristikasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi. Audiokodek - DTS-HD High Resolution. Kanallar (tovushli sxema) 5.1 yoki 7.1 (kamdan-kam) bo'lishi mumkin. Tovush aniqligi haqidagi ma'lumotlar: DTS-HD tasnifnomasiga ko'ra razryadlilik 48 kGs (HD DVD uchun odatiy) yoki 96 kGs (Blu-ray uchun ishlatiladiganlari ham bo'lishi mumkin edi, lekin bundaylari yo'q) chastotada 24 bit bo'lishi mumkin. Kodlangan ma'lumotlar uchun oqim ma'nosi 6,144 Mbit/s gacha borishi mumkin (siqilmagan ma'lumotlar uchun 13,5 Mbit/s ga o'tkaziladi), lekin studiya tovush yo'lakchasining shu tipiga qanday oqim qo'llashni hal qilishiga qarab 1,5,4,5, yoki 6,144 Mbit/s bo'lishi mumkin. DTS-HD qo'llaydigan HD-DVD disklari har doim 1,5 Mbit/s oqimini ishlatishadi. Maqola so'ngidagi jadvalda tovushli sxemalar haqida axborotlar keltirilgan, SPDIF va DTS-HD High Resolution formati uchun HDMI qo'llashi. Qiziq, Blu-ray disklerinde DTS-HD formatidagi filmlarning umuman yo'qligiga qaramasdan, ko'pgina pleerlar (Panasonic, Onkyo va Samsung modellari ham) DTS-HD ni qo'llaydi, garchi biz bu formatning, PS3 uchun proshivkani yangilash yo'lidan tashqari, Sony ni qo'llashi haqida hech narsa topmadik.

5. Dolby TrueHD Dolby TrueHD faqatgina HD-optik pleerlari uchun mo'ljallangan siqilmagan tovush (yo'qotishlarsiz siqilgan) ikki formatining biri hisoblanadi. Dolby TrueHD kodegi opsiional bo'lishiga qaramasdan, bu format Blu-ray (Blu-ray disklerinde

ko'pincha bo'lmaydigan, DD+ qaraganda ancha ko'p) pleerlari va diskleri uchun keng qo'llaniladi. Dolby TrueHD Meridian Lossless Packing (MLP) yo'qotishsiz siqish algoritmidan foydalanadi. Dolby TrueHD raqamli oqimi 14 ta alohida tovush kanalini sig'ira oladi, lekin amalda 6(5.1) yoki 8(7.1) kanallar bilan ishlaydi. Dolby TrueHD standarti 24 bitgacha razryadlilik va 192 kGs gacha diskretizatsiya chastotasini qo'llaydi (maksimal siqilmagan oqim uhun 63 Mbit/s!), lekin hozirgi paytda Blu-ray diskklarida 18 Mbit/s maksimal siqilgan oqim uchun 24 bit va 96 kGs (yoki alternative uchun, 24 bit va 192 kGs li 6 ta kanal) li maksimum 8 kanal mavjud bo'ladi. Blu-ray diskklarida Dolby TrueHD formatidagi filmlar qidiruvi bugungi kunda faqatgina 96 chastota diskretizatsiyasi va chuqurligi 24 bitga ega 6 kanalning yarmiga ega bo'lish mumkinligini ko'rsatdi (bu 13,5 Mbit/s siqilmagan va 9 Mbit/s siqilgan oqimga mos keladi masalan, Cinema Squid saytida sifati uchun ajoyib ball berilgan, Dave Matthews and Tim Reynolds guruhining konsert diskleri). Blu-ray filmlari uchun Dolby TrueHD yo'lakchasi xarakteristikasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi. Maqolaning so'ngida jadvalda Dolby TrueHD formati uchun tovushli sxema, SPDIF va HDML ni qanday qo'llash haqida axborotlar keltirilgan. Audiokodek - Dolby TrueHD. Kanallar (tovushli sxema) deyarli har doim 5.1, juda kamdan-kam 6.1 va 7.1 uchraydi. Tovush aniqligi haqidagi ma'lumotlar ko'pincha bo'lmaydi, lekin odatiy ma'nolari quyidagicha: 48 kGs chastotada 16 bit yoki 48 kGs chastotada 24 bit; ayrim konsert diskleri uchun 96 kGs chastotada 24 bitni tashkil etadi. Qoidaga ko'ra, oqim ma'nolari mavjud emas, lekin odatda 4608 kbit/s ni tashkil qiladi (4.5 Mbit/s, bu 48 kGs chastota va 16 bit da olti kanalga mos keladi). Maqolaning so'ngida jadvalda Dolby TrueHD formati uchun tovushli sxema, SPDIF va HDML ni qanday qo'llash haqida axborotlar keltirilgan. 6.DTS-HD Master Audio DTS-HD Master Audio (ayrim hollarda DTS-HD MA ko'rinishida qisqartiriladi) faqatgina optic HD-pleerlari uchun mavjud bo'lgan ikki siqilmagan tovush formatidan (sifat yo'qotilishsiz siqilgan) ikkinchisi hisoblanadi. Dolby TrueHD holatida o'lganidek, DTS-HD Master Audio Blu-ray pleerlari uchun opsional kodek

hisoblanadi, biroq shuningdek, Dolby TrueHD va DD+ ga o'xshab, ushbu format ancha keng tarqalgan va DTS-HD HIGH Resolution ga qaraganda yaxshiroq qo'llaniladi. Aslida, Cinema Squid saytida Dolby TrueHD va DTS-HD Master Audio formatidagi filmlarning taqqoslanishi shuni ko'rsatdiki, oxirgilarining soni (648) birinchilarining sonidan (480) 4:3 nisbatda ko'p. Bunga sabab, DTS-HD Blu-ray disklarida ikki kanalli stereorejimda diskretizatsiyaning maksimal 192 kGs chastotasi va 24 bit razryadligacha va diskretizatsiya chastotasi 96 KGs 24 bitli 8 kanaligacha o'zgaruvchan oqimni qo'llashida bo'lishi mumkin. DTS-HD tasnifnomasining o'ziga mos ravishda, ushbu format kanallarining istalgan soniga ega bo'lishi mumkin. Garchi agar DTS-HD MA hozirgi paytda taxminan 700 format kuzatuvdagi Blu-ray disklaridagi axborotlarga qarasak, unda ko'pchiligi 6 (5.1) kanalli diskretizatsiya chastotasi 48 kGs va 24 bit razryadli ekanligini ko'ramiz. Siz shuningdek, ko'p kanalli tovush uchun maksimal diskretizatsiya chastotasi 96 kGs ni tashkil etadigan yetarlicha miqdorda 7.1 kanal yo'lakchali va bir nechta 6.1(va hattoki 5.0) kanalli Blu-ray disklarini topasiz. Mavjud bo'lgan Blu-ray diskleri uchun maksimal oqim 13,5 Mbit/s ni tashkil etadi (masalan, Blu-ray.com, DVDTown.com va Hi-Def Digest lardan tovush sifati uchun yaxshi ballar olgan "Men afsonaman/I Am Legend" filmi). Blu-ray filmlari uchun DTS-HT Master Audio yo'lakchasi xarakteristikasi quyidagicha ko'rinishda bo'ladi. Аудиокодек - DTS-HD Master. Kanallar (tovushli sxema) deyarli har doim 5.1, kamdan-kam 2.0, 4.0, 5.0 va 6.1, va Dolby TrueHD ga qaraganda (7% atrofida), 7.1 kanallarining ancha yuqori foizi uchraydi. Oqim ma'nolari mavjud emas, lekin odatda olti kanal uchun 48 kGs va 24 bit ni tashkil etadi, bu esaa 6,75 Mbit/s ga mos keladi. 8 kanalli tovushli yo'laklar uchun ma'no ikki marta oshadi – 96 kGs. Maqolaning so'ngida jadvalda DTS-HD formati uchun tovushli sxema, SPDIF va HDML ni qanday qo'llash haqida axborotlar keltirilgan. Quyida keltirilgan jadval PCM/LPCM, Dolby Digital, DTS, Dolby Digital Plus, DTS-HD High Resolution, Dolby TrueHD va DTS-HD Master Audio formatlariga to'g'ri keladi. Unda shuningdek SPDIF kabel

dekodirovkadan keyin kerak bo'ladigan oqimni ta'minlay oladimi yo'qmi, shuningdek u yoki bu formatni dekodirovkasiz (bitstream) yuborilishi kerak bo'lgan HDMI versiyalari haqidagi axborotlar keltirilgan. Yaxshi xabar shundan iboratki, agar qandaydir yo'l bilan quyidagilarni bajara olish darajasida o'z personal kompyuteringizni sozlashning uddasidan chiqsangiz, unda siz o'zingizning ko'ngil ochar markazingizda yuqori kenglikka ega ko'p kanalli hajmli tovush, garchi sizning kompyuteringiz (va boshqa komponentlar) HDMI 1.3a ni qo'llay olmasa ham, eshitishingiz mumkin. Kompyuterni ko'p kanalli audioni dekodirovka qilishda Dolby yoki DTS formatidan (agar mavjud Blu-ray disklarida ko'rgan yo'lakchalar ro'yhati haqiqatdan bo'lsa, Dolby TrueHD yoki DTS-HD Master Audio bo'lishi mumkin) LPCM ga sozlash kerak. LPCM formatidagi ma'lumotlarni kompyuterdan resiver yoki HDMI orqali kuchaytirgichga (1.0 va undan yuqori har qanday tip to'g'ri keladi) yo'naltirish. Buni qilish uchun Blu-ray pleer/decoder va uning chiqarish opsylariga ega dasturiy ta'minot bilan ishlash kerak. Bir so'z bilan aytganda, Dolby TrueHD yoki DTS-HD Master Audio dan LPCM formatdagi ma'lumotlar oqimini yaratishingiz va uni resiver yoki kuchaytirgichga chiqarishingiz bilan, resiverning qodir bo'lgan, tovush detalizatsiyasi va namoyish etish aniqligi yo'qotishlarisiz, maksimal sifatdagi tovushni dekodirovka qilishingiz va eshitishingiz mumkin. Jadvaldan ko'rinib uribdiki, bu SPDIF kabel ta'minlashi mumkin bo'lgan darajadan ancha

ko'p.

Формат	PCM, LPCM	Dolby Digital	DTS	Dolby Digital Plus	DTS-HD High Resolution	Dolby TrueHD	DTS-HD Master Audio
Товushli sxema	2.0 - chegarasiz	2.0-5.1	2.0-5.1	2.0-7.1	2.0-7.1	2.0-13.1	2.0 - без chegarasiz
Blu-ray Blu-rayda odatiy yo'lakcha	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
Частота дискретизации (кГц)	48,96	32, 44,1, 48	48, 96	44,1, 48, 96	48, 96	48, 96, 192	48, 96, 192

<b>Разрядность в битах</b>	<b>12-24</b>	<b>16, 24</b>	<b>16, 24</b>	<b>16, 24</b>	<b>16, 24</b>	<b>16, 24</b>	<b>16, 14</b>
<b>Maks.oqim</b>	<b>18 Мбит/с</b>	<b>640 кбит/с</b>	<b>1,5 Мбит/с</b>	<b>6,144 Мбит/с</b>	<b>6,144 Мбит/с</b>	<b>18 Мбит/с</b>	<b>24,5 Мбит/с</b>
<b>oddiy oqim</b>	<b>4,5 Мбит/с</b>	<b>448 кбит/с</b>	<b>768 кбит/с</b>	<b>Н/Д</b>	<b>Н/Д</b>	<b>4,5 Мбит/с</b>	<b>6,75 Мбит/с</b>
<b>SPDIF (макс.)</b>	<b>Нет</b>	<b>Да</b>	<b>Возможно</b>	<b>Нет</b>	<b>Нет</b>	<b>Нет</b>	<b>Нет</b>
<b>HDMI</b>	<b>1.0 и выше</b>	<b>1.0 и выше</b>	<b>1.0 и выше</b>	<b>1.3a</b>	<b>1.3a</b>	<b>1.3a</b>	<b>1.3a</b>

## **XULOSA**

Dolby Digital yordamida haqiqiy kinoteatrdan bo'lganidek, «uy kinoteatr»larida ham oltita (L, C, R, LS, RC va LFE) kanaldan signal uzatish amalga oshiriladi. Bundan tashqari Dolby Digital EX yo'lga qo'yildi. Bu esa kinoteatrlar uchun ishlab chiqilgan. Lekin Dolby Digitalga nisbatan yaxshiroq, chunki Dolby Digitalda 6 qanal tizimi bo'lsa, Dolby Digital EXda esa 7 qanal tizimidir. Bu esa ovoz eshittirishini yaxshilashga olib keldi. Zamon ruvojlangan sari texnika ham ruvojlana boshladi bu esa Dolby Digital texnikasining ruvojlantirishiga olib keldi.

Yani Dolby E- professional raqamli formatni ishlab chiqdi. Bu esa Dolby E raqamli oqim sakkiztagacha to'la chastota polosali tovush kanallariga ega bo'lishi mumkin. Dolby E signalini qabul qilish, qayta ishlash uchun qo'llaniladigan uskunalarga qarab, metama'lumotlar to'laligicha, qisman ishlatilishi yoki umuman ishlatilmasligi mumkin. Dolby E materiallari audio va video sinxronligi buzilmasdan osongina montajlanadi va tahrirlanadi. Shuni aytish mumkinki texnika ruvojlangan sari inson uchun har taraflama qulayliklar yaratilmoqda.

#### **ADABIYOTLAR RO`YXATI**

1. Сапожков М.А. Электроакустика. Учебник для вузов.-М: Связь.2008.
2. Ефимов А.П., Никонов А.В., Сапожков М.А., Шоров В.И. Под ред. Сапожкова М.А.. Акустика. Справочник.-М.:Радио и связь, 2001.
3. Лифшиц С.Я. Курс архитектурной акустики. М. Изд-во МВТУ; 1927
4. Радиовещание и электроакустика. Учебник для вузов. —М.: Радио и связь, 2003.

5. Катунин Г.П., Лапаев О.А. Громкоговорители. Учебное пособие. Новосибирск.: Издательство Сибирской государственной академии телекоммуникаций и информатики (СибГАТИ), 2007.
6. Катунин Г.П., Лапаев О.А. Проектирование и расчёт акустических параметров помещений. Учебное пособие.- Новосибирск.: Издательство Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики (СибГУТИ), 2000.
7. Алёхин С. Общие принципы звукоусиления в концертных залах// Звукорежиссёр.-1999.- №1,3,4,7.
8. Баранов С. Радиомикрофонные системы. //Звукорежиссер.-1999.-№4.
9. Кондрашин П. Применение Р2М-микрофонов. //Звукорежиссёр.-2000.- №1.
10. Зупаров М. Акустический расчёт системы звукоусиления.Ташкент, 2003.
11. Зупаров М., Буланбаева С. Акустический расчёт студий. РНТК, том И. Новосибирск,2004
12. Зупаров М.З., Катунин Г.П. Электроакустика. Ташкент. 2005.